



ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์)

ตามมติคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๑/๒๕๕๗ (ครั้งที่ ๑๖) เมื่อวันที่ ๒๒ ตุลาคม ๒๕๕๗ ให้มีการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ในรูปแบบ Feed-in Tariff ประเภทบ้านอยู่อาศัย นั้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๑ (๔) แห่งพระราชบัญญัติการประกอบกิจการพลังงาน พ.ศ. ๒๕๕๐ ข้อ ๑๓ ของระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ว่าด้วยการรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์) พ.ศ. ๒๕๕๗ และมติคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๕๘ (ครั้งที่ ๓๑) เมื่อวันที่ ๒๑ มกราคม ๒๕๕๘ คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน จึงออกประกาศเชิญชวนให้ยื่นข้อเสนอขายไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ประเภทบ้านอยู่อาศัยเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ MW_p ” หมายความว่า เมกะวัตต์สูงสุดของแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) ณ สภาวะทดสอบมาตรฐาน (Standard Test Condition) ที่ได้กำหนดไว้สำหรับการทดสอบแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)

“ kW_p ” หมายความว่า กิโลวัตต์สูงสุดของแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) ณ สภาวะทดสอบมาตรฐาน (Standard Test Condition) ที่ได้กำหนดไว้สำหรับการทดสอบแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)

“Capacity Factor” หมายความว่า อัตราส่วนร้อยละของปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจริงในรอบ ๑ ปี เปรียบเทียบกับผลคูณของขนาดกำลังการผลิตติดตั้งและจำนวนชั่วโมงทั้งหมดในหนึ่งปี

ข้อ ๒ ให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ในประเภทบ้านอยู่อาศัย ขนาดกำลังการผลิตติดตั้งไม่เกิน ๑๐ MW_p โดยให้จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบไฟฟ้าเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Date: COD) ภายในวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๘ ในปริมาณการรับซื้อที่ขนาดกำลังการผลิตติดตั้งเพิ่มให้ครบตามเป้าหมาย ๑๐๐ MW_p

ข้อ ๓ ปริมาณการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มในแต่ละปีที่ความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ให้ครบตามเป้าหมาย ๑๐๐ MW_p ตามตารางแนบท้ายประกาศหมายเลข ๑

ข้อ ๔ ผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะต้องมีคุณสมบัติและไม่ลักษณะต้องห้ามดังนี้

(๑) เป็นเจ้าของอาคาร หรือได้รับการยินยอมจากผู้ที่เป็นเจ้าของอาคาร หรือมีสัญญาเช่า ทั้งนี้ ผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้าจะต้องไม่เคยได้รับการสนับสนุนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาประเภทบ้านอยู่อาศัยตามนโยบายรัฐบาลในรูปแบบอื่นๆ โดยอาคารที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) ต้องมีเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า (Meter) ที่มีการซื้อไฟฟ้าอยู่แล้ว หรือเป็นผู้ขอใช้ไฟฟารายใหม่ ตามประเภทผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่ ๑ ตามประกาศอัตราราคาไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ซึ่งอาคารดังกล่าวจะต้องไม่เป็นของหน่วยงานตาม (๒)

กรณีที่ผู้ประสงค์จะขายไฟฟ้าเป็นนิติบุคคล จะต้องมีวัตถุประสงค์ที่ระบุในหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคลให้ดำเนินการเกี่ยวกับการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า

(๒) ไม่เป็นกระทรวง ทบวง กรม รัฐวิสาหกิจ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หรือส่วนราชการที่มีชื่อเรียกอย่างอื่นและมีฐานะเป็นกรรม ส่วนราชการสังกัดรัฐสภา ศาล หรือหน่วยงานอื่นของรัฐ

ข้อ ๕ ผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้าให้กับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายต้องยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าและการเข้มโภรระบบไฟฟ้าตามที่กำหนดในเอกสารแบบท้ายประกาศหมายเลข ๒ ตั้งแต่วันที่ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘ ถึงวันที่รับซื้อได้เต็มตามเป้าหมาย ทั้งนี้ต้องไม่เกินวันที่ ๓๐ มิถุนายน ๒๕๕๘ ในเวลาทำการ ณ ที่ทำการการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายตามที่กำหนดแบบท้ายประกาศหมายเลข ๓

ให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายสามารถกำหนดวิธีการบริหารจัดการการรับแบบคำขอขายไฟฟ้าตามความเหมาะสม และจำเป็น โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

ข้อ ๖ ในแบบคำขอหนึ่งฯ จะมีกำลังการผลิตติดตั้งตามกำหนด ดังนี้

(๑) จะต้องติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) ไม่เกิน ๑๐ kW_p

(๒) จะต้องเป็นแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) ที่ใช้งานจริงเดียวกันและมีจุดรับซื้อไฟฟ้าเดียวกัน

ข้อ ๗ การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะเรียงลำดับคำขอขายไฟฟ้าตามวันและเวลาที่ได้รับเอกสารครบถ้วนสมบูรณ์ เป็นลำดับ ตามที่กำหนดในเอกสารแบบท้ายประกาศหมายเลข ๒

ในกรณีที่ผู้ยื่นคำขอผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก ยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าและการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายตรวจสอบคำขอและเอกสารหลักฐานที่ยื่นครบถ้วนสมบูรณ์แล้วจะลงวันและเวลาที่ได้รับคำขอขายไฟฟ้า

ในกรณีที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายพบว่าคำขอและเอกสารหลักฐานไม่ครบถ้วน ให้แจ้งผู้ยื่นคำขอผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กทราบโดยเร็ว และผู้ยื่นคำขอผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก จะต้องจัดส่งข้อมูลเพิ่มเติมภายใน๑๕ วัน แต่ไม่เกินวันและเวลาปิดรับคำขอตามที่กำหนดในข้อ ๕ โดยการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะดือเอวันและเวลาที่ได้รับข้อมูลและเอกสารเพิ่มเติมครั้งหลังสุดเป็นวันและเวลาที่ได้รับคำขอขายไฟฟ้า ทั้งนี้ การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะไม่รับเอกสารใดๆ เพิ่มเติมหลังจากพ้นกำหนดปิดรับคำขอขายไฟฟ้า โดยถือว่าผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากไม่ประสงค์จะจัดส่งข้อมูลเพิ่มเติม

ข้อ ๘ อัตรารับซื้อไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ให้เป็นไปตามอัตรารับซื้อไฟฟ้า (Feed-in Tariff : FIT) ประเกหบ้านอยู่อาศัย กำหนดให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายรับซื้อไฟฟ้าขาระบในส่วนปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ไม่เกิน Capacity Factor ร้อยละ ๑๔.๘๔ (หรือคิดเป็นปริมาณพลังงานไฟฟ้า ๑,๒๙๙.๙๙ หน่วย/kW_p/ปี ในกรณีที่ปีนั้นมี ๓๖๕ วัน หรือคิดเป็นปริมาณพลังงานไฟฟ้า ๑,๓๐๓.๕๕ หน่วย/kW_p/ปี ในกรณีที่ปีนั้นมี ๓๖๖ วัน) ในอัตรา ๖.๘๕ บาท/หน่วย

สำหรับปริมาณพลังงานไฟฟ้าในส่วนที่เกิน Capacity Factor ร้อยละ ๑๔.๘๔ จะได้รับอัตรารับซื้อไฟฟ้าเท่ากับอัตราค่าไฟฟ้าขายส่งเฉลี่ย ณ ระดับแรงดัน ๑๐-๓๓ กิโลโวลต์ (อัตราขายส่งเฉลี่ยในระยะเวลา ๑๒ เดือน) ที่การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยให้การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย รวมกับค่าไฟฟ้าตามสูตรการปรับอัตราค่าไฟฟ้าโดยอัตโนมัติขายส่งเฉลี่ย (Ft ขายส่งเฉลี่ยในระยะเวลา ๑๒ เดือน) แต่ทั้งนี้ อัตรารับซื้อไฟฟ้าดังกล่าวจะต้องไม่เกินอัตรารับซื้อไฟฟ้า (FIT) ที่ ๖.๘๕ บาท/หน่วย

ทั้งนี้ สำหรับปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่รับซื้อในปีแรกและปีสุดท้ายของสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ถ้าไม่ครบปีปฏิทินให้ใช้อัตรารับซื้อไฟฟ้า FIT ที่ ๖.๘๕ บาท/หน่วย โดยไม่ต้องนำ Capacity Factor มาบังคับให้

ข้อ ๙ ค่าใช้จ่ายในการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า การตรวจสอบระบบอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามอัตราที่กำหนดในเอกสารแบบท้ายประกาศหมายเลข ๕

ข้อ ๑๐ การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายจะประกาศรายชื่อผู้ยื่นคำขอขายไฟฟ้าเป็นระยะๆ ตามลำดับที่ผ่านการคัดเลือก ทั้งนี้ ไม่เกินวันที่ ๓๑ กรกฏาคม ๒๕๕๘

ข้อ ๑๑ ผู้ได้รับการคัดเลือกตามข้อ ๑๐ จะต้องมาติดต่อการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเพื่อรับทราบเงื่อนไขและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องก่อนการลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ทั้งนี้ ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกจะต้องลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าตามแบบสัญญาที่กำหนดในเอกสารแบบท้ายประกาศหมายเลข ๕ ภายใน ๖๐ วันนับจากวันที่ประกาศรายชื่อผู้ที่ผ่านการคัดเลือก

หากผู้ที่ได้รับการคัดเลือกมิได้ดำเนินการภายในระยะเวลาตามวรคแรก ให้ถือว่าคำขอขายไฟฟ้าเป็นอันยกเลิก

ข้อ ๑๒ ผู้ที่ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว จะต้องจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบการไฟฟ้า ภายในกำหนดวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า (Scheduled Commercial Operation Date: SCOD) แต่ไม่เกินวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๘ หากไม่มีการเริ่มนับต้นซื้อขายไฟฟ้าภายใน ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๘ ให้ถือว่าสัญญาซื้อขายไฟฟ้าสิ้นสุดลง

ข้อ ๑๓ ก่อนวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Date: COD) ผู้ยื่นคำขอขายไฟฟ้าจะต้องนำใบอนุญาต ตามที่กฎหมายกำหนดมาแสดงต่อการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายที่เป็นคู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้า

ข้อ ๑๔ สัญญาซื้อขายไฟฟ้ามีระยะเวลา ๒๕ ปี โดยการนับอายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้าให้พิจารณาแล้วแต่กรณี ดังนี้

(๑) ในกรณีที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (COD) ก่อนวัน SCOD ที่ระบุในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ให้นับอายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ๒๕ ปี จากวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (COD)

(๒) ในกรณีที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (COD) ในวัน SCOD ที่ระบุในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ให้นับอายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ๒๕ ปี จากวัน SCOD ที่ระบุในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า

(๓) ในการณ์ที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (COD) หลังจากวัน SCOD ที่ระบุในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ให้นับอายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ๒๕ ปี จากวัน SCOD ที่ระบุในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า โดยจะไม่มีผลเป็นการเปลี่ยนแปลงวันสิ้นสุดการขายไฟฟ้าที่กำหนดในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า

ข้อ ๑๕ ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

(๑) ติดตั้งอุปกรณ์และระบบผลิตไฟฟ้าตามข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ที่กำหนดในเอกสารแบบท้ายประกาศหมายเลข ๖

(๒) เชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ตามข้อกำหนดในเอกสารแบบท้ายประกาศหมายเลข ๗ ทั้งนี้ ผู้ยื่นขอผลิตไฟฟ้าต้องจัดหาอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้ากับการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายด้วย

ข้อ ๑๖ ผู้ที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ต้องเป็นผู้ที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากการพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (พพ.) หรือผู้ที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

ข้อ ๑๗ ผู้ที่ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าจะต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขอื่นๆ ที่กำหนดในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าอย่างเคร่งครัด

ข้อ ๑๘ ห้ามมิให้ผู้เข้าร่วมโครงการกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังต่อไปนี้

(๑) นำเข้าเพลิงอื่นมาใช้ในการผลิตไฟฟ้า หรือนำพลังงานไฟฟ้าจากแหล่งอื่นมาขายเข้าระบบนอกเหนือจากพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเทคโนโลยีแผงโซล่าเซลล์ (Photovoltaic Panel) ภายใต้สัญญาซื้อขายไฟฟ้า

(๒) ติดตั้งแผงโซล่าเซลล์เพิ่มเติมจากที่ระบุในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า

หากพบว่ามีการกระทำการใดตาม (๑) หรือ (๒) จะถือว่าผู้เข้าร่วมโครงการปฏิบัติผิดสัญญาซื้อขายไฟฟ้าและถือว่าสัญญาซื้อขายไฟฟ้าสิ้นสุดลงทันที และจะต้องเสียค่าปรับตามที่ระบุในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า

ข้อ ๑๙ ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากต้องปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง มาตรการด้านการออกแบบติดตั้งและการจัดการขยะและการขับผู้ประกอบกิจการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์จากเทคโนโลยีแผงโซล่าเซลล์ที่ได้รับการยกเว้นไม่ต้องขอรับใบอนุญาตประกอบกิจการไฟฟ้า

ข้อ ๒๐ ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากต้องรับผิดชอบในการกำจัดแผง Solar PV Rooftop ที่ไม่ได้ใช้งาน หรือเสื่อมสภาพและตามข้อกำหนดในกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ประกาศ ณ วันที่ ๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๕๘

นายพรเทพ อัจญูพงศ์ชัย

(นายพรเทพ อัจญูพงศ์ชัย)
ประธานกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

เอกสารแนบท้ายประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน
เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาประเภทบ้านอยู่อาศัย
(สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์)

๑. ปริมาณการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มในแต่ละพื้นที่ความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย
๒. แบบคำขอขายไฟฟ้าและการเข้มโヨงระบบไฟฟ้า
- ๒.๑ แบบคำขอขายไฟฟ้าและการเข้มโヨงระบบไฟฟ้ากับการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
- ๒.๒ แบบคำขอขายไฟฟ้าและการเข้มโヨงระบบไฟฟ้ากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
๓. สถานที่ยื่นคำขอขายไฟฟ้าและการเข้มโヨงระบบไฟฟ้า
๔. ค่าใช้จ่ายในการเข้มโヨงระบบไฟฟ้า การตรวจสอบระบบอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้อง
 ๔. แบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้า
 - ๔.๑ แบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้ากับการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
 - ๔.๒ แบบสัญญาซื้อขายไฟฟ้ากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
๖. ข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop)
๗. ข้อกำหนดการเข้มต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า
 ๗. ข้อกำหนดการเข้มต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของ การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)
 ๗. ข้อกำหนดการเข้มต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

เอกสารแนบท้ายประกาศที่มายเลข ๑

ปริมาณการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มในแต่ละพื้นที่ความรับผิดชอบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย

พื้นที่/เขต	กำลังการผลิตติดตั้ง (MW_p)
(๑) การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) รวม	๓๔.๖๙๑
๓ จังหวัด ประกอบด้วย กรุงเทพมหานคร นนทบุรี และ สมุทรปราการ	๓๔.๖๙๑
(๒) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) รวม	๓๒.๕๓๐
(๒.๑) พื้นที่บริเวณภาคเหนือ ประกอบด้วย ๒๐ จังหวัด ดังนี้	
(๑) พื้นที่ ๖ จังหวัด ประกอบด้วย เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง และพะเยา	๐.๗๓๐
(๒) พื้นที่ ๘ จังหวัด ประกอบด้วย พิษณุโลก อุตรดิตถ์ แพร่ กำแพงเพชร สุโขทัย ตาก พิจิตร และน่าน	๓.๖๒๗
(๓) พื้นที่ ๖ จังหวัด ประกอบด้วย ลพบุรี นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ สิงห์บุรี ชัยนาท และอุทัยธานี	๔.๒๑๗
(๒.๒) พื้นที่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วย ๒๐ จังหวัด ดังนี้	
(๑) พื้นที่ ๕ จังหวัด ประกอบด้วย อุดรธานี หนองคาย หนองบัวลำภู ศรีสะเกษ หนองบัวฯ และบึงกาฬ	๐.๐๐๔
(๒) พื้นที่ ๘ จังหวัด ประกอบด้วย อุบลราชธานี ยโสธร อำนาจเจริญ ร้อยเอ็ดศรีสะเกษ กาฬสินธุ์ มหาสารคาม และมุกดาหาร	๐.๐๕๒
(๓) พื้นที่ ๗ จังหวัด ประกอบด้วย นครราชสีมา ชัยภูมิ สุรินทร์ และบุรีรัมย์	๐.๐๐๒
(๒.๓) พื้นที่บริเวณภาคกลาง ประกอบด้วย ๑๖ จังหวัด และ ๑ อำเภอ ดังนี้	
(๑) พื้นที่ ๗ จังหวัด ประกอบด้วย พะเยา ยะลา ปัตตานี สงขลา อ่างทอง ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว	๒.๗๕๖
(๒) พื้นที่ ๕ จังหวัด ประกอบด้วย ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด และฉะเชิงเทรา	๔.๔๓๑

พื้นที่/เขต	กำลังการผลิตติดตั้ง (MW _P)
(๓) พื้นที่ ๔ จังหวัด และ ๑ อำเภอ ประกอบด้วย นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สมุทรสาคร และ อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี	๓.๒๐๙
(๔.๔) พื้นที่บริเวณภาคใต้ ประกอบด้วย ๗ จังหวัด ดังนี้ (๑) พื้นที่ ๖ จังหวัด ประกอบด้วย เพชรบุรี ราชบุรี (ยกเว้น อ.บ้านโป่ง) สมุทรสงคราม ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และระนอง (๒) พื้นที่ ๖ จังหวัด ประกอบด้วย นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต ตรัง กระปี๊ และพังงา (๓) พื้นที่ ๖ จังหวัด ประกอบด้วย ยะลา ปัตตานี สงขลา นราธิวาสพัทลุง และสตูล	๔.๒๔๙ ๔.๔๑๒ ๔.๘๐๐



การไฟฟ้านครหลวง
Metropolitan Electricity Authority

แบบคำขอจดทะเบียนไฟฟ้า

จากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop)

ประเภทบ้านอยู่อาศัย ตามประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาประเภทบ้านอยู่อาศัย
(สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์)

แบบคำขอจดทะเบียนไฟฟ้า และการเข้มข้นของระบบไฟฟ้า สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ประเภทบ้านอยู่อาศัย เพื่อจ่ายเข้าระบบของการไฟฟ้านครหลวง

โปรด ข้อมูลที่ท่านเกี่ยวข้อง

ส่วนที่ ๑ รายละเอียดของผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้าและอาคารที่จะติดตั้ง

ข้าพเจ้ายื่นคำร้องในฐานะ

บุคคลธรรมดา

ชื่อพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) _____ นามสกุล _____ อายุ _____ ปี

สัญชาติ _____ เลขที่บัตรประชาชน _____ อายุบ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____

ตรอก/ซอย _____ ถนน _____ ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____

โทรศัพท์ _____ โทรศัพท์มือถือ _____ Email _____

เป็นผู้ประกอบการที่จดทะเบียนภาคีนักค้าเพิ่ม เป็น ไม่เป็น

ผู้เป็น เจ้าของอาคาร ผู้เช่าอาคาร/ผู้ได้รับการยินยอมจากเจ้าของอาคาร

อาคารที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)

ที่อยู่ บ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ตรอก/ซอย _____ ถนน _____

ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____

หมายเลขห้องเครื่องวัดฯ _____ บัญชีแสดงหมายเลขสัญญา (CA) _____

ชื่อเจ้าของเครื่องวัดฯ _____

และได้มอบอำนาจให้ ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว) _____ นามสกุล _____

เลขที่บัตรประชาชน _____ โทรศัพท์ _____ โทรศัพท์มือถือ _____

Email _____ ดำเนินการประสานงานแทน

นิติบุคคล

ชื่อกิจการ หรือ บริษัท _____
ที่ตั้งสำนักงานใหญ่ _____

โทรศัพท์ _____ โทรสาร _____

เจ้าของกิจการหรือบริษัท หรือ ผู้มีอำนาจทำการแทนนิติบุคคล

ชื่อ-นามสกุล _____

ชื่อ-นามสกุล _____

ชื่อ-นามสกุล _____

เป็นผู้ประกอบการที่จะทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็น ไม่เป็น
ผู้เป็น เจ้าของอาคาร ผู้เช่าอาคาร/ผู้ได้รับการยินยอมจากเจ้าของอาคาร

อาคารที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)

ที่อยู่ บ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ตำบล/ซอย _____ ถนน _____

ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____

หมายเลขที่สั่งตั้ง _____ บัญชีแสดงหมายเลขสัญญา (CA) _____

ชื่อเจ้าของเครื่องวัดฯ _____

และได้มอบอำนาจให้ ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว) _____ นามสกุล _____

เลขที่บัตรประชาชน _____ โทรศัพท์ _____ โทรศัพท์มือถือ _____

Email _____ ดำเนินการประสานงานแทน

ส่วนที่ ๒ คุณสมบัติและข้อมูลทางเทคนิคของระบบผลิตไฟฟ้า**๒.๑ ปริมาณพลังไฟฟ้าทั้งระบบ/SCOD**

(๑) ขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง _____ kW_p ณ สภาพทดสอบมาตรฐาน (Standard Test Condition)

(๒) กำหนดวันเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้าเข้าระบบ (SCOD) _____

ณ ระดับแรงดัน ๒๓๐/๔๐๐ โวลต์ ตั้งแต่ ๑๒ กิกโวลต์ ขึ้นไป

๒.๒ รายละเอียดของระบบผลิตไฟฟ้า**(๑) แผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)**

ยี่ห้อ _____ รุ่น _____ จำนวน _____ แผง

ชนิด ชนิดผลึก (Crystalline Solar Cells) ชนิดฟิล์มบาง (Thin film Solar Cells)

อื่นๆ _____

ขนาดกำลังการผลิต _____ วัตต์ต่อแผง ขนาดติดตั้ง _____ ตารางเมตรต่อแผง

ขนาดพื้นที่ติดตั้งรวม _____ ตารางเมตร

๓) ชนิด Inverter

ยี่ห้อ _____ รุ่น _____ จำนวน _____ เครื่อง

พิกัดกำลังไฟฟ้า _____ กิโลวัตต์ต่อเครื่อง พิกัดแรงดันด้าน AC _____ โวลต์

เฟส (เฟสเดียว หรือ ๓ เฟส) _____ Firmware Version _____

มีคุณสมบัติเฉพาะทางไฟฟ้า (Electrical specification) เป็นไปตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของ การไฟฟ้านครหลวง (ตามเอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข ๗.๑)

กรณี Inverter มากกว่า ๑ รุ่น ให้แนบรายละเอียดเพิ่มเติมให้ครบ

หมายเหตุ: *ในกรณีที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกี่ยวกับยี่ห้อหรือรุ่นในข้อ ๑) และ ๒) จะต้องแจ้งเหตุผลและความ จำเป็นให้การไฟฟ้านครหลวงพิจารณาให้ความเห็นชอบ

๓) ข้อมูลของมือแปลง (ถ้ามี) ขนาด _____ kVA

ส่วนที่ ๓ การรับรองโดยผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้า

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลข้างต้นเป็นความจริงทุกประการและอุปกรณ์ที่จะติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติของ วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar PV Rooftop) และการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ตามข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ที่กำหนดแนบท้ายประกาศ

ลงนาม _____ วันที่ _____

(.....)

ผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้า*

หมายเหตุ: *ในกรณีที่เป็นนิติบุคคลให้ผู้มีอำนาจทำการแทนทุกรายลงนาม และประทับตราของนิติบุคคลนั้น



การไฟฟ้านครหลวง
Metropolitan Electricity Authority

เอกสารแนบท้ายแบบคำขอจ้างน่ายไฟฟ้า

จากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop)

ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์)

๑. รายละเอียดของผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้าและอาคารที่จะติดตั้ง

๑.๑ บุคคลธรรมดा

- ๑) สำเนาบัตรประชาชนของผู้ประสงค์จะขายไฟฟ้า (รับรองสำเนาถูกต้อง)
- ๒) ในการณ์มื่อบำนาจให้ผู้มายื่นแบบคำขอแทน
 - ๒.๑) หนังสือมื่อบำนาจให้ผู้มายื่นแบบคำขอแทน (ติดอากรแสตมป์)
 - ๒.๒) สำเนาบัตรประชาชนของผู้ได้รับมื่อบำนาจ (รับรองสำเนาถูกต้อง)
- ๓) สำเนาใบแจ้งค่าไฟฟ้าของอาคารที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) หรือหลักฐานแสดงหมายเลขเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า หรือเอกสารหลักฐานการยื่นขอใช้ไฟฟ้าใหม่จาก กฟน.
- ๔) สำเนาแบบ กพ.๐๑ หรือ แบบ กพ. ๒๐ (ถ้ามี)
- ๕) ในการณ์ผู้ประสงค์จะขายไฟฟ้าเป็นเจ้าของอาคารเอง
 - ๕.๑) หลักฐานแสดงความเป็นเจ้าของอาคาร
 - ๖) ในการณ์ที่ผู้ประสงค์จะขายไฟฟ้าไม่ใช่เจ้าของอาคาร
 - ๖.๑) หนังสือยินยอมจากเจ้าของอาคาร หรือ สัญญาเช่า
 - ๖.๒) หลักฐานแสดงความเป็นเจ้าของอาคาร
 - ๖.๓) สำเนาบัตรประชาชนของเจ้าของอาคาร (รับรองสำเนาถูกต้อง)
 - ๗) รูปถ่ายอาคาร หรือสถานที่ตั้งของอาคารที่จะติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

๑.๒ นิติบุคคล

- ๑) สำเนาบัตรประชาชนของเจ้าของกิจการหรือบริษัท หรือ ผู้มีอำนาจทำการแทนนิติบุคคล ตามที่ระบุในหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้า (รับรองสำเนาถูกต้อง)
- ๒) หนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล (ออกให้ไม่เกิน ๖ เดือน) โดยการจดทะเบียนนิติบุคคลต้องมีวัตถุประสงค์ให้ดำเนินการเรียวกับการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า
- ๓) หนังสือมื่อบำนาจให้ผู้มายื่นแบบคำขอแทน (ติดอากรแสตมป์)
- ๔) สำเนาบัตรประชาชนของผู้ได้รับมื่อบำนาจ (รับรองสำเนาถูกต้อง)
- ๕) สำเนาใบแจ้งค่าไฟฟ้าของอาคารที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) หรือหลักฐานแสดงหมายเลขเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า หรือเอกสารหลักฐานการยื่นขอใช้ไฟฟ้าใหม่จาก กฟน.
- ๖) สำเนาแบบ กพ.๐๑ หรือ แบบ กพ. ๒๐ (ถ้ามี)

- ๗) ในกรณีผู้ประسังค์จะขายไฟฟ้าเป็นเจ้าของอาคารเอง
- ๗.๑) หลักฐานแสดงความเป็นเจ้าของอาคาร
- ๘) ในกรณีที่ผู้ประสังค์จะขายไฟฟ้าไม่ใช่เจ้าของอาคาร
- ๘.๑) หนังสือยินยอมจากเจ้าของอาคาร หรือ สัญญาเช่า
- ๘.๒) หลักฐานแสดงความเป็นเจ้าของอาคาร
- ๙) รูปถ่ายอาคาร หรือสถานที่ตั้งของอาคารที่จะติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์

๒. คุณสมบัติและข้อมูลทางเทคนิคของระบบผลิตไฟฟ้า และข้อมูลทางเทคนิคทั่วไป

- ๒.๑ เอกสารแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของแผงโซลาร์เซลล์
- ๒.๒ เอกสารแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของ Inverter
- ๒.๓ Datasheet ของหม้อแปลงที่ต่อ กับ Inverter (Rated Power (MVA), HV/LV Rated Voltage (kV), Vector Group, Frequency, Maximum short circuit rating (kA))
- ๒.๔ แผนผังแสดงที่ตั้งของสถานที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)
- ๒.๕ แผนภูมิของระบบไฟฟ้า (Single Line Diagram) แสดงการจัดวงและการต่อเชื่อมของอุปกรณ์ทั้งหมด โดยละเอียด และมีวิเคราะห์รับรองแบบ พร้อมแนบสำเนาใบประจำตัวผู้ประกอบวิชาชีพ วิศวกรที่เกี่ยวข้องที่ยังไม่หมดอายุ



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

แบบคำขอจ้างหน่ายไฟฟ้า

จากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop)

ประเภทบ้านอยู่อาศัย ตามประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาประเภทบ้านอยู่อาศัย
(สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์)

แบบคำขอจ้างหน่ายไฟฟ้า และการเข้มงวดระบบไฟฟ้า สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ประเภทบ้านอยู่อาศัย เพื่อจ่ายเข้าระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

โปรด ข้อมูลที่ท่านเกี่ยวข้อง

ส่วนที่ ๑ รายละเอียดของผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้าและอาคารที่จะติดตั้ง

ข้าพเจ้ายื่นคำร้องในฐานะ

บุคคลธรรมดา

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) _____ นามสกุล _____ อายุ _____ ปี

สัญชาติ _____ เลขที่บัตรประชาชน _____ อายุบ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____

ตรอก/ซอย _____ ถนน _____ ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____

จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____

โทรศัพท์ _____ โทรศัพท์มือถือ _____ Email _____

เป็นผู้ประกอบการที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็น ไม่เป็น

ผู้เป็น เจ้าของอาคาร ผู้เช่าอาคาร/ผู้ได้รับการยินยอมจากเจ้าของอาคาร

อาคารที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)

ที่อยู่บ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ตรอก/ซอย _____ ถนน _____

ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____

หมายเลขหัสเครื่องวัดฯ _____ บัญชีแสดงหมายเลขสัญญา (CA) _____

ชื่อเจ้าของเครื่องวัดฯ _____

และได้มอบอำนาจให้ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว) _____ นามสกุล _____

เลขที่บัตรประชาชน _____ โทรศัพท์ _____ โทรศัพท์มือถือ _____

Email _____ ดำเนินการประสานงานแทน

นิติบุคคล

ชื่อ กิจการ หรือ บริษัท _____
ที่ตั้งสำนักงานใหญ่ _____

โทรศัพท์ _____ โทรสาร _____

เจ้าของกิจการหรือบริษัท หรือ ผู้มีอำนาจทำการแทนนิติบุคคล

ชื่อ-นามสกุล _____

ชื่อ-นามสกุล _____

ชื่อ-นามสกุล _____

เป็นผู้ประกอบการที่จดทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็น ไม่เป็น
ผู้เป็น เจ้าของอาคาร ผู้เช่าอาคาร/ผู้ได้รับการยินยอมจากเจ้าของอาคาร

อาคารที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)

ที่อยู่ บ้านเลขที่ _____ หมู่ที่ _____ ตำบล/ซอย _____ ถนน _____

ตำบล/แขวง _____ อำเภอ/เขต _____ จังหวัด _____ รหัสไปรษณีย์ _____

หมายเลขเครื่องวัดฯ _____ บัญชีแสดงหมายเลขสัญญา (CA) _____

ชื่อเจ้าของเครื่องวัดฯ _____

และได้มอบอำนาจให้ ชื่อ(นาย/นาง/นางสาว) _____ นามสกุล _____

เลขที่บัตรประชาชน _____ โทรศัพท์ _____ โทรศัพท์มือถือ _____

Email _____ ดำเนินการประสานงานแทน

ส่วนที่ ๒ คุณสมบัติและข้อมูลทางเทคนิคของระบบผลิตไฟฟ้า

๒.๑ ปริมาณพลังไฟฟ้าทั้งระบบ/SCOD

(๑) ขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง _____ kW_p ณ สมการะทดสอบมาตรฐาน (Standard Test Condition)

(๒) กำหนดวันเริ่มต้นซื้อขายไฟฟ้าเข้าระบบ (SCOD) _____

ณ ระดับแรงดัน ต่ำกว่า ๔๐๐ โวลต์ ๒๒ กิโลโวลต์ ขึ้นไป

๒.๒ รายละเอียดของระบบผลิตไฟฟ้า

(๑) แผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)

ยี่ห้อ _____ รุ่น _____ จำนวน _____ แผง

ชนิด ชนิดผลึก (Crystalline Solar Cells) ชนิดพิล์มบาง (Thin film Solar Cells)

อื่นๆ _____

ขนาดกำลังการผลิต _____ วัตต์ต่อแผง

๒) ชนิด Inverter

ยี่ห้อ _____ รุ่น _____ จำนวน _____ เครื่อง

พิกัดกำลังไฟฟ้า _____ กิโลวัตต์ต่อเครื่อง พิกัดแรงดันด้าน AC _____ โวลต์

กรณีมี Inverter มากกว่า ๑ รุ่น ให้แนบรายละเอียดเพิ่มเติมให้ครบ

หมายเหตุ: *ในกรณีที่จะเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกี่ยวกับยี่ห้อหรือรุ่นในข้อ ๑) และ ๒) จะต้องแจ้งเหตุผลและความจำเป็นให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพิจารณาให้ความเห็นชอบ

๓) ข้อมูลของหม้อแปลง (ถ้ามี) ขนาด _____ kVA

ส่วนที่ ๓ การรับรองโดยผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้า

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลข้างต้นเป็นความจริงทุกประการและอุปกรณ์ที่จะติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar PV Rooftop) และการเข้มต่อระบบป้องข่ายไฟฟ้า ตามข้อกำหนดการเข้มต่อระบบข่ายไฟฟ้า ที่กำหนดแบบท้ายประกาศ

ลงนาม _____ วันที่ _____

(.....)

ผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้า*

หมายเหตุ: *ในกรณีที่เป็นนิติบุคคลให้ผู้มีอำนาจทำการแทนทุกรายลงนาม และประทับตราของนิติบุคคลนั้น



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

เอกสารแนบท้ายแบบคำขอจดทะเบียนไฟฟ้า
จากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop)
ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์)

๑. รายละเอียดของผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้าและอาคารที่จะติดตั้ง

๑.๑ บุคคลธรรมดา

- (๑) สำเนาบัตรประชาชนของผู้ประสงค์จะขายไฟฟ้า (รับรองสำเนาถูกต้อง)
- (๒) ในกรณีมีบ้านเจ้าของผู้มาเยื่นแบบคำขอแทน
 - (๒.๑) หนังสือมอบอำนาจให้ผู้มาเยื่นแบบคำขอแทน (ติดอากรแสตมป์)
 - (๒.๒) สำเนาบัตรประชาชนของผู้ได้รับมอบอำนาจ (รับรองสำเนาถูกต้อง)
- (๓) สำเนาใบแจ้งค่าไฟฟ้าของอาคารที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) หรือหลักฐานแสดงหมายเลขเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า หรือเอกสารหลักฐานการยื่นขอใช้ไฟฟ้าใหม่จาก กฟก.
- (๔) สำเนาแบบ กพ. ๐๑ หรือ แบบ กพ. ๒๐ (ถ้ามี)
- (๕) ในกรณีผู้ประสงค์จะขายไฟฟ้าเป็นเจ้าของอาคารเอง
 - (๕.๑) หลักฐานแสดงความเป็นเจ้าของอาคาร
- (๖) ในกรณีที่ผู้ประสงค์จะขายไฟฟ้าไม่ใช่เจ้าของอาคาร
 - (๖.๑) หนังสือยินยอมจากเจ้าของอาคาร หรือ สัญญาเช่า
 - (๖.๒) หลักฐานแสดงความเป็นเจ้าของอาคาร
 - (๖.๓) สำเนาบัตรประชาชนของเจ้าของอาคาร (รับรองสำเนาถูกต้อง)
- (๗) รูปถ่ายอาคาร หรือสถานที่ตั้งของอาคารที่จะติดตั้งแผง

๑.๒ บุคคล

- (๑) สำเนาบัตรประชาชนของเจ้าของกิจการหรือบริษัท หรือ ผู้มีอำนาจทำการแทนนิติบุคคลตามที่ระบุในหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้า (รับรองสำเนาถูกต้อง)
- (๒) หนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล (ออกให้ไม่เกิน ๖ เดือน) โดยการจดทะเบียนนิติบุคคล ต้องมีวัตถุประสงค์ให้ดำเนินการเกี่ยวกับการผลิตและจำหน่ายไฟฟ้า
- (๓) หนังสือมอบอำนาจให้ผู้มาเยื่นแบบคำขอแทน (ติดอากรแสตมป์)
- (๔) สำเนาบัตรประชาชนของผู้ได้รับมอบอำนาจ (รับรองสำเนาถูกต้อง)
- (๕) สำเนาใบแจ้งค่าไฟฟ้าของอาคารที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) หรือ หลักฐานแสดงหมายเลขเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า หรือเอกสารหลักฐานการยื่นขอใช้ไฟฟ้าใหม่จาก กฟก.

- ๖) สำเนาแบบ กพ. ๑๓ หรือ แบบ กพ. ๒๐ (ถ้ามี)
- ๗) ในกรณีผู้ประسังค์จะขายไฟฟ้าเป็นเจ้าของอาคารเอง
 - ๗.๑) หลักฐานแสดงความเป็นเจ้าของอาคาร
 - ๘) ในกรณีที่ผู้ประสังค์จะขายไฟฟ้าไม่ใช่เจ้าของอาคาร
 - ๘.๑) หนังสือยินยอมจากเจ้าของอาคาร หรือ สัญญาเช่า
 - ๘.๒) หลักฐานแสดงความเป็นเจ้าของอาคาร
 - ๙) รูปถ่ายอาคาร หรือสถานที่ตั้งของอาคารที่จะติดตั้งแผง

๒. คุณสมบัติและข้อมูลทางเทคนิคของระบบผลิตไฟฟ้า และข้อมูลทางเทคนิคทั่วไป

- ๒.๑ เอกสารแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของแผงโซลาร์เซลล์
- ๒.๒ เอกสารแสดงรายละเอียดคุณสมบัติของ Inverter
- ๒.๓ Datasheet ของหม้อแปลงที่ต่อ กับ Inverter (Rated Power (MVA), HV/LV Rated Voltage (kV), Vector Group, Frequency, Maximum short circuit rating (kA))
- ๒.๔ แผนผังแสดงที่ตั้งของสถานที่ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel)
- ๒.๕ แผนภูมิของระบบไฟฟ้า (Single Line Diagram) แสดงการจัดวงและการต่อเขื่อมของอุปกรณ์ทั้งหมด โดยละเอียด และมีวิเคราะห์รับรองแบบ พร้อมแนบสำเนาใบประจำตัวผู้ประกอบวิชาชีพ วิศวกรที่เกี่ยวข้องที่ยังไม่หมดอายุ

เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข ๓

สถานที่ยื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าและการเข้มโถงระบบไฟฟ้า

ผู้ที่ประสงค์จะขายไฟฟ้ายื่นแบบคำขอขายไฟฟ้าและการเข้มโถงระบบไฟฟ้าต่อการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ตามที่ตั้งของอาคารที่จะติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ (Photovoltaic Panel) ดังนี้

๒.๑ พื้นที่/เขตของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ให้ยื่นตามเขตที่ทำการ กฟน. ดังนี้

(๑) การไฟฟ้านครหลวงเขตวัดเลี้ยง

๑๒๑ ถ.จักรเพชร เขตพระนคร กรุงเทพฯ ๑๐๗๐๐ โทร. ๐-๒๒๒๐-๕๔๑๙ ๐-๒๒๒๐-๕๔๒๔

(๒) การไฟฟ้านครหลวงเขตคลองเตย

๑๑๒ ถ.พระราม ๔ เขตคลองเตย กรุงเทพฯ ๑๐๑๑๐ โทร. ๐-๒๓๔๘-๕๔๑๙ ๐-๒๓๔๘-๕๔๒๔

(๓) การไฟฟ้านครหลวงเขตดอนนาวา

๓๐๒ ถ.เจริญกรุง เขตบางกอกเหลม กรุงเทพฯ ๑๐๑๒๐ โทร. ๐-๒๖๑๑-๕๔๑๙ ๐-๒๖๑๑-๕๔๒๔

(๔) การไฟฟ้านครหลวงเขตสามเสน

๘๐๙ ถ.สามเสน เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐ โทร. ๐-๒๒๔๒-๕๔๑๙ ๐-๒๒๔๒-๕๔๒๔

(๕) การไฟฟ้านครหลวงเขตบางเขน

๔๗๙ หมู่ ๓ ถ.พหลโยธิน เขตบางเขน กรุงเทพฯ ๑๐๑๒๐ โทร. ๐-๒๗๔๒-๕๔๑๙ ๐-๒๗๔๒-๕๔๒๔

(๖) การไฟฟ้านครหลวงเขตลาดพร้าว

๘๘ ถ.รามคำแหง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ ๑๐๒๕๐ โทร. ๐-๒๗๑๖-๓๔๑๙ ๐-๒๗๑๖-๓๔๒๔

(๗) การไฟฟ้านครหลวงเขตธนบุรี

๑๓๒/๑๙ ช.จรัญสนิทวงศ์ ๒๐ เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ ๑๐๗๐๐ โทร. ๐-๒๘๗๘-๕๔๑๙ ๐-๒๘๗๘-๕๔๒๔

(๘) การไฟฟ้านครหลวงเขตราชวินิตบรูํรบูรณะ

๒๐๙ ถ.ราชวินิตบรูํรบูรณะ เขตราชวินิตบรูํรบูรณะ กรุงเทพฯ ๑๐๑๔๐ โทร. ๐-๒๘๗๗-๕๔๑๙ ๐-๒๘๗๗-๕๔๒๔

(๙) การไฟฟ้านครหลวงเขตบางขุนเทียน

๓๙ ช.พระรามที่ ๒ ซอย ๖๐ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพฯ ๑๐๑๕๐ โทร. ๐-๒๘๔๑-๕๔๑๙ ๐-๒๘๔๑-๕๔๒๔

(๑๐) การไฟฟ้านครหลวงเขตหนองบูรี

๒๘๕ ถ.ติวนันท์ อ.เมือง นนทบุรี ๑๑๐๐๐ โทร. ๐-๒๘๐๒-๕๔๑๙ ๐-๒๘๐๒-๕๔๒๔

(๑๑) การไฟฟ้านครหลวงเขตบางใหญ่

๓๙/๑ หมู่ ๑๐ ถ.บางกรวย-ไทรน้อย อ.บางใหญ่ นนทบุรี ๑๑๑๔๐ โทร. ๐-๒๘๓๒-๕๔๑๙ ๐-๒๘๓๒-๕๔๒๔

(๑๒) การไฟฟ้านครหลวงเขตบางป้าห้อง

๓๘/๒ หมู่ ๑๐ ถนนกรวย-ไทรน้อย อ.บางใหญ่ นนทบุรี ๑๑๑๔๐ โทร. ๐-๒๙๓๔๕-๓๒๗๙
๐-๒๙๓๔๕-๓๒๗๔

(๑๓) การไฟฟ้านครหลวงเขตบางกะปิ

๔๘ ถนนคำแหง เขตสวนหลวง กรุงเทพฯ ๑๐๒๕๐ โทร. ๐-๒๗๑๖๕-๕๑๑๙ ๐-๒๗๑๖๕-๕๑๑๘

(๑๔) การไฟฟ้านครหลวงเขตสมุทรปราการ

๓๙ ถนนสุขุมวิท อ.เมือง สมุทรปราการ ๑๐๒๗๑ โทร. ๐-๒๗๑๗๑-๕๑๑๙ ๐-๒๗๑๗๑-๕๑๑๘

(๑๕) การไฟฟ้านครหลวงเขตพางพลี

๓๐/๑ หมู่ ๑ ถนนก้าว อ.บางพลี สมุทรปราการ ๑๐๕๔๐ โทร. ๐-๒๗๖๖๕-๕๑๑๙ ๐-๒๗๖๖๕-๕๑๑๘

(๑๖) การไฟฟ้านครหลวงเขตมีนบุรี

๒๔ หมู่ ๓ ถนนสุวินทวงศ์ เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ ๑๐๕๑๐ โทร. ๐-๒๘๐๗-๕๑๑๙ ๐-๒๘๐๗-๕๑๑๘

(๑๗) การไฟฟ้านครหลวงเขตลาดกระบัง

๒๔ หมู่ ๓ ถนนสุวินทวงศ์ เขตมีนบุรี กรุงเทพฯ ๑๐๕๑๐ โทร. ๐-๒๗๑๗๑-๓๒๗๙ ๐-๒๗๑๗๑-๓๒๗๔

(๑๘) การไฟฟ้านครหลวงเขตประเวศ

๓๐/๑ หมู่ ๑ ถนนก้าว อ.บางพลี สมุทรปราการ ๑๐๕๔๐ โทร. ๐-๒๗๖๖๕-๓๑๑๙ ๐-๒๗๖๖๕-๓๑๑๘

๒.๒ พื้นที่/เขตของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) ให้ยื่นตามสถานที่ ดังนี้

(๑) พื้นที่บริเวณภาคเหนือ

(๑.๑) จังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง และพะเยา

ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๑ (ภาคเหนือ จ.เชียงใหม่)

๒๐๘ ถนนเชียงใหม่-ลำพูน ต.วัดเกต อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๕๓๒๔-๑๐๑๙ โทรสาร ๐-๕๓๓๐-๒๕๗๔

(๑.๒) จังหวัดพิษณุโลก อุตรดิตถ์ แพร่ กำแพงเพชร สุโขทัย ตาก พิจิตร และป่าบ

ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๒ (ภาคเหนือ จ.พิษณุโลก)

๓๕๐/๙ หมู่ ๗ ถนนมิตรภาพ ต.สมอแข อ.เมือง จ.พิษณุโลก ๖๕๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๕๕๓๒-๐๐๙๗-๙๙ หรือ ๐-๕๕๓๒-๐๑๙๔-๘๘ โทรสาร ๐-๕๕๓๒-๐๑๒๐

(๑.๓) จังหวัดลพบุรี นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ สิงห์บุรี ชัยนาท และอุทัยธานี

ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๓ (ภาคเหนือ จ.ลพบุรี)

๑๓ ถนนพหลโยธิน ต.ทະເລຸບສົຮ ອ.ນັ້ງອົງ ຈ.ລົມບູໄຣ ๑๕๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๓๖๔๑-๑๐๙๗ โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๓๗๓๑

(๒) พื้นที่บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

(๒.๑) จังหวัดอุดรธานี หนองคาย หนองบัวลำภู สกลนคร นครพนม ขอนแก่น เลย และบึงกาฬ

ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๑ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.อุดรธานี)

๑๗๓ หมู่ ๕ บ้านหนองหัวหมู ต.นาดี อ.เมือง จ.อุดรธานี ๔๑๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๔๒๒๒-๒๖๖๖ หรือ ๐-๔๒๒๒-๑๙๙๘ หรือ ๐-๔๒๒๒-๑๙๙๙

โทรสาร ๐-๔๒๒๔-๖๓๐๖

(๒.๒) จังหวัดอุบลราชธานี ยโสธร อำนาจเจริญ ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ กาฬสินธุ์มหาสารคาม และ

มุกดาหาร

ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๒ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.อุบลราชธานี)

๑๙๕ หมู่ ๗ ถ.เลี่ยงเมือง ต.แจระแม อ.เมือง จ.อุบลราชธานี ๓๔๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๔๕๒๔-๒๔๓๔-๖ หรือ ๐-๔๕๒๔-๕๕๗๒-๔

โทรสาร ๐-๔๕๒๔-๕๕๑๙

(๒.๓) จังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ สุรินทร์ และบุรีรัมย์

ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๓ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จ.นครราชสีมา)

๓ หมู่ ๒ ถ.มิตรภาพ ต.บ้านใหม่ อ.เมือง จ.นครราชสีมา ๓๐๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๔๔๒๑-๔๓๓๔-๕ หรือ ๐-๔๔๒๑-๔๓๓๗-๘

โทรสาร ๐-๔๔๒๑-๔๓๕๐

(๓) พื้นที่บริเวณภาคกลาง

(๓.๑) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี สระบุรี อ่างทอง ปราจีนบุรี นครนายก และสระแก้ว

ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๑ (ภาคกลาง จ.พระนครศรีอยุธยา)

๑๖ หมู่ ๖ ถ.สายเอเชีย ต.หันตรา อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา ๑๓๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๓๕๒๒๔-๑๐๔๒ โทรสาร ๐-๓๕๒๒-๓๘๖๘

(๓.๒) จังหวัดชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด และฉะเชิงเทรา

ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๒ (ภาคกลาง จ.ชลบุรี)

๕๗/๑ หมู่ ๓ ต.เสม็ด อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๐๐๐

โทรศัพท์ ๐-๓๘๔๕-๕๐๘๖ หรือ ๐-๓๘๔๕-๕๑๔๗ หรือ ๐-๓๘๔๕-๕๑๖๗

โทรสาร ๐-๓๘๔๖-๗๖๖๖

(๓.๓.) จังหวัดนครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สมุทรสาคร และ อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี

ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๓ (ภาคกลาง จ.นครปฐม)

๙/๑ หมู่ ๑ ต.ไทรโยค อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ๗๓๑๑๐

โทรศัพท์ ๐-๓๔๓๓-๙๑๔๐-๕ โทรสาร ๐-๓๔๓๓-๙๑๕๐

(๔) พื้นที่บริเวณภาคใต้

- (๔.๑) จังหวัดเพชรบุรี ราชบุรี (ยกเว้น อ.บ้านโป่ง) สมุทรสงคราม ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร และระนอง
ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๑ (ภาคใต้ จ.เพชรบุรี)
๙๖ หมู่ ๕ ถ.เพชรบุรี-หาดเจ้าสำราญ ต.โพธิ์หวาน อ.เมือง จ.เพชรบุรี ๗๖๐๐๐ โทรศัพท์ ๐-๓๒๕๗-๔๕๓๕-๔๓ หรือ ๐-๓๒๔๗-๕๕๔๘-๕๑
โทรสาร ๐-๓๒๔๗-๕๕๙๐
- (๔.๒) จังหวัดนครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี ภูเก็ต ตรัง กระบี่ และพังงา
ให้ยื่น ณ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเขต ๒ (ภาคใต้ จ.นครศรีธรรมราช)
๑๖๗ หมู่ ๕ ถ.สายเอเชีย ต.นาสาร อ.พระพรหม จ.นครศรีธรรมราช ๘๐๐๐๐
โทรศัพท์ ๐-๗๕๓๗-๘๗๓๐-๗ โทรสาร ๐-๗๕๓๗-๘๔๒๙
- (๔.๓) จังหวัดยะลา ปัตตานี สงขลา นราธิวาส พัทลุง และสตูล
ให้ยื่น ณ ฝ่ายปฏิบัติการเครือข่าย ๓ (ภาคใต้ จ.สงขลา)
๒๑๖ ม.๙ ถ.สายเอเชีย ต.บ้านพู อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา ๘๐๒๕๐
โทรศัพท์ ๐-๗๔๒๑-๖๖๐๔-๒๕ โทรสาร ๐-๗๔๒๑-๖๖๑๖

เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลขอ ๔

ค่าใช้จ่ายในการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า การตรวจสอบระบบอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้อง

สำหรับกลุ่มบ้านอยู่อาศัย (ผู้ใช้ไฟฟ้าประเภทที่ ๑)

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)
(๑) ค่าก่อสร้างและปรับปรุงระบบจำหน่าย ^(*)	คิดตามจริง
(๒) ค่าใช้จ่ายต้านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า	๓๐,๐๐๐

ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายข้างต้นไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT)

หมายเหตุ^(*)คิดเฉพาะกรณีที่จะต้องปรับปรุงระบบจำหน่ายเพื่อรับการขายไฟฟ้า

ร่างสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ระหว่างผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) กับการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)



การไฟฟ้านครหลวง
Metropolitan Electricity Authority

สัญญาซื้อขายไฟฟ้า เลขที่

ตามประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา
ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์) วันที่ ...
ระหว่าง กับ การไฟฟ้านครหลวง

สัญญาซื้อขายไฟฟ้านี้ทำที่การไฟฟ้านครหลวง เมื่อวันที่

ระหว่าง.....

ที่อยู่เลขที่.....

โดย.....

ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ผลิตไฟฟ้า” ฝ่ายหนึ่ง กับการไฟฟ้านครหลวง เลขที่สำนักงานเลขที่ ๓๐ ซอยชิดลม
ถนนเพลินจิต แขวงคลุนพินี เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ๑๐๓๓๐

โดย.....

ตำแหน่ง..... การไฟฟ้านครหลวง

ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “กฟน.” อีกฝ่ายหนึ่ง ทั้งสองฝ่ายตกลงซื้อขายไฟฟ้า โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

๑. การซื้อขายพลังงานไฟฟ้า

๑.๑ กฟน. ตกลงซื้อและผู้ผลิตไฟฟ้าตกลงขายพลังไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ในปริมาณพลังไฟฟ้าสูงสุด กิโลวัตต์ (KW_p) โดยคำนวณจากขนาดกำลังการผลิตสูงสุดรวมของ แผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) ที่ใช้งานเดียวกันและมีจุดรับซื้อไฟฟ้าเดียวกันและไม่เกินกำลังการผลิตติดตั้งสูงสุดที่กำหนดตามประเภทอาคาร ที่ระดับแรงดัน โวลต์ และมีรายละเอียดของระบบการผลิตไฟฟ้าตามที่ระบุในแบบคำขอจดหมายไฟฟ้าและการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า โดยมีกำหนดวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบ เชิงพาณิชย์ (Scheduled Commercial Operation Date: SCOD) ภายใน วันที่

๑.๑.๑ กรณีที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ก่อนกำหนดวัน SCOD ที่ระบุในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ให้นับอายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ๒๕ ปี จำกวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Date: COD)

๑.๑.๒ กรณีที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ในกำหนดวัน SCOD หรือหลังจากวัน SCOD ให้นับอายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ๒๕ ปี จำกวัน SCOD

ทั้งนี้ จะเริ่มรับซื้อไฟฟ้าตั้งแต่วันที่ COD และก่อนการรับซื้อไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์จะต้องนำใบอนุญาตตามที่กฎหมายกำหนดมาแสดงต่อ กฟน. ด้วย

๑.๒ ถ้าผู้ผลิตไฟฟ้าคาดว่าไม่สามารถจะจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบได้ตามกำหนดวัน SCOD ให้รับมีหนังสือแจ้ง กฟน. พิจารณาความพร้อมด้านต่างๆ รวมทั้ง การก่อสร้าง สถานที่ตั้งโรงไฟฟ้า แหล่งเงินทุน เทคโนโลยี และ

การขอใบอนุญาตต่างๆ ตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และหาก กฟน. พิจารณาแล้วเห็นควรอาจให้เลื่อนวัน SCOD ออกไปได้ไม่เกินหนึ่งครั้งตามระยะเวลาอันควรแต่ไม่เกินวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๘ นับแต่วันถัดจากวัน SCOD ตามสัญญานี้ แต่จะไม่กระทบอย่างสัญญาซื้อขายไฟฟ้าตามที่กำหนดในข้อ ๑.๑.๒

๒. การใช้และการสืบสุดของสัญญา

สัญญาฉบับนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ทั้งสองฝ่ายลงนามในสัญญา และให้มีผลใช้บังคับจนกว่าจะมีการยุติสัญญานี้ในกรณีดังต่อไปนี้

๒.๑ ผู้ผลิตไฟฟ้ายื่นหนังสือเป็นลายลักษณ์อักษรแจ้ง กฟน. แสดงความประสงค์ที่จะยุติการซื้อขายไฟฟ้า โดยการเลิกสัญญา

๒.๒ หากคู่สัญญาฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อหนึ่งข้อใด ให้ออกฝ่ายหนึ่งทำหนังสือแจ้งให้ฝ่ายนั้นดำเนินการแก้ไข หากไม่แก้ไขให้อีกฝ่ายหนึ่งมีสิทธิบอกเลิกสัญญานี้ได้

๒.๓ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า และห้ามเปลี่ยนแปลงจุดรับซื้อไฟฟ้า รวมถึงห้ามเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก กฟน.

๒.๔ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว ห้ามเปลี่ยนแปลงขนาดกำลังผลิตติดตั้ง เว้นแต่จะได้รับการยินยอมจาก กฟน. ตามหลักเกณฑ์ที่ กฟน. กำหนดโดยความเห็นชอบของ กกพ.

๒.๕ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว ห้ามมิให้มีการโอนสิทธิหน้าที่ในการปฏิบัติตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้าให้กับผู้อื่น เว้นแต่จะได้รับการยินยอมจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายตามหลักเกณฑ์ที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายกำหนดโดยความเห็นชอบของ กกพ.

๓. มาตรฐานความปลอดภัยและการเข้มโยงระบบไฟฟ้า

๓.๑ ผู้ผลิตไฟฟ้าและ กฟน. ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการซื้อขายไฟฟ้า ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดดังต่อไปนี้

๓.๑.๑ ระบุเบี่ยงคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วย การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์) พ.ศ. ๒๕๕๗

๓.๑.๒ ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์)

ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

๓.๒ เพื่อความมั่นคงของระบบไฟฟ้าของ กฟน. มีสิทธิตรวจสอบหรือขอให้ผู้ผลิตไฟฟ้าตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุงอุปกรณ์ การจ่ายไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าของ กฟน. เมื่อได้ก็ได้ตามความจำเป็น ทั้งนี้ กฟน. สงวนสิทธิในการเพิ่มเติมอุปกรณ์ ทั้งในระบบจำหน่ายของ กฟน. และในโรงไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าในภายหลัง เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางด้านเทคนิคและรูปแบบการจ่ายไฟของ กฟน.

๓.๓ ให้ถือว่าแบบคำขอขายไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) และเอกสารที่ระบุในข้อ ๓.๑ เป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้ หากข้อความใดในเอกสารที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาขัดแย้งกับสัญญานี้ ให้ถือข้อความในสัญญาเป็นสำคัญ

๓.๔ คู่สัญญาแต่ละฝ่ายต้องแจ้งให้อีกฝ่ายหนึ่งทราบล่วงหน้าหากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในระบบไฟฟ้าของตน อันจะมีผลกระทบต่ออุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าของห้อง ๒ ฝ่าย และห้ามดำเนินการใดๆ กับอุปกรณ์ เชื่อมโยง โดยไม่แจ้งให้ กฟน. ทราบเป็นหนังสือล่วงหน้า

๓.๕ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่เชื่อมโยงกับระบบไฟฟ้าของ กฟน. จะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานในด้านความปลอดภัย และมาตรฐานในการเชื่อมโยงกับระบบไฟฟ้าตามข้อ ๓.๑ และจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดระบบโครงข่ายไฟฟ้าของ กฟน. ที่มีผลบังคับใช้ที่เป็นปัจจุบัน

ผู้ผลิตไฟฟ้าต้องทำการตรวจสอบอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า ระบบควบคุมและป้องกัน รวมทั้งระบบสื่อสารให้อยู่ในสภาพการใช้งานที่ดี ภายหลังจากมีการซื้อขายไฟฟ้าแล้วและส่งผลการตรวจสอบให้ กฟน. พิจารณาเป็นรายปี ทั้งนี้ กฟน. สงวนสิทธิ์ที่จะส่งเจ้าหน้าที่เข้าร่วมดำเนินการตรวจสอบในขั้นตอนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ประจำปีในส่วนของผู้ผลิตไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความมั่นคงปลอดภัยต่อระบบไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานของ กฟน. และผู้ผลิตไฟฟ้า และหากเดินรถนี้จำเป็น กฟน. มีสิทธิตรวจสอบหรือขอให้ผู้ผลิตไฟฟ้าตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง อุปกรณ์การจ่ายไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าของ กฟน. เมื่อได้ก็ได้ตามความจำเป็น

๓.๖ ผู้ผลิตไฟฟ้าและ กฟน. จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายของระบบไฟฟ้าตามข้อกำหนดระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่ใช้บังคับ ณ ขณะนั้น หากมีความเสียหายเกิดขึ้นอันเนื่องจากความบกพร่องทางด้านอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าหรือเหตุเสียหายอื่นๆ อันเนื่องมาจากการจ่ายไฟฟ้าโดยผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายดังกล่าว

๔. การควบคุมและการปฏิบัติการโรงไฟฟ้า

๔.๑ สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าตั้งแต่ระดับแรงดันไฟฟ้า ๑๒ กิโลโวลต์ขึ้นไปต้องปฏิบัติตามคำสั่งการ (Switching Order) ของศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้าของ กฟน. โดยเครื่องครัด เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติการและบำรุงรักษา ยกเว้นในกรณีที่อาจจำทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตหรือทรัพย์สินของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง

๔.๒ ผู้ผลิตไฟฟ้ายินยอมให้ กฟน. เข้าไปในสถานที่ของผู้ผลิตไฟฟ้า เพื่อทำการติดตั้ง ปฏิบัติงาน บำรุงรักษา เปลี่ยน และ/หรือโยกย้ายอุปกรณ์เชื่อมโยงระบบไฟฟ้าได้ เมื่อได้แจ้งให้เจ้าของ หรือผู้ครอบครองสถานที่ทราบแล้ว

๔.๓ ห้ามมิให้ผู้ผลิตไฟฟ้านำพลังงานไฟฟ้าที่ได้มาจากแหล่งผลิตไฟฟ้าอื่นมาขายเข้าระบบนอกจาก พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานแสงอาทิตย์โดยเทคโนโลยีแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) ภายใต้ สัญญานี้ หากพบว่ามีการดำเนินการดังกล่าวจะถือว่าผู้ผลิตไฟฟ้าปฏิบัติผิดสัญญาและให้ถือว่าสัญญานี้สิ้นสุดลง โดยทันที และจะต้องถูกดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไป โดยผู้ผลิตไฟฟ้าไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จาก กฟน. ทั้งสิ้น และ กฟน. จะเรียกเก็บค่าปรับในอัตรา ๑๐,๐๐๐ บาทต่อ กิโลวัตต์สูงสุดของแผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) ตามที่กำหนดในข้อ ๑.๑

๕. การคำนวณการรับซื้อไฟฟ้าและการชำระเงิน

๕.๑ การคำนวณปริมาณพลังไฟฟ้าและการชำระเงินค่าซื้อขายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดในข้อ ๑๗ และ ๑๙ ของระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วย การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์) พ.ศ. ๒๕๕๗

หากในเดือนใดที่ผู้ผลิตไฟฟ้าจ่ายปริมาณพลังไฟฟ้าเข้าสู่ระบบของ กฟน. เกินกว่าปริมาณพลังไฟฟ้า สูงสุดตามที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า กฟน. จะไม่คิดค่าพลังงานไฟฟ้าในส่วนที่เกินให้กับผู้ผลิตไฟฟ้า

๕.๒ กรณีผู้ผลิตไฟฟ้ามีการซื้อไฟฟ้าจาก กฟน. เข้าไปใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าผ่านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า โดยปริมาณพลังไฟฟ้าส่วนดังกล่าว กฟน. จะคิดเงินค่าไฟฟ้าด้วยอัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่ ๒ กิจการขนาดเล็ก อัตรา ๒.๑ ตามระดับแรงดันที่เข้มต่อ

๕.๓ ในกรณีที่ กฟน. ผิดนัดไม่ชำระหนี้ภายในระยะเวลา ๓๐ วันนับจากวันที่ กฟน. ได้รับใบแจ้งขอรับเงิน กฟน. ยินยอมให้ผู้ผลิตไฟฟ้าคิดดอกเบี้ยจากจำนวนเงินที่ค้างชำระในอัตราเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ที่ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้าชั้นดี ในขณะนั้น นับแต่วันที่ผิดนัดจนกว่าจะชำระหนี้เสร็จสิ้น ทั้งนี้อัตราดอกเบี้ยที่จะชำระให้แก่กันจะต้องไม่เกินร้อยละสิบห้า (๑๕%) ต่อปี

๖. เหตุสุดวิสัย

๖.๑ “เหตุสุดวิสัย” หมายถึง เหตุใดๆ อันจะเกิดขึ้นก็ได้จะให้ผลกระทบติดต่อเป็นเหตุที่เมื่อเจ้าของกันได้ แม้ทั้งบุคคลผู้ต้องประสบ หรือใกล้จะต้องประสบเหตุนั้น จะได้จัดการระมัดระวังตามสมควรอันพึงคาดหมายได้ จากบุคคลนั้นในฐานะและภาวะเช่นนั้น และให้รวมถึงเหตุหนึ่งเหตุใด หรือหลายเหตุต่อไปนี้

(๑) การกระทำการของรัฐบาล เช่น มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านพลังงาน การเปลี่ยนแปลงทาง กฎหมาย ซึ่งทำให้คู่สัญญาไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งได้

(๒) การปิดล้อม หรือการกระทำการศัตรูในลักษณะสงคราม ไม่ว่าจะมีการประกาศหรือไม่ก็ตาม

(๓) การลุกชื้อ การขบต การก่อความวุ่นวาย การจลาจล การก่อวินาศกรรม การนัดหยุดงาน การปิดงาน ตามกฎหมายแรงงาน การอนสิทธิ์ใดๆ อุบัติเหตุ แผ่นดินไหว พายุ ไฟไหม้ น้ำท่วม โรคระบาด สภาพอากาศ รุนแรงผิดปกติ การระเบิด

(๔) เหตุขัดข้องในระบบจำหน่ายไฟฟ้า อันเนื่องจากอุบัติเหตุที่เกิดกับระบบจำหน่ายไฟฟ้าหรือ อุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า

(๕) การยึดทรัพย์สินหรือสิทธิ์ใดๆ หุ้น หรือผลประโยชน์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าจากการผลิต แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากโดยหน่วยงานของรัฐ หรือการกระทำการของหน่วยงาน ของรัฐซึ่งจะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการผลิตไฟฟ้าหรือต่อการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ผลิตไฟฟ้าตามสัญญาซื้อขาย ไฟฟ้า

๖.๒ ในกรณีที่คู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญานี้ อันเนื่องมาจากการ สุดวิสัยตามข้อ ๖.๑ จะถือว่าคู่สัญญาฝ่ายนั้นผิดสัญญามาได้ และคู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่งจะไม่เรียกร้องค่าเสียหาย ได้ฯ ทั้งสิ้น

๖.๓ คู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าฝ่ายที่อ้างเหตุสุดวิสัยจะต้องแจ้งให้ออกฝ่ายหนึ่งทราบในทันทีที่สามารถทำได้ถึงเหตุสุดวิสัย พร้อมด้วยข้อมูลรายละเอียดของเหตุสุดวิสัย และระยะเวลาที่จำเป็นจะต้องใช้ในการแก้ไขความเสียหายอันเนื่องมาจากการแก้ไข

๖.๔ ในกรณีที่คู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญานี้ อันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัย ตามข้อ ๖.๑ จะถือว่าคู่สัญญาฝ่ายนั้นชิงปฏิบัติตามข้อ ๖.๑ แล้ว ผิดสัญญามิได้ และคู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่งจะไม่เรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น และให้ขยายระยะเวลาที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ออกไปเพิ่มก้าวระยะเวลาที่เกิดเหตุสุดวิสัยและระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขเหตุสุดวิสัย เว้นแต่คู่สัญญาฝ่ายที่มีสิทธิได้รับการขยายระยะเวลาที่ไม่ต้องการขยายระยะเวลาต่อไป

๖.๕ คู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าฝ่ายที่อ้างเหตุสุดวิสัยจะต้อง

(๑) แจ้งให้ออกฝ่ายหนึ่งทราบในทันทีที่สามารถทำได้ถึงเหตุสุดวิสัย พร้อมด้วยข้อมูล รายละเอียดของเหตุสุดวิสัย และระยะเวลาที่จำเป็นจะต้องใช้ในการแก้ไข

(๒) ออกค่าใช้จ่าย และดำเนินการแก้ไขอย่างจริงจัง เพื่อให้เหตุสุดวิสัยสิ้นสุดลงโดยเร็ว ทั้งนี้ การดำเนินการตั้งกล่าวต้องอยู่ในวิสัยที่คู่สัญญาฝ่ายนั้นกระทำได้

๗. กรณีพิพาท

๗.๑ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่ประสบปัญหาจากการปฏิบัติตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ให้ยื่นได้ต่อกคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) โดยให้ส่งข้อร้องเรียนไปยังประธานกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ณ สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

๗.๒ ในกรณีมีเหตุอันสมควรจะต้องวินิจฉัยปัญหาในการปฏิบัติตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ให้ กกพ. เป็นผู้วินิจฉัยหาข้อยุติ และให้ถือว่าคำวินิจฉัยของ กกพ. เป็นที่สุด

๗.๓ หากผู้ผลิตไฟฟ้าไม่พอใจในคำวินิจฉัยของ กกพ. ให้ศาลไทยเป็นผู้วินิจฉัยข้อหาด

สัญญานี้ได้ทำขึ้นเป็นสองฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกันทุกประการ คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้ดีแล้ว จึงลงลายมือชื่อพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และคู่สัญญาต่างยืนยัน สัญญาฝ่ายละหนึ่งฉบับก็เป็นหลักฐาน

ผู้ผลิตไฟฟ้า

การไฟฟ้านครหลวง

ลงชื่อ.....
() ผู้ผลิตไฟฟ้า ลงชื่อ.....
การไฟฟ้านครหลวง
()

ตำแหน่ง

ลงชื่อ..... พยาน
() ลงชื่อ..... พยาน
()
ตำแหน่ง

ร่างสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ระหว่างผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

สัญญาซื้อขายไฟฟ้า เลขที่

ตามประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา
ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์) วันที่....
ระหว่าง กับ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

สัญญาซื้อขายไฟฟ้านี้ทำที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เมื่อวันที่.....
ระหว่าง.....
ที่อยู่เลขที่.....
โดย.....
ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ผลิตไฟฟ้า” ฝ่ายหนึ่ง กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เลขที่สำนักงานเลขที่ ๒๐๐
ถนนงามวงศ์วาน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร ๑๐๙๐๐
โดย.....
ตำแหน่ง..... การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “กฟภ.” อีกฝ่ายหนึ่ง ทั้งสองฝ่ายคงซื้อขายไฟฟ้า โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

๑. การซื้อขายพลังงานไฟฟ้า

๑.๑ กฟภ. คงจะซื้อและผู้ผลิตไฟฟ้าคงขายไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ในปริมาณพลังไฟฟ้าสูงสุด..... กิโลวัตต์ (kW_p) (โดยคำนวณจากขนาดกำลังการผลิตสูงสุดรวมของ แผงโซลาร์เซลล์ (Photovoltaic Panel) ที่ใช้งานเดียวกันและมีจุดรับซื้อไฟฟ้าเดียวกันและไม่เกินกำลังการ ผลิตติดตั้งสูงสุดที่กำหนดตามประเภทอาคาร) ที่ระดับแรงดัน..... โวลต์ และมีรายละเอียดของระบบการผลิต ไฟฟ้าตามที่ระบุในแบบคำขอหน่วยไฟฟ้าและการเข้มข้นของระบบไฟฟ้า โดยมีกำหนดวันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบ เชิงพาณิชย์ (Scheduled Commercial Operation Date: SCOD) ภายใน วันที่

๑.๑.๑ กรณีที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ก่อนกำหนดวัน SCOD ที่ระบุในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ให้นับอายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ๒๕ ปี จำกันจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ (Commercial Operation Date: COD)

๑.๑.๒ กรณีที่จ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ในกำหนดวัน SCOD หรือหลังจากวัน SCOD ให้นับ อายุสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ๒๕ ปี จำกัน SCOD

ทั้งนี้ จะเริ่มรับซื้อไฟฟ้าตั้งแต่วันที่ COD และก่อนการรับซื้อไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์จะต้องนำ ใบอนุญาตตามที่กฎหมายกำหนดมาแสดงต่อ กฟภ. ด้วย

๑.๒ ถ้าผู้ผลิตไฟฟ้าคาดว่าไม่สามารถจะจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบได้ตามกำหนดวัน SCOD ให้รับมีหนังสือแจ้ง กฟภ. พิจารณาความพร้อมด้านต่างๆ รวมทั้ง การก่อสร้าง สถานที่ตั้งโรงไฟฟ้า แหล่งเงินทุน เทคโนโลยี และ การขอใบอนุญาตต่างๆ ตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และหาก กฟภ. พิจารณาแล้วเห็นควรอาจให้เลื่อนวัน SCOD ออกไปได้ไม่เกินหนึ่งครึ่งժากระยะเวลาอันควรแต่ไม่เกินวันที่ ๓๑ ธันวาคม ๒๕๕๘ นับแต่วันถัดจากวัน SCOD ตามสัญญานี้ แต่จะไม่กระทบอย่างสัญญาซื้อขายไฟฟ้าตามที่กำหนดในข้อ ๑.๑

๒. การใช้และการสืบสุดของสัญญา

สัญญาฉบับนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ทั้งสองฝ่ายลงนามในสัญญา และให้มีผลใช้บังคับจนกว่าจะมีการยุติ สัญญาในกรณีดังต่อไปนี้

๒.๑ ผู้ผลิตไฟฟ้ายื่นหนังสือเป็นลายลักษณ์อักษรถึง กฟภ. แสดงความประสงค์ที่จะยุติการซื้อขายไฟฟ้า โดยการเลิกสัญญา

๒.๒ หากคู่สัญญาฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อหนึ่งข้อใด ให้อีกฝ่ายหนึ่งทำหนังสือแจ้งให้ฝ่ายนั้นดำเนินการแก้ไข หากไม่แก้ไขให้อีกฝ่ายหนึ่งมีสิทธิบอกเลิกสัญญานี้ได้

๒.๓ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า และห้ามเปลี่ยนแปลงจุดรับซื้อไฟฟ้า รวมถึงห้ามเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก กฟภ.

๒.๔ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว ห้ามเปลี่ยนแปลงขนาดกำลังผลิตติดตั้ง เว้นแต่จะได้รับการยินยอมจาก กฟภ. ตามหลักเกณฑ์ที่ กฟภ. กำหนดโดยความเห็นชอบของ กกพ.

๒.๕ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่ลงนามในสัญญาซื้อขายไฟฟ้าแล้ว ห้ามมิให้มีการโอนสิทธิหน้าที่ในการปฏิบัติตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้าให้กับผู้อื่น เว้นแต่จะได้รับการยินยอมจากการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายตามหลักเกณฑ์ที่ กฟภ. กำหนดโดยความเห็นชอบของ กกพ.

๓. มาตรฐานความปลอดภัยและการเขื่อมโยงระบบไฟฟ้า

๓.๑ ผู้ผลิตไฟฟ้าและ กฟภ. ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการซื้อขายไฟฟ้า ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียด ดังต่อไปนี้

๓.๑.๑ ระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วย การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์) พ.ศ. ๒๕๕๗

๓.๑.๒ ประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา ประเภทบ้านอยู่อาศัย (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์)

ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

๓.๒ เพื่อความมั่นคงของระบบไฟฟ้าของ กฟภ. มีสิทธิตรวจสอบหรือขอให้ผู้ผลิตไฟฟ้าตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงอุปกรณ์ การจ่ายไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าของ กฟภ. เมื่อได้ก็ได้ตามความ

จำเป็น ทั้งนี้ กฟภ. สงวนสิทธิในการเพิ่มเติมอุปกรณ์ ทั้งในระบบจำหน่ายของ กฟภ. และในโรงไฟฟ้าของผู้ผลิต ไฟฟ้าในภายหลังเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานทางด้านเทคนิคและรูปแบบการจ่ายไฟของ กฟภ.

๓.๓ ให้ถือว่าแบบคำขอขายไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) และเอกสารที่ระบุในข้อ ๓.๑ เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาฯ หากข้อความใดในเอกสารที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาขัดแย้งกับสัญญาฯ ให้ถือข้อความในสัญญาเป็นสำคัญ

๓.๔ คู่สัญญาแต่ละฝ่ายต้องแจ้งให้อีกฝ่ายหนึ่งทราบล่วงหน้าหากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ในระบบไฟฟ้าของตน อันจะมีผลกระทบต่ออุปกรณ์ป้องกันในระบบไฟฟ้าของทั้ง ๒ ฝ่าย และห้ามดำเนินการใดๆ กับอุปกรณ์ เชื่อมโยง โดยไม่แจ้งให้ กฟภ. ทราบเป็นหนังสือล่วงหน้า

๓.๕ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่เชื่อมโยงกับระบบไฟฟ้าของ กฟภ. จะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานในด้านความปลอดภัย และมาตรฐานในการเชื่อมโยงกับระบบไฟฟ้าตามข้อ ๓.๑ และจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดระบบโครงข่ายไฟฟ้าของ กฟภ. ที่มีผลบังคับใช้ที่เป็นปัจจุบัน

ผู้ผลิตไฟฟ้าต้องทำการตรวจสอบอุปกรณ์จ่ายไฟฟ้า ระบบควบคุมและป้องกัน รวมทั้งระบบสื่อสารให้อยู่ในสภาพการใช้งานที่ดี ภายหลังจากมีการซื้อขายไฟฟ้าแล้วและส่งผลการตรวจสอบให้ กฟภ. พิจารณาเป็นรายปี ทั้งนี้ กฟภ. สงวนสิทธิ์ที่จะส่งเจ้าหน้าที่เข้าร่วมดำเนินการตรวจสอบในขั้นตอนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ ประจำปีในส่วนของผู้ผลิตไฟฟ้า เพื่อให้เกิดความมั่นคงปลอดภัยต่อระบบไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานของ กฟภ. และผู้ผลิตไฟฟ้า และหากเกิดกรณีจำเป็น กฟภ. มีสิทธิ์ตรวจสอบหรือขอให้ผู้ผลิตไฟฟ้าตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุง อุปกรณ์การจ่ายไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบไฟฟ้าของ กฟภ. เมื่อได้ก็ได้ตามความจำเป็น

๓.๖ ผู้ผลิตไฟฟ้าและ กฟภ. จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายของระบบไฟฟ้าตามข้อกำหนดระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่ใช้บังคับ ณ ขณะนั้น หากมีความเสียหายเกิดขึ้นอันเนื่องจากความบกพร่องทางด้านอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าหรือเหตุเสียหายอื่นๆ อันเนื่องมาจากการฝ่ายหนึ่ง ฝ่ายนั้นจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายตั้งกล่าว

๔. การควบคุมและการปฏิบัติการโรงไฟฟ้า

๔.๑ สำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าตั้งแต่ระดับแรงดันไฟฟ้า ๒๒ กิโลโวลต์ขึ้นไปต้องปฏิบัติตามคำสั่งการ (Switching Order) ของศูนย์ควบคุมการจ่ายไฟฟ้า ของ กฟภ. โดยเครื่องครัด เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติการและบำรุงรักษา ยกเว้นในกรณีที่อาจจำทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตหรือทรัพย์สินของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง

๔.๒ ผู้ผลิตไฟฟ้ายินยอมให้ กฟภ. เข้าไปในสถานที่ของผู้ผลิตไฟฟ้า เพื่อทำการติดตั้ง ปฏิบัติงาน บำรุงรักษาเปลี่ยน และ/หรือยกย้ายอุปกรณ์เชื่อมโยงระบบไฟฟ้าได้ เมื่อได้แจ้งให้เจ้าของ หรือผู้ครอบครองสถานที่ทราบแล้ว

๔.๓ ห้ามมิให้ผู้ผลิตไฟฟ้านำพลังงานไฟฟ้าที่ได้มาจากการผลิตไฟฟ้าอื่นมาขยายเข้าระบบนอกจาก พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากพลังงานแสงอาทิตย์โดยเทคโนโลยีแสงอาทิตย์ (Photovoltaic Panel) ภายใต้ สัญญาฯ หากพบว่ามีการดำเนินการดังกล่าวจะถือว่าผู้ผลิตไฟฟ้าปฏิบัติผิดสัญญาและให้ถือว่าสัญญาฯ สิ้นสุดลง โดยทันที และจะต้องถูกดำเนินคดีตามกฎหมายต่อไป โดยผู้ผลิตไฟฟ้าไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จาก กฟภ. ทั้งสิ้น และ กฟภ. จะเรียกเก็บค่าปรับในอัตรา ๑๐,๐๐๐ บาทต่อ กิโลวัตต์สูงสุดของแสงอาทิตย์ (Photovoltaic Panel) ตามที่กำหนดในข้อ ๑.๑

๕. การคำนวณการรับซื้อไฟฟ้าและการชำระเงิน

๕.๑ การคำนวณปริมาณพลังไฟฟ้าและการชำระเงินค่าซื้อขายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดในข้อ ๑๗ ๑๙ และ ๑๙ ของระเบียบคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงานว่าด้วย การรับซื้อไฟฟ้าจากการผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (สำหรับการรับซื้อไฟฟ้าเพิ่มให้ครบ ๑๐๐ เมกะวัตต์) พ.ศ. ๒๕๕๗

หากในเดือนใดที่ผู้ผลิตไฟฟ้าจ่ายปริมาณพลังไฟฟ้าเข้าสู่ระบบของ กฟภ. เกินกว่าปริมาณพลังไฟฟ้า สูงสุดตามที่ระบุไว้ในสัญญาซื้อขายไฟฟ้า กฟภ. จะไม่คิดค่าพลังงานไฟฟ้าในส่วนที่เกินให้กับผู้ผลิตไฟฟ้า

๕.๒ กรณีผู้ผลิตไฟฟ้ามีการซื้อไฟฟ้าจาก กฟภ. เข้าไปใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าผ่านเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า โดยปริมาณพลังไฟฟ้าส่วนดังกล่าว กฟภ. จะคิดเงินค่าไฟฟ้าด้วยอัตราค่าไฟฟ้าประเภทที่ ๒ กิจการขนาดเล็ก อัตรา ๒.๑ ตามระดับแรงดันที่เข้มต่อ

๕.๓ ในกรณีที่ กฟภ. ผิดนัดไม่ชำระหนี้ภายในระยะเวลา ๓๐ วันนับจากวันที่ กฟภ. ได้รับใบแจ้งขอรับเงิน กฟภ. ยินยอมให้ผู้ผลิตไฟฟ้าคิดดอกเบี้ยจากจำนวนเงินที่ค้างชำระในอัตราเท่ากับอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ที่ ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) เรียกเก็บจากลูกค้าชั้นดี ในขณะนั้น นับแต่วันที่ผิดนัดจนกว่าจะชำระหนี้เสร็จสิ้น ทั้งนี้อัตราดอกเบี้ยที่จะชำระให้แก่กันจะต้องไม่เกินร้อยละสิบห้า (๑๕%) ต่อปี

๖. เทศสุดวิสัย

๖.๑ “เทศสุดวิสัย” หมายถึง เทศใดๆ อันจะเกิดขึ้นก็ได้จะให้ผลกระทบต่อเป็นเทuth ไม่อาจป้องกันได้ แม่ทั้งบุคคลผู้ต้องประสบ หรือใกล้จะต้องประสบเท่านั้น จะได้จัดการระมัดระวังตามสมควรอันเพียงคาดหมายได้ จากบุคคลนั้นในฐานะและภาวะเช่นนั้น และให้รวมถึงเหตุหนึ่งเหตุใด หรือหลายเหตุดังต่อไปนี้

(๑) การกระทำการรัฐบาล เช่น มีการเปลี่ยนแปลงนโยบายด้านพลังงาน การเปลี่ยนแปลงทาง กฎหมาย ซึ่งทำให้คู่สัญญาไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งได้

(๒) การปิดล้อม หรือการกระทำการศัตรูในลักษณะสงคราม ไม่ว่าจะมีการประกาศหรือไม่ก็ตาม

(๓) การลุกฮือ การขบด การก่อความวุ่นวาย การจลาจล การก่อวินาศกรรม การนัดหยุดงาน การปิดงาน ตามกฎหมายแรงงาน การอนสิทธิ์ใดๆ อุบัติเหตุ แผ่นดินไหว พายุ ไฟไหม้ น้ำท่วม โรคระบาด สภาพอากาศ รุนแรงผิดปกติ การระเบิด

(๔) เทศดังขึ้นในระบบจำหน่ายไฟฟ้า อันเนื่องจากอุบัติเหตุที่เกิดกับระบบจำหน่ายไฟฟ้าหรือ อุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า

(๕) การยึดโรงไฟฟ้า ทรัพย์สินหรือสิทธิใดๆ ทุน หรือผลประโยชน์ต่างๆ เกี่ยวข้องกับการผลิตไฟฟ้าจาก พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาจากผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากโดยหน่วยงานของรัฐ หรือการกระทำการ หน่วยงานของรัฐซึ่งจะส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการผลิตไฟฟ้าหรือต่อการปฏิบัติหน้าที่ของผู้ผลิตไฟฟ้าตาม สัญญาซื้อขายไฟฟ้า

๖.๒ ในกรณีที่คู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญานี้ อันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยตามข้อ ๖.๑ จะถือว่าคู่สัญญาฝ่ายนั้นผิดสัญญามาได้ และคู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่งจะไม่เรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น

๖.๓ คู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าฝ่ายที่อ้างเหตุสุดวิสัยจะต้องแจ้งให้อีกฝ่ายหนึ่งทราบในทันทีที่สามารถทำได้ถึงเหตุสุดวิสัย พร้อมด้วยข้อมูลรายละเอียดของเหตุสุดวิสัย และระยะเวลาที่จำเป็นจะต้องใช้ในการแก้ไขความเสียหายอันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยดังกล่าว

๖.๔ ในกรณีที่คู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญานี้ อันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัย ตามข้อ ๖.๑ จะถือว่าคู่สัญญาฝ่ายนั้นผิดปฏิบัติตามข้อ ๖.๑ แล้ว ผิดสัญญามาได้ และคู่สัญญาอีกฝ่ายหนึ่งจะไม่เรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น และให้ขยายระยะเวลาที่ต้องปฏิบัติหน้าที่ออกไปเพื่อกับระยะเวลาที่เกิดเหตุสุดวิสัยและระยะเวลาที่ใช้ในการแก้ไขเหตุสุดวิสัย เว้นแต่คู่สัญญาฝ่ายที่มีสิทธิได้รับการขยายระยะเวลาที่ไม่ต้องการขยายระยะเวลาต่อไป

๖.๕ คู่สัญญาซื้อขายไฟฟ้าฝ่ายที่อ้างเหตุสุดวิสัยจะต้อง

(๑) แจ้งให้อีกฝ่ายหนึ่งทราบในทันทีที่สามารถทำได้ถึงเหตุสุดวิสัย พร้อมด้วยข้อมูล รายละเอียดของเหตุสุดวิสัย และระยะเวลาที่จำเป็นจะต้องใช้ในการแก้ไข

(๒) ออกค่าใช้จ่าย และดำเนินการแก้ไขอย่างจริงจัง เพื่อให้เหตุสุดวิสัยสิ้นสุดลงโดยเร็ว ทั้งนี้ การดำเนินการดังกล่าวต้องอยู่ในวิสัยที่คู่สัญญาฝ่ายนั้นกระทำได้

๗. กรณีพิพาท

๗.๑ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่ประสบปัญหาจากการปฏิบัติตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ให้ยื่นได้ต่อคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) โดยให้ส่งข้อร้องเรียนไปยังประธานกรรมการกำกับกิจการพลังงาน ณ สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน

๗.๒ ในกรณีมีเหตุอันสมควรจะต้องวินิจฉัยปัญหาในการปฏิบัติตามสัญญาซื้อขายไฟฟ้า ให้ กกพ. เป็นผู้วินิจฉัยหาข้อยุติ และให้ถือว่าคำวินิจฉัยของ กกพ. เป็นที่สุด

๗.๓ หากผู้ผลิตไฟฟ้าไม่พอใจในคำวินิจฉัยของ กกพ. ให้ศาลไทยเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาด

สัญญานี้ได้ทำขึ้นเป็นสองฉบับมีข้อความถูกต้องตรงกันทุกประการ คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความในสัญญานี้ดีแล้ว จึงลงลายมือชื่อพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และคู่สัญญาต่างยืนถือสัญญาฝ่ายละหนึ่งฉบับเก็บไว้เป็นหลักฐาน

ผู้ผลิตไฟฟ้า

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ลงชื่อ..... ผู้ผลิตไฟฟ้า ลงชื่อ..... การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

()

()

ตำแหน่ง

ลงชื่อ..... พยาน

ลงชื่อ..... พยาน

()

()

ตำแหน่ง

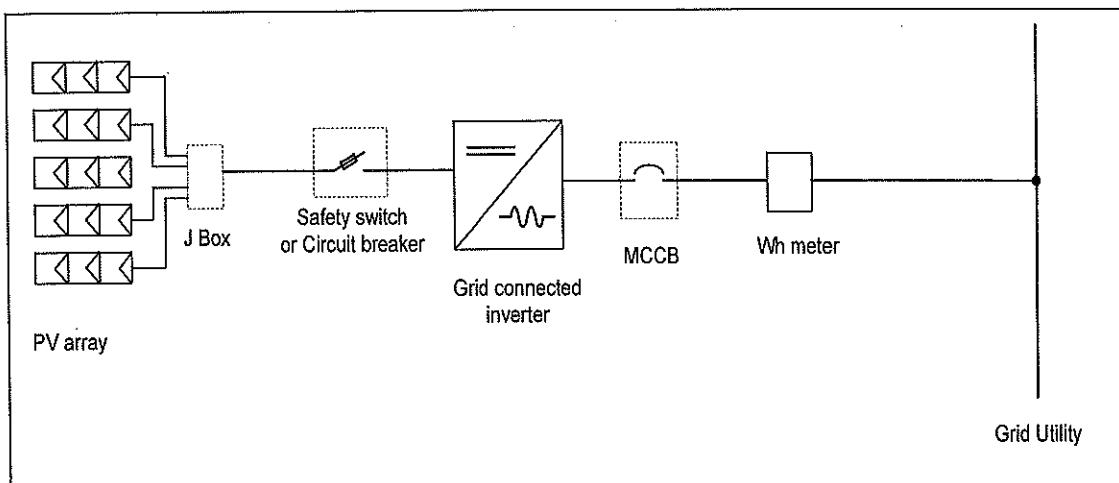
เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข ๖

ข้อกำหนดคุณสมบัติของวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์
บนหลังคา (Solar PV Rooftop)

๑. ลักษณะระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ประกอบด้วยแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะผลิตไฟฟ้ากระแสตรง (Direct current) เมื่อได้รับแสงอาทิตย์ และจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อเขาระบบจำหน่าย (Grid connected Inverter) เพื่อเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternative current) ก่อนจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านเครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า (Watt hour meter) และเชื่อมต่อเข้ากับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย^๑ ดังไดอะแกรม

- ๑ หมายถึง ผู้ดำเนินการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop
- ๒ หมายถึง ผู้รับการติดตั้งระบบ UU Solar PV Rooftop
- ๓ หมายถึง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และหรือ การไฟฟ้านครหลวง



ตัวอย่าง ไดอะแกรมระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบต่อเขาระบบจำหน่ายแรงดัน

๒. ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับติดตั้งบนหลังคาอาคาร ประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งมีคุณสมบัติเบื้องต้นอย่างน้อยตามข้อ ๓ รวมทั้งวัสดุประกอบการติดตั้งอื่นๆ ที่จำเป็นครบถ้วน ซึ่งผู้ดำเนินการติดตั้งสามารถนำไปใช้ดำเนินการติดตั้งระบบกับสถานที่เป้าหมายได้อย่างถูกต้อง เป็นระเบียบ และปลอดภัย

๓. คุณสมบัติเฉพาะของวัสดุ อุปกรณ์ของระบบ

๓.๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

๓.๑.๑ กรณีเป็นแผงเซลล์ฯ ชนิด Crystalline silicon ควรเป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรอง มาตรฐาน มอก. ๑๙๔๓ หรือได้รับรองมาตรฐาน IEC ๖๑๒๑๕ Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules-Design qualification and type approval

๓.๑.๒ กรณีเป็นแผงเซลล์ฯ ชนิด Thin film ควรเป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการรับรอง มาตรฐาน มอก. ๒๒๑๐ หรือได้รับรองมาตรฐาน IEC ๖๑๖๕๖ Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) modules-Design qualification and type approval

๓.๑.๓ ควรเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. ๒๕๘๐ หรือได้รับรองตาม มาตรฐาน IEC ๖๑๗๓๐ Photovoltaic (PV) module safety qualification หรือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มี คุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. ๒๕๘๐ หรือ IEC ๖๑๗๓๐ โดยมีรายงานผลการทดสอบที่ออกให้ โดยห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๑๗๐๒๕ หรือได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ General requirements for the competence of testing and calibration laboratories และ ยึดยั่น

๓.๑.๔ ควรมีสำเนาใบรับรอง (Certificate) ระบุการได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ตาม ข้อ ๓.๑.๑ หรือข้อ ๓.๑.๒ ที่ออกให้โดย Certification Body (CB.) แสดงประกอบ

๓.๒ โครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

๓.๒.๑ วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้างฯ ควรเป็นเหล็กเคลือบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot dip galvanizing) ตามมาตรฐาน ASTM หรือเป็นโลหะปลดสนิม

๓.๒.๒ ส่วนประกอบโครงสร้างฯ ความสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบได้อย่าง สะดวก

๓.๒.๓ วัสดุ อุปกรณ์จับยึดแผงเซลล์ฯ กับโครงสร้างฯ และอุปกรณ์จับยึดชุดโครงสร้างฯ กับโครงสร้างหลังคาสถานที่ติดตั้ง ควรมีขนาดที่เหมาะสมและเป็นวัสดุที่ทำจากสแตนเลส (Stainless steel) หรือโลหะปลดสนิม

๓.๒.๔ โครงสร้างฯ ความสามารถติดตั้งแผงเซลล์ฯ ได้อย่างมั่นคง เชิงแรง และประกอบยึด กับโครงสร้างหลังคาได้อย่างมั่นคง สามารถรับน้ำหนักและสามารถต้านทานแรงลมปะทะไม่น้อยกว่าความเร็ว สูงสุดของพายุโซนร้อน (Tropical storm) ตามประกาศของกรมอุตุนิยมวิทยาได้อย่างปลอดภัย หรือสามารถ ต้านทานแรงลมปะทะตามข้อกำหนดของเทคโนโลยีต่อ或是ตามระเบียบที่เกี่ยวข้องของหน่วยงานในพื้นที่ (ถ้ามี)

๓.๓ อุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าชนิดต่อ กับระบบจำหน่าย(Grid connected Inverter) มีรายละเอียดดังนี้

๓.๓.๑ เป็นยี่ห้อและรุ่นที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC ๖๑๗๒๗ Photovoltaic (PV) systems-Characteristics of the utility interface และ มาตรฐาน IEC ๖๒๑๑๖ Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters หรือ เป็น

ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๑๓๒๗ และ IEC ๖๒๑๑๖ โดยมีรายงานผลการทดสอบแสดงประกอบ

๓.๓.๒ ควรมีสำเนาใบรับรอง (Certificate) การได้รับรองมาตรฐานตามข้อ ๓.๓.๑ ที่ออกให้โดย Certification Body (CB.) แสดงประกอบหรือมีรายงานผลการทดสอบ (Test Report) ที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานดังกล่าว ที่ออกให้โดยห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๑๗๐๒๕ หรือได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

๓.๓.๓ มีคุณสมบัติเฉพาะทางไฟฟ้า (Electrical specification) เป็นไปตามระเบียบของ การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย ว่าด้วยข้อกำหนดการเข้มต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑ หรือระเบียบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยให้มีรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติดังกล่าว ที่ออกให้โดยหน่วยงานทดสอบที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายยอมรับ

๓.๔ วัสดุ อุปกรณ์ประกอบมีรายละเอียดดังนี้

๓.๔.๑ อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง

(๑) กรณีเป็น Safety switch มีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็นชนิด Fusible Type ๑ Phase ๒ Wires หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า

(๒) โครงสร้างเป็นโลหะ มีฝาปิดที่ป้องกันการเปิดเมื่อคันโยกสวิทช์อยู่ตำแหน่ง ON

(๓) ติดตั้งพิวส์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse) และพิกัดกระแสไฟฟ้า (Rated current) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (I_{SC}) ที่สภาวะ STC ของชุดແงแซล์ฯ

(๒) กรณีเป็น Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB

(๒) เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC ๘๙๘ หรือ IEC ๙๕๗-๒ หรือมาตรฐานอื่น ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(๓) มีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของพิกัดกระแสลัดวงจร (I_{SC}) ที่สภาวะ STC ของชุดແงแซล์ฯ

๓.๔.๒ อุปกรณ์ควบคุมการตัด-ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็นชนิด Molded case circuit breaker, MCCB

(๒) เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC ๘๙๘ หรือ IEC ๙๕๗-๒ หรือมาตรฐานอื่น ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

(๓) มีพิกัดกระแส Ampere trip, AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่า ของพิกัดกำลังไฟฟ้า (Rate power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า ตามข้อ ๓.๓

๓.๔.๓ สายไฟฟ้ามีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic wire ที่สามารถทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ๔๐°C หรือเป็นสายไฟฟ้าชนิด ๐.๖/๑ KV CV ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๐๒ หรือสายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า

๒) ด้านไฟฟ้ากระแสตรง มีขนาดหน่วยกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสลักษณะของชุดแผงเซลล์ฯ (I_{SC}) ที่สภาวะ STC และเป็นไปตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ๔.๗.๑

๓) ด้านไฟฟ้ากระแสสลับ มีขนาดหน่วยกระแสสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสจ่ายออกที่พิกัดกำลังไฟฟ้า (Rated power) ที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงไฟฟ้า ตามข้อ ๓.๓ และเป็นไปตามเงื่อนไขกำหนดข้อ ๔.๗.๒

๓.๔.๔ ห่อร้อยสายไฟฟ้ามีรายละเอียดดังนี้

(๑) กรณีเป็นห่อ Polyethylene ควรเป็นห่อชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene Pipe, HDPE) ชั้นคุณภาพ PN ๘ หรือดีกว่า และเป็นผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรอง มาก. ๙๘๒

(๒) กรณีเป็นห่อโลหะ ควรเป็นชนิดห่อโลหะร้อยสายไฟฟ้า EMT หรือดีกว่า

๓.๔.๕ กล่องรวมสาย (DC Junction Box) มีรายละเอียดดังนี้

(๑) เป็นกล่องโลหะหรือพลาสติกแข็ง ชนิดใช้งานกลางแจ้ง (Out door type)

(๒) สามารถป้องกันสิ่งรบกวนตาม Ingress Protection (IP) ที่ระดับ IP ๔๔ หรือดีกว่า

(๓) ติดตั้งขึ้นต่อสายไฟฟ้าภายในกล่องรวมสายอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นระบบเปียบ แข็งแรง และปลอดภัย

๔. แนวทางการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

๔.๑ ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องสำรวจน้ำที่จริง และออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop โดยให้มีรายละเอียดแสดง ประกอบด้วย Shop drawing บัญชีแสดงรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ระบุ ยึดห้องรุ่น พร้อม Catalog ของวัสดุ อุปกรณ์ที่แสดงคุณสมบัติตามเงื่อนไขกำหนด รวมทั้งเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และรายการคำนวณที่จำเป็น

๔.๒ การออกแบบรายละเอียดการติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop และการจัดทำ Shop drawing รวมทั้งรายการคำนวณที่เกี่ยวข้อง ต้องดำเนินการและลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสภาพวิศวกรรม

๔.๓ การออกแบบติดตั้งแผงเซลล์ฯ ควรให้ด้านรับแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์ฯ หันไปทางทิศใต้ หรือทิศไกล์เคียงทิศใต้ที่สามารถยอมรับได้ และวางเอียงทำมุมกับแนวระนาบทิศเหนือ-ใต้ ประมาณ ๑๐ - ๒๐ องศา หรือตามแนวลาดเอียงของหลังคาอาคาร เป้าหมายตำแหน่งติดตั้งแผงเซลล์ฯ ควรอยู่ในพื้นที่โล่งและไม่เกิดการบังเงาบนแผงเซลล์ฯ ที่อาจก่อให้เกิด Hot spot และการติดตั้งชุดแผงเซลล์ฯ ควรมีความมั่นคง แข็งแรงและสามารถดูแลบำรุงรักษาได้

๔.๔ การต่อวงจรชุดแผงเซลล์ฯ ควรเป็นไปตามหลักวิชาการและให้มีการบังกันเพื่อความปลอดภัยที่ดี โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน มาก. ๒๕๗๒ การติดตั้งทางไฟฟ้า-ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าพลัง แสงอาทิตย์หรือตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๖๔-๗-๗๑๒ Requirements for special installations or locations – Solar photovoltaic (PV) power supply systems หรือตามคู่มือแนะนำการติดตั้งแผงเซลล์ฯ ของผู้ผลิต (ถ้ามี)

๔.๕ การเดินสายไฟฟ้าระหว่างแผงเซลล์ฯ ให้ใช้สายไฟฟ้าที่ติดตั้งมาพร้อมกับ Terminal box ของแผงเซลล์ฯ และต่อวงจรให้ถูกต้อง แข็งแรง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิด Photovoltaic wire หรือเป็นสายไฟฟ้าชนิด CV0.6/1 KV หรือดีกว่า ขนาดครัวเรือน้อยกว่า ๒.๕ sq.mm. หรือขนาดสายตามคุณภาพแนะนำของผู้ผลิต (ถ้ามี) และการต่อสายไฟฟ้าควรใช้หัวต่อสายชนิด PV connector หรือแบบอื่นที่มั่นคง แข็งแรงไม่ด้อยกว่า

๔.๖ ชุดแผงเซลล์ฯ และอุปกรณ์ของระบบฯ ทุกรายการที่มีโครงสร้างเป็นโลหะและหรืออุปกรณ์ที่ระบุให้มีการต่อสายดินจะต้องต่อวงจรสายดินให้ครบถ้วน โดยให้ดำเนินการตามหลักวิชาการ หรืออ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๔๕ (ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๕๑) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

๔.๗ การกำหนดขนาดสายไฟฟ้า ต้องมีพิกัดหน่วยกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสสูงสุดผ่านวงจรและมีค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage drop) ไม่เกินข้อกำหนดดังนี้

๔.๗.๑ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Side) กำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจากชุดแผงเซลล์ฯ แต่ละสาขา (PV string) ถึงอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้า (Inverter) มีค่าแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๓ ที่พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด (I_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ โดยเทียบกับค่าแรงดันสูงสุด (V_{mp}) ของชุดแผงเซลล์ฯ ที่สภาวะ STC.

๔.๗.๒ ด้านระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Side) กำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจาก Output ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าถึงจุดเชื่อมต่อกับสายระบบจำหน่ายของการไฟฟ้ามีแรงดันไฟฟ้าสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๓ โดยเทียบกับค่าแรงดันไฟฟ้าด้าน Output ตามพิกัดที่ Unity power factor ของอุปกรณ์แปลงผันไฟฟ้าตามข้อ ๓.๓

๔.๘ สายไฟฟ้าของระบบมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อ ๓.๔.๓ (ยกเว้น ข้อ ๔.๑๑ การใช้สายไฟฟ้าและลักษณะการเดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามระเบียบ/ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่าย) ลักษณะการเดินสายต้องเป็นระเบียบและถูกต้องตามหลักวิชาการโดยอ้างอิงตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๔๕ (ฉบับแก้ไขปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๕๑) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือตามระเบียบ/ข้อกำหนดที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายยอมรับ

๔.๙ กรณีเดินสายภายในท่อร้อยสายไฟฟ้า ให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด HDPE หรือดีกว่า สำหรับสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร และใช้ท่อโลหะชนิด EMT หรือดีกว่า สำหรับสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร

๔.๑๐ การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบทุกรายการควรเป็นระเบียบ สวယงาน สามารถใช้งาน หรือตรวจสอบได้สะดวก การต่อสายไฟฟ้าของระบบต้องยึดตัวยึดหัวต่อสายทางไฟฟ้าที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย

๔.๑๑ กรณีระบบ Solar PV Rooftop มีกำลังไฟฟ้าจ่ายออก (Output Power) อยู่ในพิกัดที่ต้องเชื่อมต่อกับระบบแรงสูง ตามระเบียบของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๔๕ และหรือระเบียบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบระบบให้ครบถ้วนและมีคุณสมบัติถูกต้องตามเงื่อนไขในการเชื่อมต่อ กับระบบแรงสูงที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายยอมรับ และดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้องตามระเบียบ/ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

๔.๑๒ เมื่อติดตั้งระบบ Solar PV Rooftop แล้วเสร็จ ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องให้มีวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมจากสถาบันวิศวกรรม ดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งระบบถูกต้อง

ปลอดภัยตามหลักวิชาการและการใช้วัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตรงตามข้อกำหนด และให้มีเอกสารลงนามรับรองผลการตรวจสอบโดยวิศวกรดังกล่าว

๔.๑๓ ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการอนุญาตเชื่อมต่อระบบ Solar PV Rooftop กับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายให้แล้วเสร็จ และให้มีวิศวกรไฟฟ้าผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบธุชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาไฟฟ้างานไฟฟ้ากำลังจากสภากาชาด ดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขข้อกำหนด/ระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อแสดงให้ผู้รับการติดตั้งเห็นว่าระบบสามารถทำงานผลิตไฟฟ้าได้

๔.๑๔ ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องจัดให้มีคู่มือแนะนำการใช้งานและการดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้น พร้อมทั้งดำเนินการแนะนำผู้รับการติดตั้งทราบขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการเดินเครื่องระบบ การตรวจสอบระบบเบื้องต้น และให้มีรายละเอียดสำหรับการติดต่อกับผู้ดำเนินการติดตั้งเพื่อการแจ้งตรวจสอบ ระบบ กรณีเกิดความผิดปกติหรือชำรุด

๔.๑๕ ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานระบบ Solar PV Rooftop หลังจากวันส่งมอบระบบที่ติดตั้งและทดสอบการทำงานจริงแล้วเสร็จ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ (สอง) ปี โดยในระยะเวลาดังกล่าว ผู้ดำเนินการติดตั้งต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนวัสดุ อุปกรณ์ที่เกิดการชำรุดเสียหายจากการใช้งานตามปกติ โดยไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับการติดตั้งแต่อย่างใด

ทั้งนี้ ในกรณีที่การไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายมีข้อกำหนดการติดตั้งทางไฟฟ้าของระบบผลิตไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar PV Rooftop) ให้ยึดตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายเป็นหลัก

ข้อกำหนดการเขื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดการเขื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของ กฟน. ซึ่งแบ่งเป็น ๔ ส่วนดังนี้

ส่วนที่ ๑ : ข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเขื่อมต่อกับโครงข่าย

อินเวอร์เตอร์ที่ใช้ใน Solar PV Rooftop จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม “ข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเขื่อมต่อกับโครงข่าย” และต้องมีรายงานผลการทดสอบที่แสดงว่าอินเวอร์เตอร์ มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดฯ โดยรายงานผลการทดสอบต้องออกโดยหน่วยงานหรือสถาบันทดสอบที่เป็นกลาง และได้รับการรับรองตามมาตรฐานห้องทดสอบจาก ISO/IEC ๑๗๐๒๕ (สำหรับอินเวอร์เตอร์) หรือได้รับการตรวจสอบและยอมรับจากการไฟฟ้านครหลวง

ส่วนที่ ๒ : ข้อจำกัดขนาดระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา

ขนาดกำลังผลิตติดตั้งของ Solar PV Rooftop ที่สามารถเขื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ต้อง เป็นไปตาม “ข้อจำกัดขนาดระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา”

ส่วนที่ ๓ : รูปแบบการติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้า

มาตรฐานรูปแบบการเขื่อมต่อรวมทั้งการติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบจะต้องเป็นไปตาม มาตรฐานที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนด โดยการไฟฟ้านครหลวงขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการ เขื่อมต่อและการติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้าตามความเหมาะสม เพื่อความปลอดภัย ความเชื่อถือได้ของระบบ โครงข่ายไฟฟ้า ซึ่งผู้ผลิตไฟฟ้า Solar PV Rooftop จะต้องยอมรับและปฏิบัติตาม

ส่วนที่ ๔ : คุณสมบัติเครื่องตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า

เพื่อให้สามารถตรวจสอบและควบคุมระดับคุณภาพไฟฟ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ผลิตไฟฟ้าที่มีขนาด กำลังการผลิตติดตั้งมากกว่า ๒๕๐ กิโลวัตต์ต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า (Power Quality Meter) ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้านครหลวง ณ ตำแหน่งจุดเขื่อมโยงระบบไฟฟ้า

คุณสมบัติและเงื่อนไขอื่นๆในการเขื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของ Solar PV Rooftop ให้เป็นไปตาม ระเบียบการไฟฟ้านครหลวงว่าด้วยระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑

ส่วนที่ ๑

ข้อกำหนดสำหรับอินเวอร์เตอร์

ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเชื่อมต่อกับโครงข่าย

ของการไฟฟ้านครหลวง

สารบัญ

หน้า

๑. ขอบเขตและวัตถุประสงค์	๓
๒. นิยามคำศัพท์	๔
๓. ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับอินเวอร์เตอร์	๕
๓.๑ การควบคุมคุณภาพไฟฟ้า	๕
๓.๒ การตอบสนองต่อระบบไฟฟ้า	๕
๔. แนวทางการทดสอบอินเวอร์เตอร์	๗
๔.๑ สถาบันหรือหน่วยงานที่ทดสอบ	๗
๔.๒ ประเภทของการทดสอบ	๗
๔.๓ วิธีการทดสอบและเกณฑ์การประเมิน	๗

๑. ขอบเขตและวัตถุประสงค์

ข้อกำหนดฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อกำหนดเงื่อนไขทางเทคนิคในการเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าและแนวทางในการทดสอบสำหรับอินเวอร์เตอร์ (Grid-connected Inverter) ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าของผู้เชื่อมต่อไม่ว่าจะเป็น ผู้ผลิตไฟฟารายเล็ก (SPP) ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (VSPP) หรือผู้ใช้ไฟฟ้าที่มีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อขนาดกับระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมผลกระทบจากการทำงานของอินเวอร์เตอร์เหล่านี้ที่อาจมีต่อระบบไฟฟ้าทั้งในด้านคุณภาพไฟฟ้าและความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน

ข้อกำหนดฉบับนี้ประยุกต์ใช้กับอินเวอร์เตอร์ของผู้เชื่อมต่อทุกประเภท หากว่าอินเวอร์เตอร์นี้ออกแบบให้ในการทำงานเชื่อมต่อกับระบบแรงต่ำ (๒๓๐/๔๐๐ V) โดยอินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าของผู้เชื่อมต่อจะต้องผ่านการทดสอบและมีคุณสมบัติทางด้านเทคนิคตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดฉบับนี้ จึงจะอนุญาตให้เชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวงได้

การจัดทำข้อกำหนดฉบับนี้ได้รับอิงเนื้อหาจากมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับ Grid-connected Inverter ทั้งในส่วนการกำหนดเงื่อนไขการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า และการกำหนดแนวทางในการทดสอบอินเวอร์เตอร์โดยการอ้างอิงเนื้อหาจากมาตรฐานสากลข้างต้นยึดหลักดังต่อไปนี้

- ในประเด็นที่มาตรฐานอ้างอิงข้างต้นมีการกำหนดไว้ชัดเจนครบถ้วนแล้วก็จะยกมาใช้อ้างอิงเลย
- กรณีที่ในประเด็นเดียวกันแต่ในแต่ละมาตรฐานมีการกำหนดเนื้อหารายละเอียดไว้แตกต่างกัน จะพิจารณาเลือกใช้เนื้อหาตามมาตรฐานที่มีความเหมาะสมกับการนำมาใช้ในระบบของการไฟฟ้านครหลวงมากกว่า
- หากในประเด็นใดที่เนื้อในมาตรฐานอ้างอิงไม่สอดคล้องกับการทำงานของระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง จะพิจารณาปรับแก้เนื้อหาให้สอดคล้องกับการทำงานของระบบไฟฟ้า

มาตรฐานสากลเหล่านี้ได้แก่ IEC ๖๑๗๒๗-๒๐๐๔, IEC ๖๒๑๑๖-๒๐๐๘, IEEE ๑๕๘๗-๒๐๐๓, IEEE ๑๕๘๗.๑-๒๐๐๕ และ AS ๔๗๗๗.๓-๒๐๐๕ ดังนั้นมาตรฐานอ้างอิงข้างต้นถือเป็นส่วนหนึ่งของข้อกำหนดฯ ฉบับนี้ ประเด็นใดในข้อกำหนดฯ ที่ไม่ได้ระบุรายละเอียดไว้ให้อ้างอิงเนื้อหาตามมาตรฐานสากลเหล่านี้

๒. นิยามคำศัพท์

๒.๑ อินเวอร์เตอร์ (Inverter)

อุปกรณ์ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสตรง (DC) จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์หรือแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงอื่นๆ ไปเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ซึ่งมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้งานต่อโดยการไฟฟ้าได้

๒.๒ อินเวอร์เตอร์ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าประเภทเขื่อมต่อกับโครงข่าย (Grid-connected Inverter)

อินเวอร์เตอร์ชนิดที่จะต้องหยุดจ่ายพลังงานเข้าระบบชำนาญไฟฟ้า เมื่อแรงดันแคลส/หรือความถี่ไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ามีค่าไม่ม้อยในช่วงการทำงานปกติตามที่กำหนดไว้ หรือเมื่อเกิดสภาวะไอส์แลนดิ้งขึ้น

๒.๓ ฮาร์มอนิก (Harmonic)

ส่วนประกอบในรูปสัญญาณคลื่นไอน์ (Sine Wave) ของสัญญาณหรือปริมาณเป็นค่าบเดียว ซึ่งมีความถี่เป็นจำนวนเต็มเท่าของความถี่หลักมูล (Fundamental Frequency) สำหรับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยความถี่หลักมูลมีค่าเท่ากับ ๕๐ Hz ดังนั้น ส่วนประกอบที่มีความถี่เป็น ๑๐๐ Hz เรียกว่า ฮาร์มอนิกที่ ๒ (Second Harmonic) ส่วนประกอบที่มีความถี่เป็น ๑๕๐ Hz เรียกว่า ฮาร์มอนิกที่ ๓ (Third Harmonic)

๒.๔ ความเพี้ยนกระแสฮาร์มอนิกรวม (Total Harmonic Current Distortion, THDi)

อัตราส่วนระหว่างค่ารากที่สองของผลรวมกำลังสอง (Root-Sum-Square) ของค่ากระแส RMS ของส่วนประกอบฮาร์มอนิก (Harmonic Component) กับค่ากระแส RMS ของส่วนประกอบความถี่หลักมูล (Fundamental Component) เทียบเป็นร้อยละ

$$\text{THDi (\%)} = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots}}{I_1} \times 100$$

๒.๕ แรงดันกระแสเพลิง (Voltage Fluctuation or Flicker)

การเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องของค่า RMS (หรือค่า Peak) ของแรงดันไฟฟ้า ระหว่างค่าระดับแรงดัน ๒ ระดับใกล้กัน ซึ่งแต่ละระดับมีค่าคงที่ในระยะเวลาที่แน่นอนแต่ไม่กำหนดช่วงระยะเวลา

๒.๖ ไอส์แลนดิ้ง (Islanding)

สภาวะซึ่งส่วนหนึ่งของระบบโครงข่ายไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยโหลดและเครื่องกำเนิดไฟฟ้ายังคงทำงานต่อเนื่องและแยกตัวออกจากส่วนที่เหลือของระบบโครงข่ายไฟฟ้า โหลดและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอาจเป็นการรวมกันระหว่างทรัพย์สินของการไฟฟ้าและผู้ใช้ไฟฟ้า

๓. ข้อกำหนดทางเทคนิคสำหรับอินเวอร์เตอร์

๓.๑ การควบคุมคุณภาพไฟฟ้า

๓.๑.๑ ฮาร์มอนิก

เมื่ออินเวอร์เตอร์จ่ายไฟให้โหลดเชิงเส้นที่สมดุล (Balanced Linear Load) อินเวอร์เตอร์จะต้องไม่สร้างกระแสหาร์มอนิกจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าเกินขีดจำกัดดังต่อไปนี้ (แสดงค่าเป็นร้อยละเทียบกับกระแสพิกัดของอินเวอร์เตอร์)

อันดับคี่	ขีดจำกัดกระแส (%)	อับดับคู่	ขีดจำกัดกระแส (%)
๓ - ๙	๕.๐	๒ - ๑๐	๑.๐
๑๑ - ๑๕	๒.๐	๑๒ - ๑๖	๐.๕
๑๗ - ๒๑	๑.๕	๑๘ - ๒๒	๐.๓๗๕
๒๓ - ๓๓	๐.๖	๒๔ - ๓๔	๐.๑๕
≥ ๓๕	๐.๓	≥ ๓๖	๐.๐๗๕
ความเพิ่มนกระแสหาร์มอนิกร่วม (THDi) ๕.๐ %			

๓.๑.๒ แรงดันกระแสเพื่อม

อินเวอร์เตอร์จะต้องไม่ก่อให้เกิดแรงดันกระแสเพื่อมเกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๐๐-๓-๓ (๒๐๐๙) สำหรับอินเวอร์เตอร์ที่มีกระแสพิกัดไม่เกิน ๑๖ A หรือมาตรฐาน IEC ๖๑๐๐๐-๓-๔ (๒๐๐๙) สำหรับอินเวอร์เตอร์ที่มีกระแสพิกัดเกินกว่า ๗๕ A หรือมาตรฐาน IEC ๖๑๐๐๐-๓-๑๑ (๒๐๐๐) สำหรับอินเวอร์เตอร์ที่มีกระแสพิกัดไม่เกิน ๗๕ A

๓.๑.๓ การจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

อินเวอร์เตอร์จะต้องไม่สร้างไฟฟ้ากระแสตรง (DC Injection) จ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าเกินกว่า ๐.๕ % ของกระแสพิกัดของอินเวอร์เตอร์

๓.๒ การตอบสนองต่อระบบไฟฟ้า

๓.๒.๑ ช่วงแรงดันทำงาน

อินเวอร์เตอร์จะต้องปลดงานออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า หากขนาดของแรงดัน Line to Line หรือ Line to Neutral ในระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีค่าอกนออกช่วง ๓๕๖ - ๔๑๖ V และ ๒๐๐ - ๒๔๐ V ตามลำดับ ในระยะเวลาดังนี้

ช่วงแรงดัน (โวลต์)		เวลาในการปลดงานจนถึงสุด (วินาที)
Line to Line	Line to Neutral	
$V < ๓๕๖$	$V < ๑๗๕$	๐.๑
$๓๕๖ \leq V < ๓๕๖$	$๑๗๕ \leq V < ๒๐๐$	๒.๐
$๓๕๖ \leq V \leq ๔๑๖$	$๒๐๐ \leq V \leq ๒๔๐$	ทำงานต่อเนื่อง (ไม่ปลดงานจร)
$๔๑๖ < V < ๕๓๗$	$๒๔๐ < V < ๓๑๑$	๒.๐
$V \geq ๕๓๗$	$V \geq ๓๑๑$	๐.๐๕

๓.๒.๒ ช่วงความถี่ทำงาน

อินเวอร์เตอร์จะต้องปลดวงจรออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าภายในเวลาไม่เกิน ๐.๑ วินาที หากความถี่ของระบบโครงข่ายไฟฟ้าไม่อยู่ในช่วง ๔๙ - ๕๑ Hz

๓.๒.๓ การป้องกันสภาวะไอส์แลนดิ้ง

ในการที่เกิดสภาวะไอส์แลนดิ้ง อินเวอร์เตอร์จะต้องตรวจพบและปลดวงจรออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าภายในเวลาไม่เกิน ๒ วินาที

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการไฟฟ้านครหลวงมีการติดตั้งระบบสับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟโดยอัตโนมัติ เมื่อระบบจ่ายไฟฟ้าขัดข้อง เพื่อลดระยะเวลาการเกิดไฟฟ้าดับและผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟฟ้า โดยขณะที่ระบบข้างต้นทำงานผู้ใช้ไฟฟ้าจะประสบเหตุการณ์ไฟฟ้าดับเป็นเวลาประมาณ ๐.๓ วินาที นั่นคือ อินเวอร์เตอร์จะประสบกับสภาวะไอส์แลนดิ้งเป็นเวลา ๐.๓ วินาทีเช่นกัน

หลังจากผ่านไป ๐.๓ วินาที เมื่อระบบการไฟฟ้าจ่ายแรงดันกลับคืนมา หากอินเวอร์เตอร์ไม่ปลดวงจรออกไปภายในช่วงเวลาดังกล่าว อาจเกิดปัญหา Out of Synchronization คือแรงดันที่จ่ายจากอินเวอร์เตอร์มีมุ่งเพสแตกต่างจากแรงดันที่จ่ายจากระบบการไฟฟ้า ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดแรงดันกระชากระสรงความเสียหายกับอินเวอร์เตอร์และอุปกรณ์อื่นๆในระบบไฟฟ้าได้

ดังนั้นเมื่อเกิดสภาวะไอส์แลนดิ้ง หากอินเวอร์เตอร์ของผู้เชื่อมต่อไม่ปลดวงจรออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าภายในเวลา ๐.๓ วินาที และก่อให้เกิดความเสียหายกับระบบไฟฟ้าของผู้เชื่อมต่อหรือระบบของการไฟฟ้านครหลวงเนื่องจากปัญหา Out of Synchronization ผู้เชื่อมต่อต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นนั้น

๓.๒.๔ การเชื่อมต่อหลังไฟฟ้ากลับคืน

ภายหลังจากที่อินเวอร์เตอร์ปลดวงจร เนื่องจากเกิดไฟฟ้าดับหรือแรงดัน/ความถี่ไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด และเมื่อระบบโครงข่ายไฟฟ้ากลับเข้าสู่สภาวะปกติแล้วอินเวอร์เตอร์จะต้องหน่วงเวลาการเชื่อมตอกลับเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าเป็นเวลาอย่างน้อย ๒ นาที

๔. แนวทางการทดสอบอินเวอร์เตอร์

๔.๑ สถาบันหรือหน่วยงานที่ทดสอบ

อินเวอร์เตอร์จะต้องผ่านการทดสอบโดยหน่วยงานหรือสถาบันทดสอบที่เป็นกลาง และได้รับการรับรองตามมาตรฐานห้องทดสอบจาก ISO/IEC ๑๗๐๒๕ (สำหรับอินเวอร์เตอร์) หรือได้รับการตรวจสอบและยอมรับจากการไฟฟ้านครหลวง

๔.๒ ประเภทของการทดสอบ

๔.๒.๑ การทดสอบการออกแบบ (Design Test)

เป็นการทดสอบกับอินเวอร์เตอร์เพียงตัวเดียวที่เป็นตัวแทนของรุ่น เพื่อยืนยันว่าอินเวอร์เตอร์รุ่นที่จะนำมาติดตั้งใช้งานมีการออกแบบที่เหมาะสมสมสอดคล้องตามข้อกำหนดทั้งในด้านการควบคุมคุณภาพไฟฟ้าและการตอบสนองต่อระบบไฟฟ้า อินเวอร์เตอร์รุ่นที่เคยผ่านการทดสอบการออกแบบแล้วไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบการออกแบบซ้ำอีก

การทดสอบการออกแบบต้องดำเนินการในทุกหัวข้อการทดสอบคือ ฮาร์มอนิก แรงดันกระแสเพื่อม การจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง ช่วงแรงดันทำงาน ช่วงความถี่ทำงาน การป้องกันการเกิดไอส์แลนดิ้ง และการเชื่อมต่อหลังไฟฟ้ากลับคืน และต้องผ่านการทดสอบโดยสถาบันที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๔.๑ เท่านั้น

๔.๒.๒ การทดสอบประจำเครื่อง (Routine Test)

เป็นการทดสอบที่ต้องดำเนินการกับอินเวอร์เตอร์ทุกเครื่องที่จะนำไปติดตั้งใช้งาน เพื่อให้เกิดความมั่นใจในความปลอดภัยสูงสุดและป้องกันผลเสียที่อาจมีต่อระบบไฟฟ้า หัวข้อทดสอบที่ต้องทำการทดสอบประจำเครื่องคือ ช่วงแรงดันทำงาน ช่วงความถี่ทำงาน และการป้องกันการเกิดไอส์แลนดิ้ง

การทดสอบประจำเครื่องสามารถดำเนินการโดยสถาบันที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๔.๑ หรือห้องทดสอบของผู้ผลิตอินเวอร์เตอร์ซึ่งได้รับการตรวจสอบและยอมรับจากการไฟฟ้านครหลวง

๔.๓ วิธีการทดสอบและเกณฑ์การประเมิน

๔.๓.๑ การทดสอบฮาร์มอนิก

เป็นการทดสอบประเภท Design Test โดยให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบและเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐาน IEEE ๑๕๘๗.๑-๒๐๐๕ ข้อ ๔.๑.๑ ซึ่งกำหนดให้ทดสอบวัดค่ากระแส_armonik เมื่ออินเวอร์เตอร์ทำงานที่ ๓๓% ๖๖% และ ๑๐๐% ของพิกัดกระแส

๔.๓.๒ การทดสอบแรงดันกระแสเพื่อม

เป็นการทดสอบประเภท Design Test โดยให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบและเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐาน IEC ๖๑๐๐๐-๓-๓ (๒๐๐๔) สำหรับอินเวอร์เตอร์ที่มีกระแสเพิ่กัดไม่เกิน ๑๖A หรือ มาตรฐาน IEC ๖๑๐๐๐-๓-๕ (๒๐๐๔) สำหรับอินเวอร์เตอร์ที่มีกระแสเพิ่กัดเกินกว่า ๑๖A หรือมาตรฐาน IEC ๖๑๐๐๐-๓-๑๑ (๒๐๐๐) สำหรับอินเวอร์เตอร์ที่มีกระแสเพิ่กัดไม่เกิน ๗๕A

๔.๓.๓ การทดสอบการจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

เป็นการทดสอบประเภท Design Test โดยให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบและเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐาน IEEE ๑๕๘๗.๑-๒๐๐๕ ข้อ ๕.๖ ซึ่งกำหนดให้ทดสอบวัดค่ากระแสตรงเมื่ออินเวอร์เตอร์ทำงานที่ ๓๓% ๖๖% และ ๑๐๐% ของพิกัดกระแส

๔.๓.๔ การทดสอบช่วงแรงดันทำงาน

(๑) Design Test

๑.๑) ขั้นตอนวิธีการทดสอบ

การทดสอบแบ่งเป็น ๒ ส่วน คือ Overvoltage และ Undervoltage ดังนี้

หัวชื่อทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ	วิธีการทดสอบ
Over-voltage	๕ x m_1 x n	(๑) ติดตั้งชุดอินเวอร์เตอร์ตามคุณภาพการติดตั้งและข้อกำหนดจากผู้ผลิต (๒) ตั้งค่าการทำงานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งหมดที่เงื่อนไขการทำงานปกติของชุดอินเวอร์เตอร์ (๓) ตั้งค่า Overvoltage Trip Setting ของชุดอินเวอร์เตอร์ที่ค่าแรงดันทดสอบ (คุณภาพเหตุ, m_1) และตั้งค่า Setting การทำงานอื่นๆ ของชุดอินเวอร์เตอร์ที่ค่าแรงดันทดสอบ (คุณภาพเหตุ, m_1) และปรับแรงดันทดสอบเพิ่มขึ้นแบบทันทีทันใด โดยให้มีค่าเท่ากับ Overvoltage Trip Setting + ๑ V และคงไว้จนกระทั่งอินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ (๔) บันทึกค่าระยะเวลาที่อินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ (๕) ในการณ์อินเวอร์เตอร์ ๓ เฟส ให้ทำการทดสอบที่ลิสต์เฟสจันทร์ ๓ เฟส และทดสอบทั้ง ๓ เฟสพร้อมกันอีกครั้ง โดยขณะทำการทดสอบในเฟสใด แรงดันในเฟสที่เหลือให้ตั้งค่าที่ระดับการทำงานปกติ
Under-voltage	๕ x m_2 x n	(๑) ติดตั้งชุดอินเวอร์เตอร์ตามคุณภาพการติดตั้งและข้อกำหนดจากผู้ผลิต (๒) ตั้งค่าการทำงานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งหมดที่เงื่อนไขการทำงานปกติของชุดอินเวอร์เตอร์ (๓) ตั้งค่า Undervoltage Trip Setting ของชุดอินเวอร์เตอร์ที่ค่าแรงดันทดสอบ (คุณภาพเหตุ, m_2) และตั้งค่า Setting การทำงานอื่นๆ ของชุดอินเวอร์เตอร์ที่ค่าแรงดันทดสอบ (คุณภาพเหตุ, m_2) และปรับแรงดันทดสอบลดลงแบบทันทีทันใด โดยให้มีค่าเท่ากับ Undervoltage Trip Setting - ๑ V และคงไว้จนกระทั่งอินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ (๔) บันทึกค่าระยะเวลาที่อินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ (๕) ในการณ์อินเวอร์เตอร์ ๓ เฟส ให้ทำการทดสอบที่ลิสต์เฟสจันทร์ ๓ เฟส และทดสอบทั้ง ๓ เฟสพร้อมกันอีกครั้ง โดยขณะทำการทดสอบในเฟสใด แรงดันในเฟสที่เหลือให้ตั้งค่าที่ระดับการทำงานปกติ

หมายเหตุ :

m_1 คือ จำนวนแรงดันสูงเกินที่ต้องทดสอบ ๒ ครั้ง คือที่ ๒๔๑ V และที่ ๓๑๑ V *

m_2 คือ จำนวนแรงดันต่ำเกินที่ต้องทดสอบ ๒ ครั้ง คือที่ ๑๙๙ V และที่ ๑๑๔ V *

ก คือ จำนวนครั้งที่ต้องทดสอบเพิ่มเติมในการณ์ที่อินเวอร์เตอร์เป็นชนิด ๓ เฟส โดยทดสอบที่ลิสต์เฟสและทดสอบทั้ง ๓ เฟสพร้อมกัน

* กรณีที่อินเวอร์เตอร์ไม่สามารถปรับ Overvoltage Trip Setting และ/หรือ Undervoltage Trip Setting ได้ถึง ๓๑๑ V และ/หรือ ๑๑๔ V ตามลำดับ ให้ปรับ Overvoltage Trip Setting และ/หรือ Undervoltage Trip Setting ไปที่ค่าแรงดันสูงสุดและ/หรือแรงดันต่ำสุดที่อินเวอร์เตอร์สามารถปรับตั้งค่าได้ตามลำดับ

๑.๒) เกณฑ์การประเมิน

ในการทดสอบแต่ละครั้งอินเวอร์เตอร์ต้องหยุดจ่ายไฟเข้าระบบภายในระยะเวลาตามที่กำหนดในข้อ ๓.๒.๑

(๒) Routine Test

ให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบและเกณฑ์การประเมินเข่นเดียวกับ Design Test แต่ปรับลดจำนวนครั้งในการทดสอบลง โดยกรณี Overvoltage ทดสอบ $m_1 \times n$ ครั้ง และ Undervoltage ทดสอบ $m_2 \times n$ ครั้ง

๔.๓.๕ การทดสอบช่วงความถี่ทำงาน

(๑) Design Test

๑.๑) ขั้นตอนวิธีการทดสอบ

การทดสอบแบ่งเป็น ๒ ส่วนคือ Overfrequency และ Underfrequency ดังนี้

หัวข้อ ทดสอบ	จำนวนครั้ง ที่ทดสอบ	วิธีการทดสอบ
Over- frequency	๕	<ul style="list-style-type: none"> (๑) ติดตั้งชุดอินเวอร์เตอร์ตามคุณมีการติดตั้งและข้อกำหนดจากผู้ผลิต (๒) ตั้งค่าการทำงานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งหมดที่เงื่อนไขการทำงานปกติของชุดอินเวอร์เตอร์ (๓) ตั้งค่า Overfrequency Trip Setting ของชุดอินเวอร์เตอร์ที่ค่าทดสอบ ๔.๑ Hz และตั้งค่า Setting การทำงานอื่นๆของชุดอินเวอร์เตอร์ที่ค่าการทำงานปกติ (๔) ปรับความถี่ทดสอบเพิ่มขึ้นแบบทันทีทันใด โดยให้มีค่าเท่ากับ Overfrequency Trip Setting + ๐.๑ Hz และคงไว้จนกระทั่งอินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ (๕) บันทึกค่าระยะเวลาที่อินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ
Under- frequency	๕	<ul style="list-style-type: none"> (๑) ติดตั้งชุดอินเวอร์เตอร์ตามคุณมีการติดตั้งและข้อกำหนดจากผู้ผลิต (๒) ตั้งค่าการทำงานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งหมดที่เงื่อนไขการทำงานปกติของชุดอินเวอร์เตอร์ (๓) ตั้งค่า Underfrequency Trip Setting ของชุดอินเวอร์เตอร์ที่ค่าทดสอบ ๔.๕ Hz และตั้งค่า Setting การทำงานอื่นๆของชุดอินเวอร์เตอร์ที่ค่าการทำงานปกติ (๔) ปรับความถี่ทดสอบลดลงแบบทันทีทันใด โดยให้มีค่าเท่ากับ Underfrequency Trip Setting - ๐.๑ Hz และคงไว้จนกระทั่งอินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ (๕) บันทึกค่าระยะเวลาที่อินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ

๑.๒) เกณฑ์การประเมิน

ในการทดสอบแต่ละครั้งอินเวอร์เตอร์ต้องหยุดจ่ายไฟเข้าระบบภายในเวลาไม่เกิน ๐.๑ วินาที

(๒) Routine Test

ให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบและเกณฑ์การประเมินเข่นเดียวกับ Design Test แต่ปรับลดจำนวนครั้งในการทดสอบลง โดยกรณี Overfrequency ทดสอบ ๑ ครั้ง และ Underfrequency ทดสอบ ๑ ครั้ง

๔.๓.๖ การทดสอบการป้องกันสภาวะไอล์สแลนดิ้ง

(๑) Design Test

๑.๑) ขั้นตอนวิธีการทดสอบ

ให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEC ๖๒๑๑๖-๒๐๐๘

๑.๒) เกณฑ์การประเมิน

ในการทดสอบแต่ละครั้งอินเวอร์เตอร์จะต้องหยุดจ่ายไฟเข้าระบบภายในเวลาไม่เกิน ๒ วินาที

(๑) Routine Test

๑.๑) ขั้นตอนวิธีการทดสอบ

ทดสอบตามวิธีการในข้อ ๖.๑ ของมาตรฐาน IEC ๖๒๑๑๖-๒๐๐๘ แต่ให้ทดสอบเฉพาะ
เงื่อนไขการทดสอบดังต่อไปนี้

Condition	% Change in Real Load, Reactive Load from Nominal	จำนวนครั้งการทดสอบ
A	๐, ๐	๑
B	๐, ๐	๑
C	๐, ๐	๑

หมายเหตุ

- Condition A หมายถึงอินเวอร์เตอร์ทำงานที่ Maximum Output Power และแรงดันที่ป้อนให้ อินเวอร์เตอร์มีค่ามากกว่า ๕๐% ของช่วงแรงดันพิกัด
- Condition B หมายถึงอินเวอร์เตอร์ทำงานระหว่าง ๕๐% - ๖๖% ของ Maximum Output Power และ แรงดันที่ป้อนให้ อินเวอร์เตอร์มีค่า ๕๐% ของช่วงแรงดันพิกัด $\pm ๑๐\%$
- Condition C หมายถึงอินเวอร์เตอร์ทำงานระหว่าง ๒๕% - ๓๓% ของ Maximum Output Power และ แรงดันที่ป้อนให้ อินเวอร์เตอร์มีค่าน้อยกว่า ๑๐% ของช่วงแรงดันพิกัด
- % Change in Real Load, Reactive Load from Nominal = ๐, ๐ หมายความว่าทั้ง Real Power และ Reactive Power ที่จ่ายจากอินเวอร์เตอร์ถูก AC Loads ในวงจรทดสอบดูดกลืนพลังงานไปทั้งหมด ดังนั้นทั้ง Real Power และ Reactive Power ที่ไฟล์ไปยัง AC Power Source จึงมีค่าเป็นศูนย์

๑.๒) เกณฑ์การประเมิน

ในการทดสอบแต่ละครั้งอินเวอร์เตอร์จะต้องหยุดจ่ายไฟเข้าระบบภายในเวลาไม่เกิน ๒ วินาที

๑.๓.๗) การทดสอบการเชื่อมต่อหลังไฟฟ้ากลับคืน

เป็นการทดสอบประเภท Design Test โดยให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE ๑๕๔๗.๑-๒๐๐๕ ข้อ ๕.๑๐ ส่วนเกณฑ์การประเมินให้อ้างอิงตามข้อ ๓.๒.๔ ในข้อกำหนดฉบับนี้

ส่วนที่ ๒

ข้อจำกัดขนาดระบบผลิตไฟฟ้า
พลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา
ของการไฟฟ้านครหลวง

**ข้อจำกัดขนาดระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา
ที่สามารถเชื่อมต่อ กับระบบไฟฟ้าของ การไฟฟ้านครหลวง**

เพื่อควบคุมผลกระทบจากการระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา (Solar PV Rooftop) ที่อาจมีต่อรัศดับแรงดันไฟฟ้า คุณภาพไฟฟ้า และความเชื่อถือได้ของระบบไฟฟ้า การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) จึงกำหนดขีดจำกัดขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวมของ Solar PV Rooftop ที่สามารถเชื่อมต่อ กับระบบไฟฟ้าของ กฟน. ได้ดังนี้

๑) กรณีเชื่อมต่อในระบบไฟฟ้าแรงต่ำ (๒๓๐/๔๐๐ โวลต์)

- หากเป็นระบบผลิตไฟฟ้าขนาดไฟสูง เจ้าต้องมีขนาดกำลังการผลิตติดตั้งไม่เกิน ๑๐ กิโลวัตต์ต่อราย
- ขนาดกำลังผลิตติดตั้งรวมของ Solar PV Rooftop (หน่วยเป็นกิโลวัตต์) ที่เชื่อมต่อในหม้อแปลง จำนวนอย่างของ กฟน. ลูกหนึ่ง จะต้องไม่เกิน ๑๕% ของพิกัดขนาดหม้อแปลงจำนวนอย่าง (หน่วยเป็น กิโลโวลต์-แอมป์) หากหม้อแปลงจำนวนอย่างมี Solar PV Rooftop เชื่อมต่อเต็มขีดจำกัด ๑๕% แล้ว จะไม่สามารถรองรับการเชื่อมต่อของ Solar PV Rooftop เพิ่มเติมที่หม้อแปลงจำนวนอย่างลูกหนึ่งได้อีก
- ในกรณีที่ผู้ยื่นขอผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากยังคงมีความประสงค์จะขายไฟฟ้า ถึงแม้หม้อแปลงจำนวนอย่าง ในพื้นที่นั้นรองรับ Solar PV Rooftop เต็มขีดจำกัดแล้ว ผู้ยื่นขอสามารถไปขอเชื่อมต่อขายไฟฟ้า ในระบบ ๑๒ หรือ ๒๔ กิโลโวลต์ โดยผู้ยื่นขอจะต้องจัดหาและติดตั้งหม้อแปลงจำนวนอย่างพร้อม อุปกรณ์ป้องกันตามมาตรฐานของ กฟน. รายละเอียดอื่นๆ เป็นไปตามเงื่อนไขในข้อ ๒)

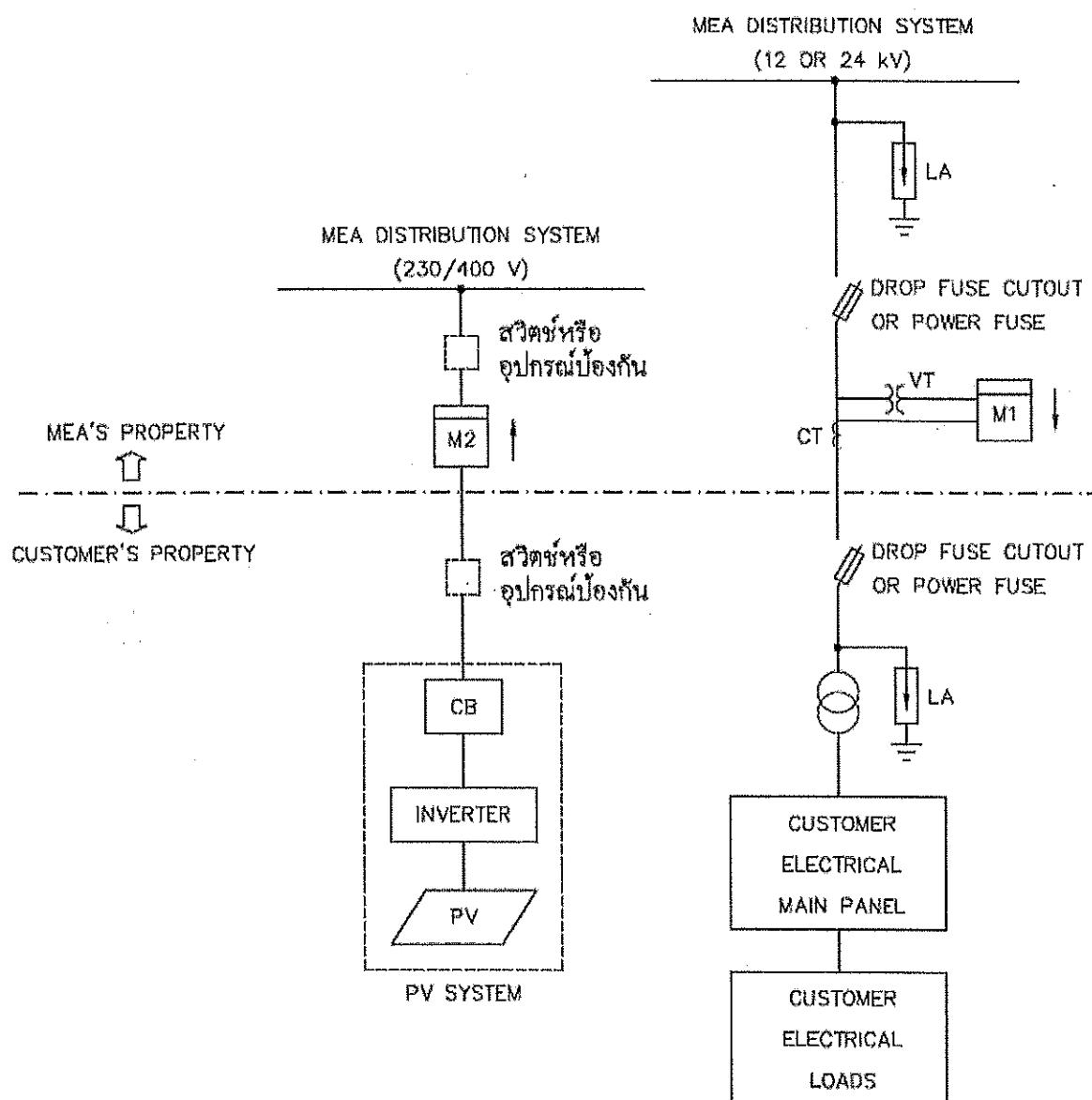
๒) กรณีเชื่อมต่อในระบบไฟฟ้าแรงกลาง (๑๒ หรือ ๒๔ กิโลโวลต์)

- ระบบผลิตไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังการผลิตติดตั้ง (หน่วยเป็นกิโลวัตต์) เกินกว่า ๑๕% ของพิกัดขนาดหม้อแปลงจำนวนอย่าง (หน่วยเป็นกิโลโวลต์-แอมป์) ในพื้นที่นั้น จะต้องไปเชื่อมต่อขายไฟฟ้าในระบบ ๑๒ หรือ ๒๔ กิโลโวลต์ โดยผู้ยื่นขอจะต้องจัดหาและติดตั้งหม้อแปลงจำนวนอย่างพร้อมอุปกรณ์ป้องกันตามมาตรฐานของ กฟน.
- กำลังผลิตติดตั้งรวมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าทุกประเภท (ทั้ง Solar PV Rooftop และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าประเภทอื่นๆ) ที่ติดตั้งในสายป้อนเดียวกัน ต้องไม่เกิน ๘ เมกะวัตต์/สายป้อน สำหรับระบบ ๒๔ กิโลโวลต์ และ ๔ เมกะวัตต์/สายป้อน สำหรับระบบ ๑๒ กิโลโวลต์ และรวม กำลังการผลิตติดตั้งจากทุกสายป้อนต้องไม่ทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลย้อนไปด้านระบบส่งของการไฟฟ้า ฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
- หากกำลังผลิตติดตั้งรวมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าทุกประเภทที่ติดตั้งในสายป้อนเดียว ตามขีดจำกัดข้างต้นแล้ว กฟน. จะไม่รับซื้อไฟฟ้าเพิ่มเติมในสายป้อนนั้นอีก

ทั้งนี้เงื่อนไขในข้อ ๑) และ ๒) เป็นข้อกำหนดทั่วไป กฟน. ขอสงวนสิทธิ์ในการปรับเปลี่ยนขีดจำกัดขนาดระบบผลิตไฟฟ้าตามความจำเป็น เพื่อรักษา_rashat แรงดันไฟฟ้า คุณภาพไฟฟ้า และความเชื่อถือได้ของ ระบบไฟฟ้าให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานและไม่ส่งผลกระทบต่อผู้ใช้ไฟฟ้าโดยรวม

ส่วนที่ ๓
รูปแบบการติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้า
ของการไฟฟ้านครหลวง

2. กรณีผู้ใช้ไฟฟ้าต่อไฟฟ้าแรงดันสูง (12 หรือ 24 กโว) และขาไฟฟ้าแรงดันต่ำ (230/400 โวลท์)

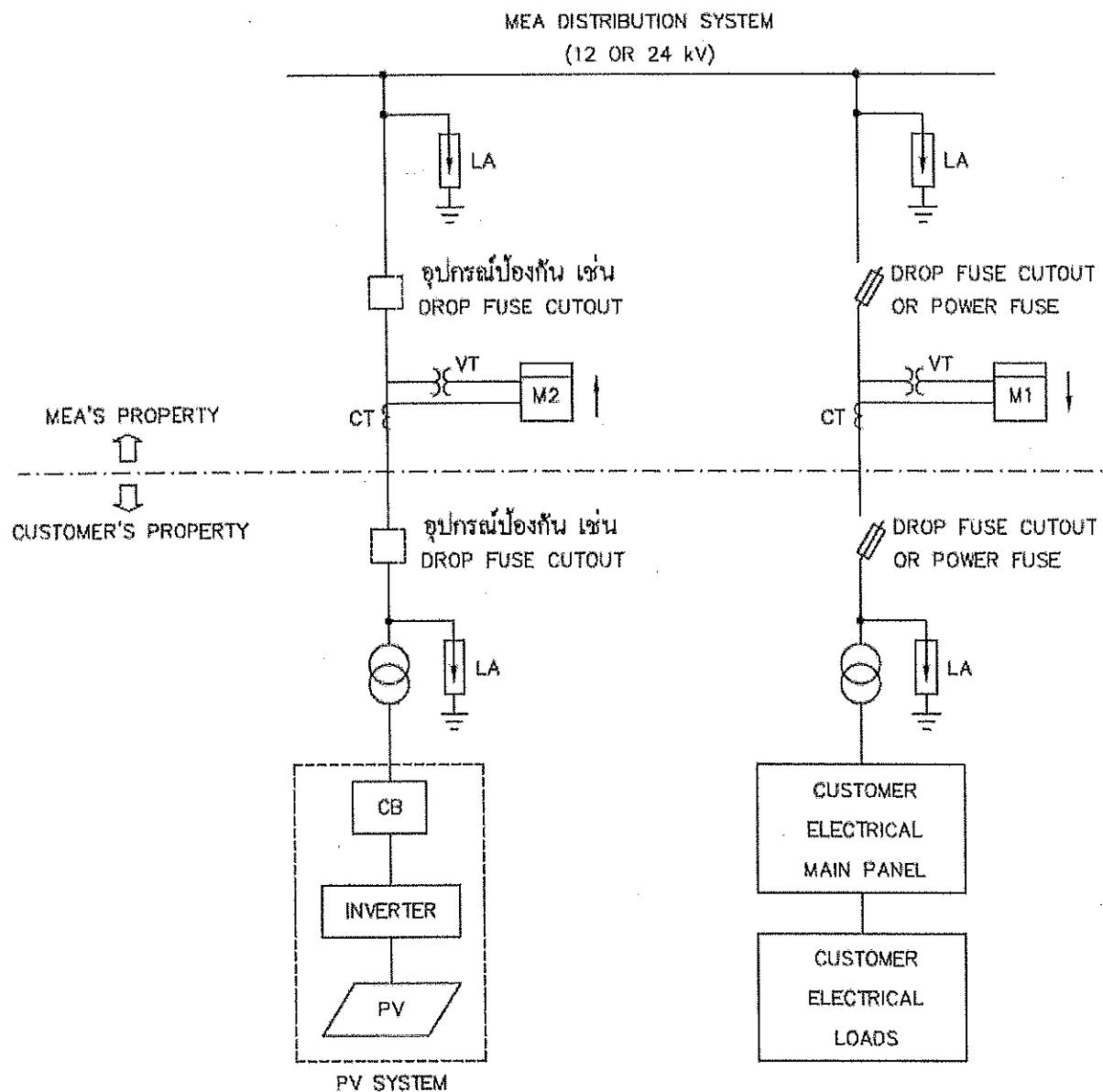


= REVENUE METER

= PV OUTPUT METER

= อาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของ กฟน.

3. ការគ្រប់នូវផ្ទាំងនៃបណ្តុះបណ្តាល (12 ឬ 24 ក.វ.)



= REVENUE METER

= PV OUTPUT METER

= ចាន់ដែលមិនមែនក្រីតី ដែលមិនមែនការពិចារណាគន្លែង ការបង់បាន

ส่วนที่ ๔

คุณสมบัติเครื่องตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า ของการไฟฟ้านครหลวง

คุณสมบัติเครื่องตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้า (Power Quality Meter)
ของการไฟฟ้านครหลวง

- Power quality meter shall measure and record the 3 phase true RMS electrical value in 2 categories which are Profile Recording and Event Recording.
- Profile recording is the continuous recording of average, minimum and maximum RMS value over 10 minutes period including Voltage, Ampere, Real Power, Reactive Power, Apparent Power, Power Factor, Harmonics (Voltage, Current and Power up to 50th), Voltage Unbalance (Unbalance Factor, Positive Sequence Voltage, Negative Sequence Voltage and Zero Sequence Voltage) and Flicker (Short Term Flicker Index, Pst, and Long Term Flicker Index, Plt). Note except Plt which calculate over 2 hours period.
- Event recording is the condition triggered recording of a voltage and current waveform of an abnormal event including Voltage Sag (Dip), Voltage Swell and Short Interruption with the minimum sampling resolution of 128 samples per cycle and allow user to adjust the trigger condition.
- Power quality meter shall comply with international standard IEC 61000-4-30 (power quality measurement method) class A performance, IEC 61000-4-7 (harmonics) and IEC 61000-4-15 (flicker).
- The internal memory of power quality meter shall be enough to store all measurement data at least 7 days without data loss.
- Power quality meter shall have an internal battery backup for ride through capability at least 1 hour in case of power supply failure and shall have an automatic restart function in case of back up battery deplete.

เอกสารแนบท้ายประกาศหมายเลข ๗.๒

ข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๑) ข้อกำหนดทางเทคนิค

๑.๑ แรงดันและความถี่

แรงดันและความถี่ของระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก จะต้องเข้ากันได้กับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและเป็นไปตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑

๑.๒ ไฮาร์มอนิก (Harmonics)

ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องไม่สร้างกระแสเสียงอนิจจ่ายเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าเกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ ตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑ สำหรับการตรวจวัดที่ระดับแรงดันอื่นๆ นอกเหนือจากข้อกำหนดข้างต้นให้นำ มาตรฐาน IEC ที่เหมาะสมมาใช้

๑.๓ แรงดันกระแสเพื่อม (Voltage Fluctuation)

ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องไม่ก่อให้เกิดแรงดันกระแสเพื่อมเกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑

๑.๔ การจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC Injection)

ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องไม่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรงเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าเกินขีดจำกัดที่กำหนดไว้ ตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑

๑.๕ การควบคุมกำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ (Reactive Power control)

ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องสามารถควบคุมตัวประกอบกำลังหรือ กำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟเพื่อรักษาระดับแรงดัน ณ จุดต่อเชื่อม ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของ กฟภ. โดยระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ขอใช้บริการจะต้องมีความสามารถดังตารางที่ ๑ ดังนี้

ตารางที่ ๑. การควบคุมตัวประกอบไฟฟ้ากำลังของระบบผลิตไฟฟ้าแบบตามระดับแรงดัน ณ จุดต่อเชื่อมกับระบบของ กฟภ.

ระดับแรงดัน ณ จุด PCC	* ความสามารถในการปรับ ค่า Power factor	วิธีการควบคุมกำลังไฟฟ้ารีแอคทีฟ
๑) ระดับแรงดันต่ำ	๐.๙๕ lagging to ๐.๙๕ leading เป็นอย่างน้อย	ควบคุมได้อย่างน้อย ๑ วิชี คือ A fixed displacement factor cos θ
๒) ระดับแรงดันปานกลางหรือระดับ แรงดันสูง (กำลังผลิตติดตั้งไม่เกิน ๕๐๐ กิโลวัตต์)	๐.๙๐ lagging to ๐.๙๐ leading เป็นอย่างน้อย	ควบคุมได้อย่างน้อย ๒ วิชี คือ <ol style="list-style-type: none">A fixed displacement factor cos θA variable reactive power depending on the voltage Q(U)
๓) ระดับแรงดันปานกลางหรือระดับ แรงดันสูง (กำลังผลิตติดตั้งมากกว่า ๕๐๐ กิโลวัตต์)		

๑.๖ การควบคุมกำลังไฟฟ้า (Active power control)

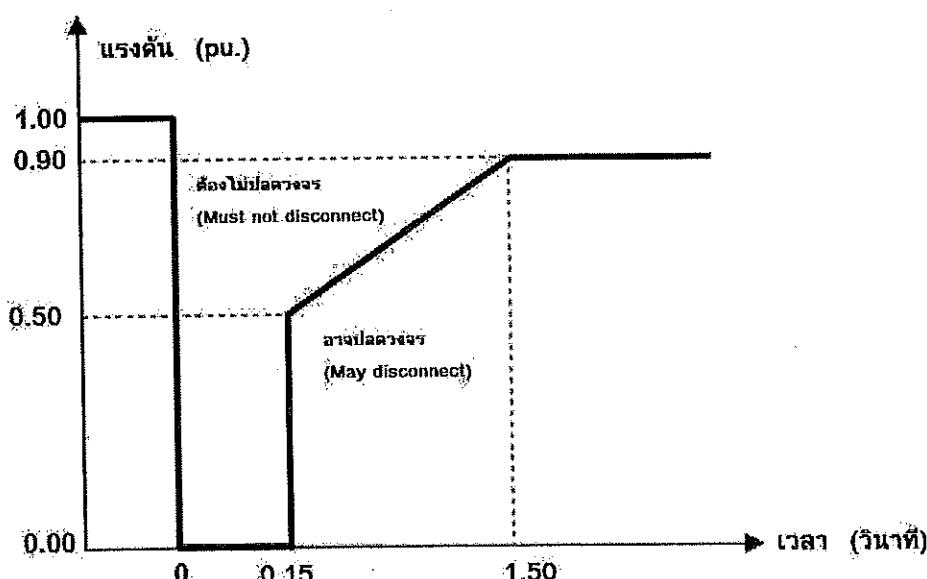
ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องสามารถปรับลดกำลังไฟฟ้าจาก ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ เหลือศูนย์เปอร์เซ็นต์ ได้ โดยสามารถปรับลดกำลังไฟฟ้าอย่างน้อยครึ่งละ ๑๐ เปอร์เซ็นต์ต่อนาที ทั้งนี้ กรณีที่เกิดเหตุการณ์ผิดปกติในระบบโครงข่ายไฟฟ้าหรือเหตุการณ์ใดๆ ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคพิจารณาแล้วเห็นว่ามีผลกระทบต่อความปลอดภัยและเสียรำพของระบบโครงข่ายไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะแจ้งและ/หรือสั่งการให้ปรับลดกำลังไฟฟ้าได้ตามความเหมาะสม

๑.๗ ความสามารถในการทนต่อสภาวะแรงดันตกชั่วขณะ (Low voltage fault Ride through)

ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องไม่ปลดตัวเองออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ภายใต้เวลาที่กำหนด ขณะเกิดแรงดันตกชั่วขณะในระบบโครงข่ายไฟฟ้า โดยกำหนดตามระดับแรงดัน ณ จุดต่อเขื่อนดังตารางที่ ๒ ดังนี้

ตารางที่ ๒. ระยะเวลาที่ระบบผลิตไฟฟ้าสามารถทนต่อสภาวะแรงดันตกชั่วขณะได้

ระดับแรงดัน ณ จุด PCC	Duration time (วินาที)
๑) ระดับแรงดันต่ำ	ไม่ต้องการ
๒) ระดับแรงดันปานกลางหรือระดับแรงดันสูง (กำลังผลิตติดตั้งไม่เกิน ๕๐๐ กิโลวัตต์)	ไม่ต้องการ
๓) ระดับแรงดันปานกลางหรือระดับแรงดันสูง (กำลังผลิตติดตั้งมากกว่า ๕๐๐ กิโลวัตต์)	ดังรูปที่ ๑.



รูปที่ ๑. กราฟแสดงความสามารถในการทนต่อสภาวะแรงดันตกชั่วขณะ (Low voltage fault Ride through)

๑.๔ การป้องกันแรงดันต่ำและแรงดันเกิน (Under and Over voltage protection)

ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องปลดวงจรออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าหากขนาดของแรงดัน Line to Neutral ในระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีค่าอ่อนอกช่วงที่ระบุไว้ตามตารางที่ ๓. ดังนี้

ตารางที่ ๓. ระยะเวลาปลดวงจรเมื่อแรงดันไม่อยู่ในช่วงแรงดันพิกัด

แรงดันแรงดัน ณ จุดPCC	ระยะเวลาดังจร (วินาที)
$V < ๕๐\%$	๐.๗
$๕๐\% \leq V < ๙๐\%$	๒.๐
$๙๐\% \leq V \leq ๑๑๐\%$	แรงดันทำงานต่อเนื่อง
$๑๑๐\% < V < ๑๒๐\%$	๑.๐
$V \geq ๑๒๐\%$	๐.๑๖

๑.๕ การป้องกันความถี่ต่ำและความถี่เกิน (Under and Over frequency protection)

ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องปลดวงจรออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้าภายใน ๐.๑ วินาที เมื่อความถี่ที่จุดเข้มต่ำมีค่าไม่อยู่ในช่วง ๔๘ Hz – ๕๑ Hz

๑.๖ การป้องกันการจ่ายไฟฟ้าแบบระบบไฟฟ้าแยกโดย (Anti-Islanding)

เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการจ่ายไฟแบบระบบไฟฟ้าแยกโดยในขณะที่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าไม่มีไฟฟ้าให้ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากปลดวงจรออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า ภายใน ๒ วินาที

๑.๗ การเขื่อมต่อกลับคืนเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Response to utility recovery)

ภายหลังจากที่ระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากปลดตัวเองออกจากระบบโครงข่ายไฟฟ้า เนื่องจากเกิดไฟฟ้าดับหรือแรงดัน/ความถี่ไม่อยู่ในช่วงที่กำหนด เมื่อระบบโครงข่ายไฟฟ้ากลับเข้าสู่สภาพปกติแล้วระบบผลิตไฟฟ้าของผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องหน่วงเวลาการเขื่อมต่อกลับเข้าสู่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าเป็นเวลาอย่างน้อย ๒๐ วินาทีถึง ๕ นาที

๒) ข้อกำหนดอื่นๆ

๒.๑ การต่อลงดิน (Earthing), การป้องกันการลัดวงจร (Short circuit protection) และการตัดตอนและการปลดสับ (Isolation and switching) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน IEC ๖๐๓๖๔-๗-๗๑

๒.๒ การจัดหาและติดตั้งเครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้า (Power quality Monitoring) ตามระเบียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคว่าด้วยข้อกำหนดการเขื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. ๒๕๕๑ นั้น ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องจัดหา ออกแบบ และติดตั้งระบบ Monitoring Systems สำหรับคุณภาพไฟฟ้าที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถเรียกดูข้อมูลในรูปแบบเวลาจริง (Real time) ผ่านระบบอินเตอร์เน็ตซึ่งได้แก่ข้อมูล แรงดันไฟฟ้ากระแสไฟฟ้าความถี่ไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ตัวประกอบกำลัง THDv, THDi, Pst, และ Plt เป็นต้น รวมทั้งจะต้องจัดส่งรายงานผลการตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าจาก PQM ตามแบบฟอร์มหรือรูปแบบที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนดเป็นประจำทุกเดือน

๒.๓ ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากที่ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้ามากกว่า ๕๖ กิโลวัตต์ จะต้องมีระบบ Monitoring Systems ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสามารถเรียกดูข้อมูลการผลิตไฟฟ้าในรูปแบบเวลาจริง (Real time) ผ่านระบบอินเตอร์เน็ตหรือแอพพลิเคชันต่างๆ ซึ่งได้แก่ข้อมูลกำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้า ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิ เป็นต้น

๒.๔ สำหรับการเชื่อมโยงในระบบจำหน่ายแรงต่ำ ๓๘๐/๒๒๐ กิโลโวลท์

๒.๔.๑ กรณีเชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย ๑ เฟส สามารถจ่ายไฟหรือรับไฟจากระบบได้ไม่เกิน ๑๐ กิโลวัตต์/เฟส และไม่เกิน ๒๕ เปอร์เซ็นของพิกัดหม้อแปลงจำหน่าย

๒.๔.๒ กรณีเชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย ๓ เฟส สามารถจ่ายไฟหรือรับไฟจากระบบได้ไม่เกิน ๕๖ กิโลวัตต์ และไม่เกิน ๙๐ เปอร์เซ็นของพิกัดหม้อแปลงจำหน่าย

๒.๔.๓ หากจ่ายหรือรับกำลังไฟฟ้าจากระบบโครงข่ายไฟฟ้ามากกว่า ๕๖ กิโลวัตต์ ให้เชื่อมต่อกับระบบจำหน่าย ๒๒ หรือ ๓๓ กิโลโวลต์ ตามความเหมาะสม

๒.๕ ผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมีภาระได้ที่ไม่ผ่านข้อกำหนดทางเทคนิคผู้ขอใช้บริการจะต้องทำการศึกษาและแก้ไขผลกระทบที่เกิดขึ้นถ้าหากมีความจำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบโครงข่ายไฟฟ้าผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมากจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ทั้งนี้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขอสงวนสิทธิ์การพิจารณาอนุญาตให้เชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าเป็นรายๆ ไป

๒.๖ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดทางเทคนิคตามความเหมาะสมเพื่อความปลอดภัยความเชื่อถือได้ของระบบโครงข่ายไฟฟ้าและผลประโยชน์ต่อส่วนรวมเป็นหลัก

๓. การทดสอบ

๓.๑ สถาบันหรือหน่วยงานที่ทดสอบ

- (๑) ระบบผลิตไฟฟ้าจะต้องผ่านการทดสอบจากห้องทดสอบที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ
- (๒) ห้องทดสอบจะต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐานห้องทดสอบ ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๐๕ หรือผ่านการตรวจสอบจากหน่วยงาน/สถาบันที่เป็นกลางในประเทศที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับ
- (๓) ระบบผลิตไฟฟ้าที่ผ่านการทดสอบจากห้องทดสอบในต่างประเทศ จะต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองผลการทดสอบจากหน่วยงาน/สถาบัน ที่เป็นกลางในประเทศหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคก่อน

๓.๒ ประเภทของการทดสอบ

๓.๒.๑ การทดสอบในห้องทดสอบ (Laboratory Test)

ทดสอบโดยหน่วยงานตามข้อ ๓.๑ และทดสอบเพียง ๑ ตัวต่อ ๑ รุ่น เพื่อยืนยันว่าหากนำมาติดตั้งใช้งานจริง จะต้องสามารถควบคุมคุณภาพไฟฟ้าและตอบสนองต่อระบบไฟฟ้าได้ตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด โดยจะต้องดำเนินการทดสอบในหัวข้อดังนี้

- (๑) ยาร์มอนิก (Harmonics)
- (๒) แรงดันกระเพื่อม(Voltage Fluctuation)
- (๓) การจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง (DC injection)
- (๔) การควบคุมกำลังไฟฟ้าเรียกคืน (Reactive Power control) และวิธีการควบคุมกำลังไฟฟ้าเรียกคืน
- (๕) การควบคุมกำลังไฟฟ้า (Active power control)
- (๖) ความสามารถในการทนต่อสภาวะแรงดันต่ำชั่วขณะ (Low voltage fault ride through)
- (๗) การป้องกันแรงดันต่ำและแรงดันเกิน (Under/Over voltage protection)
- (๘) การป้องกันความถี่ต่ำและความถี่เกิน (Under/Over frequency protection)

- ๙) การป้องกันการจ่ายไฟแบบระบบไฟฟ้าแยกโดย (Anti-Islanding)
 ๑๐) การเข้มต่อกลับคืนเข้าสู่ระบบโครงข่าย (Response to utility recovery)

๓.๒.๒ การตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าและการทดสอบภาคสนาม (Field Test)

การทดสอบภาคสนามและการตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้าดำเนินการโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ดังนี้

- ๑) การทดสอบภาคสนามมีหัวข้อที่ต้องทำการทดสอบดังนี้
 - ๑) การป้องกันการจ่ายไฟแบบระบบไฟฟ้าแยกโดย (Anti-Islanding)
 - ๒) การเข้มต่อกลับคืนเข้าสู่ระบบโครงข่าย (Response to utility recovery)
 - ๓) การทดสอบปลดการเข้มต่อ (Load rejection)
- ๒) การตรวจวัดคุณภาพไฟฟ้ามีหัวข้อที่ต้องตรวจดังนี้
 - ๑) แรงดัน (Voltage Level)
 - ๒) ความถี่ (Frequency)
 - ๓) ฮาร์มอนิก (Harmonics)
 - ๔) แรงดันกระแสเพื่อม (Voltage Fluctuation)

๔. ขั้นตอนและวิธีการทดสอบ

๔.๑ การทดสอบฮาร์มอนิก

ให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE หรือ IEC ที่เหมาะสมได้

๔.๒ การทดสอบแรงดันกระแสเพื่อม

ให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE หรือ IEC ที่เหมาะสมได้

๔.๓ การทดสอบการจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

ให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE หรือ IEC ที่เหมาะสมได้

๔.๔ การทดสอบการควบคุมกำลังไฟฟ้าเรียกคืน (Reactive power control)

การทดสอบการควบคุมกำลังไฟฟ้าเรียกคืน เพื่อยืนยันว่าระบบผลิตไฟฟ้าสามารถควบคุมการรับหรือจ่ายกำลังไฟฟ้าเรียกคืนได้สูงสุดที่ปริมาณเท่าไร โดยมีขั้นตอนในการทดสอบอย่างน้อยดังนี้

- ๑) ติดตั้งและเข้มต่ออุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าตามคำแนะนำและข้อกำหนดทางเทคนิคจากผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ
- ๒) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพการทำงานปกติของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า
- ๓) เริ่มทดสอบโดยกำหนดให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ศูนย์เบอร์เซนต์ของพิกัดกำลังไฟฟ้าจากนั้นทำการปรับให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายกำลังไฟฟ้าเรียกคืนเข้าสู่ระบบจนกระทั่งได้ค่าสูงสุด และทำการบันทึกค่ากำลังไฟฟ้าเรียกคืน, ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ได้
- ๔) ทำการทดสอบเหมือนข้อ ๓) โดยกำหนดให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐, ๕๐, ๖๐, ๗๐, ๘๐ และ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ของพิกัดกำลังไฟฟ้าตามลำดับ และทำการบันทึกค่ากำลังไฟฟ้าที่ได้
- ๕) กำหนดให้ระบบผลิตไฟฟ้าเริ่มจ่ายไฟที่ศูนย์เบอร์เซนต์ของพิกัดกำลังไฟฟ้าจากนั้นทำการปรับให้ระบบผลิตไฟฟ้ารับกำลังไฟฟ้าเรียกคืนเข้าสู่ระบบจนกระทั่งได้ค่าสูงสุด และทำการบันทึกค่ากำลังไฟฟ้าเรียกคืน, ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าที่ได้

- ๖) ทำการทดสอบเหมือนข้อ ๕) แต่กำหนดให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐, ๕๐, ๖๐, ๗๐, ๘๐, ๙๐ และ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ของพิกัดกำลังไฟฟ้าและทำการบันทึกค่ากำลังไฟฟารีแอคทิฟที่, ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าได้
- ๗) จากข้อ ๓) ถึงข้อ ๖) สามารถบันทึกผลการทดสอบอย่างน้อยดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ๔. ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดสอบ

P (ระบบผลิตไฟฟ้า)	P(ที่วัดได้)	$\pm O$ (สูงสุดที่วัดได้)	PF. (ที่วัดได้)
๐ %			
๑๐ %			
๒๐ %			
๓๐ %			
๔๐ %			
๕๐ %			
๖๐ %			
๗๐ %			
๘๐ %			
๙๐ %			
๑๐๐ %			

ทั้งนี้สามารถอ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐานอื่นๆ ที่พิสูจน์ความสามารถในการรับหรือจ่ายกำลังไฟฟารีแอคทิฟสูงสุดตามข้อกำหนดนี้

๔.๔.๑) การทดสอบ A. fixed displacement factor cos θ

เพื่อยืนยันว่าระบบผลิตไฟฟ้าสามารถควบคุมการจ่ายไฟในโหมดควบคุม Power Factor แบบคงที่ได้ โดยมีขั้นตอนวิธีการทดสอบอย่างน้อยดังนี้

- ๑) ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าตามคำแนะนำและข้อกำหนดทางเทคนิคจากผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ
- ๒) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพการทำงานปกติของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า
- ๓) ตั้งค่าให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ Power Factor Setpoint เท่ากับ ๐.๙๐ Lagging (หรือ ๐.๙๕ Lagging) โดยที่ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ ๐, ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐, ๕๐, ๖๐, ๗๐, ๘๐ และ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ของพิกัดกำลังไฟฟ้าตามลำดับ
- ๔) เริ่มทำการทดสอบและทำการบันทึกค่าที่ได้อย่างน้อยดังตารางที่ ๕
- ๕) ตั้งค่าให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ Power Factor Setpoint เท่ากับ ๐.๙๐ Leading (หรือ ๐.๙๕ Leading) โดยที่ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ ๐, ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐, ๕๐, ๖๐, ๗๐, ๘๐ และ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ของพิกัดกำลังไฟฟ้าตามลำดับ
- ๖) เริ่มทำการทดสอบและทำการบันทึกค่าที่ได้อย่างน้อยดังตารางที่ ๖
- ๗) ตั้งค่าให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ Power Factor Setpoint เท่ากับ ๑.๐ โดยที่ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐, ๕๐, ๖๐, ๗๐, ๘๐ และ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ของพิกัดกำลังไฟฟ้าตามลำดับ
- ๘) เริ่มทำการทดสอบและทำการบันทึกค่าที่ได้อย่างน้อยดังตารางที่ ๕ หรือตารางที่ ๖.

ตารางที่ ๕. ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดสอบ

P (ระบบผลิตไฟฟ้า)	PF. (ที่กำหนด)	P(ที่วัดได้)	Q (ที่วัดได้)	PF. (ที่วัดได้)
๐ %	๐.๙๐ lagging			
๑๐ %	๐.๙๐ lagging			
๒๐ %	๐.๙๐ lagging			
๓๐ %	๐.๙๐ lagging			
๔๐ %	๐.๙๐ lagging			
๕๐ %	๐.๙๐ lagging			
๖๐ %	๐.๙๐ lagging			
๗๐ %	๐.๙๐ lagging			
๘๐ %	๐.๙๐ lagging			
๙๐ %	๐.๙๐ lagging			
๑๐๐ %	๐.๙๐ lagging			

ตารางที่ ๖. ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดสอบ

P (ระบบผลิตไฟฟ้า)	PF. (ที่กำหนด)	P(ที่วัดได้)	Q (ที่วัดได้)	PF. (ที่วัดได้)
๐ %	๐.๙๐ leading			
๑๐ %	๐.๙๐ leading			
๒๐ %	๐.๙๐ leading			
๓๐ %	๐.๙๐ leading			
๔๐ %	๐.๙๐ leading			
๕๐ %	๐.๙๐ leading			
๖๐ %	๐.๙๐ leading			
๗๐ %	๐.๙๐ leading			
๘๐ %	๐.๙๐ leading			
๙๐ %	๐.๙๐ leading			
๑๐๐ %	๐.๙๐ leading			

ทั้งนี้สามารถอ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐานอื่นๆ ที่สามารถพิสูจน์ความสามารถในการควบคุม การจ่ายไฟในโหมด Power factor แบบคงที่ ตามข้อกำหนด

๔.๔.๒) การทดสอบ A variable reactive power depending on the voltage Q (U)

เพื่อยืนยันว่าระบบผลิตไฟฟ้าสามารถควบคุมการจ่ายไฟในโหมดควบคุมแรงดันแบบแรงดันคงที่ได้ โดยมีขั้นตอนวิธีการทดสอบอย่างน้อยดังนี้

- ๑) ติดตั้งและเข้มต่ออุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าตามคำแนะนำและข้อกำหนดทางเทคนิคจากผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ
- ๒) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพการทำงานปกติของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า
- ๓) ตั้งค่าให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ Voltage Setpoint ดังตารางที่ ๗
- ๔) เริ่มทดสอบและบันทึกค่าที่ได้ดังตารางที่ ๗
- ๕) ตั้งค่าให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ Voltage Setpoint ดังตารางที่ ๘

๖) เริ่มทดสอบและบันทึกค่าที่ได้ดังตารางที่ ๔

ตารางที่ ๗. ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดสอบ

P,setpoint (%)	V,setpoint (Vac)	P (ที่วัดได้)	V _{L1} (Vac)	V _{L2} (Vac)	V _{L3} (Vac))	Q (ที่วัดได้) (Var)	Expected Q (Var)	Shifting Q (dQ)
Lower Limits								
<๒๐	๐.๙๓Vn							
<๒๐	๐.๙๑Vn							
๒๐-๓๐	๐.๙๑Vn							
๔๐	๐.๙๑Vn							
๕๐	๐.๙๑Vn							
๖๐	๐.๙๑Vn							
๗๐	๐.๙๑Vn							
๘๐	๐.๙๑Vn							
๑๐๐	๐.๙๑Vn							
๑๐๐	๐.๙๐Vn							
๑๐๐-๑๑๐	๐.๙๐Vn							
๑๐-<๕	๐.๙๐Vn							

ตารางที่ ๘. ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดสอบ

P,setpoint (%)	V,setpoint (Vac)	P (ที่วัดได้)	V _{L1} (Vac)	V _{L2} (Vac)	V _{L3} (Vac))	Q (ที่วัดได้) (Var)	Expected Q (Var)	Shifting Q (dQ)
Lower Limits								
<20	1.07Vn							
<20	1.09Vn							
20-30	1.09Vn							
40	1.09Vn							
50	1.09Vn							
60	1.09Vn							
70	1.09Vn							
80	1.09Vn							
90	1.09Vn							
100	1.09Vn							
100	1.10Vn							
100-10	1.10Vn							
10-<5	1.10Vn							

ทั้งนี้สามารถอ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐานอื่นๆ ที่สามารถพิสูจน์ความสามารถในการควบคุม การจ่ายไฟในโหมดควบคุมแรงดันแบบแรงดันคงที่ได้ ตามข้อกำหนด

๔.๕ การทดสอบการควบคุมกำลังไฟฟ้า (Active power control)

การทดสอบการควบคุมกำลังไฟฟ้าเพื่อต้องการตรวจสอบว่าระบบผลิตไฟฟ้าสามารถควบคุม กำลังไฟฟ้าได้ดังนี้

- สามารถปรับลดกำลังไฟฟ้าได้อย่างน้อยครั้งละ ๑๐ เปอร์เซนต์ต่อนาที

- ๒) สามารถปรับลดกำลังไฟฟ้าทุกๆ ๑๐ เปอร์เซนต์ของพิกัด โดยที่ระบบผลิตไฟฟ้าไม่หลุดการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้า
- ๓) มีขั้นตอนวิธีการทดสอบดังนี้
- (๑) ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าตามคำแนะนำและข้อกำหนดทางเทคนิคจากผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ
 - (๒) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาวะการทำงานปกติของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า
 - (๓) ตั้งค่าการควบคุมกำลังไฟฟ้าให้ปรับลดลงครึ่งละ ๑๐ เปอร์เซนต์ จาก ๑๐๐ เปอร์เซนต์ของพิกัดกำลังไฟฟ้าจนกระทั่งถึงเหลือศูนย์เปอร์เซนต์ และตั้งค่าการทำงานอื่นๆ ของระบบผลิตไฟฟ้าที่ค่าการทำงานในสภาวะปกติ
 - (๔) เริ่มทดสอบโดยให้ระบบผลิตไฟฟ้าจ่ายไฟที่ ๑๐ เปอร์เซนต์ของพิกัดกำลังไฟฟ้าจากนั้นทำการปรับลดกำลังไฟฟ้าลงตามข้อ ๓) แล้วทำการบันทึกค่ากำลังไฟฟ้าและเวลาที่ระบบผลิตไฟฟ้าสามารถทำการลดกำลังไฟฟ้าได้ในแต่ละครึ่ง

ทั้งนี้สามารถอ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐานอื่นๆ ที่สามารถพิสูจน์ความสามารถในการควบคุมกำลังไฟฟ้าตามข้อกำหนด

๔.๖ การทดสอบความสามารถในการทนต่อสภาวะแรงดันตกชั่วขณะ (Low voltage fault Ride through)

การทดสอบความสามารถในการทนต่อสภาวะแรงดันตกชั่วขณะ มีขั้นตอนวิธีการทดสอบดังนี้

- (๑) ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าตามคำแนะนำและข้อกำหนดทางเทคนิคจากผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ
- (๒) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาวะการทำงานปกติของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า
- (๓) ตั้งค่าความสามารถในการทนต่อสภาวะแรงดันตกชั่วขณะ (Low voltage fault Ride through) ของชุดอินเวอร์เตอร์ตามข้อกำหนดและตั้งค่าการทำงานอื่นๆ ของชุดอินเวอร์เตอร์ที่ค่าการทำงานปกติ
- (๔) บันทึกค่าที่ทำการปรับตั้ง
- (๕) เริ่มทดสอบโดยจำลองการเกิดแรงดันตก (จำลองการลัดวงจรในระบบโครงข่ายไฟฟ้า) ในระบบโครงข่ายไฟฟ้าให้คงเหลือแรงดันระหว่าง ๗๐-๘๐ เปอร์เซนต์ ๓๐-๔๐ เปอร์เซนต์และน้อยกว่า ๕ เปอร์เซนต์ของแรงดันใช้งานปกติ
- (๖) บันทึกค่าระยะเวลาสูงสุดที่ระบบผลิตไฟฟ้ายังคงสามารถเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าตั้ง ตารางที่ ๙
- (๗) แบ่งการทดสอบเป็นกรณีดังตารางที่ ๙

ตารางที่ ๙. ตัวอย่างตารางบันทึกผลการทดสอบ

Test List	V (V/Vn)	Duration time (sec)
three-phase faults	0.๗-๐.๘ Vn	
	0.๓-๐.๕ Vn	
	๐-๐.๐๔๕ Vn	
Phase-phase faults	0.๗-๐.๘ Vn	
	0.๓-๐.๕ Vn	
	๐-๐.๐๔๕ Vn	
Single line to ground faults	0.๗-๐.๘ Vn	
	0.๓-๐.๕ Vn	
	๐-๐.๐๔๕ Vn	

ห้องนี้สามารถอ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐานอื่นๆ ที่สามารถพิสูจน์ความสามารถในการทนต่อ สภาวะแรงดันตกช้าขณะตามข้อกำหนด

๔.๗ การป้องกันแรงดันต่ำและแรงดันเกิน (Under and Over voltage protection)

ขั้นตอนวิธีการทดสอบ Overvoltage Test และ Undervoltage Test ต้องทำการทดสอบ Trip Time Test เป็นอย่างน้อย ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ๑๐. ขบวนการทดสอบการตอบสนองต่อแรงดันสูงเกิน (Over voltage)

หัวข้อทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ	ขบวนการทดสอบ
Trip Time Test	(m)	<ol style="list-style-type: none"> ๑) ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าตามคำแนะนำและข้อกำหนดทางเทคนิค จากผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ ๒) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพการทำงานปกติ ของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า ๓) ตั้งค่า Overvoltage Trip Setting ที่ค่าแรงดันทดสอบ (ศูนย์เหตุ, m) และตั้งค่า setting การทำงานนี้น้ำ ที่ค่าการทำงานปกติ ๔) บันทึกค่าที่ทำการปรับตั้ง ๕) ปรับแรงดันแหล่งจ่ายไฟฟ้า AC (ที่จำลองระบบ Utility) เพิ่มขึ้นและให้เข้าใกล้ต่อ แรงดัน Overvoltage Trip Setting โดยอยู่ภายในช่วง ๘๐% ของขนาด Overvoltage Trip Setting ขึ้นไป แต่มีสูงกว่า และคงไว้เป็นเวลา ๒ เท่าของ Time Delay ที่ตั้งไว้ หรือนานกว่า ๖) ปรับแรงดันไฟฟ้าอย่างน้อยให้สูงกว่า ๑๑๐% ของ Overvoltage Trip Setting และ คงไว้จนกระทั่งอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าหยุดจ่ายไฟเข้าระบบ ๗) บันทึกระยะเวลาที่อุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าหยุดจ่ายไฟเข้าระบบ

หมายเหตุ : m คือ จำนวนแรงดันสูงเกินที่ต้องทดสอบ ๒ ครั้ง

หมายเหตุ : สามารถอ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE หรือ IEC ที่เหมาะสมได้

ตารางที่ ๑๑. ขบวนการทดสอบการตอบสนองต่อแรงดันต่ำเกิน (Under voltage)

หัวข้อทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ	ขบวนการทดสอบ
Trip Time Test	(m)	<ol style="list-style-type: none"> ๑) ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าตามคำแนะนำและข้อกำหนดทางเทคนิคจากผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ ๒) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพการทำงานปกติของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า ๓) ตั้งค่า Under voltage Trip Setting ของชุดอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าที่ค่าแรงดันทดสอบ (คุณภาพเหตุ, m) และตั้งค่า Setting การทำงานอื่นๆ ที่ค่าการทำงานปกติ ๔) บันทึกค่าที่ทำการปรับตั้ง ๕) ปรับแรงดันแหล่งจ่ายไฟฟ้า AC (ที่จำลองระบบ Utility) ลดลงและให้เข้าใกล้ค่าแรงดัน Under voltage Trip Setting โดยอยู่ภายใต้ ๑๐% ของขนาด Under voltage Trip Setting ลงไปแต่ไม่ต่ำกว่า และคงไว้เป็นเวลา ๒ เท่าของ Time Delay ที่ตั้งไว้หรือนานกว่า ๖) ปรับแรงดันไฟฟ้าอย่างน้อยให้ต่ำกว่า ๕๐% ของ Under voltage Trip Setting และคงไว้จนกระทั่งอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้ายุดจ่ายไฟเข้าระบบ ๗) บันทึกระยะเวลาที่อุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้ายุดจ่ายไฟเข้าระบบ

หมายเหตุ : m คือ จำนวนแรงดันต่ำเกินที่ต้องทดสอบ ๒ ครั้ง

หมายเหตุ : สามารถอ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE หรือ IEC ที่เหมาะสมได้

๔.๕ การทดสอบการป้องกันความถี่ต่ำและความถี่สูง (Under and Over voltage protection)

ขั้นตอนวิธีการทดสอบ Overfrequency Test และ Underfrequency Test ต้องทำการทดสอบ Trip Time Test เป็นอย่างน้อย ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ๑๒. ขบวนการทดสอบการตอบสนองความถี่สูงเกิน (Overfrequency)

หัวข้อทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ	ขบวนการทดสอบ
Trip Time Test	๑ ครั้ง	<ol style="list-style-type: none"> ๑) ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าตามคำแนะนำและข้อกำหนดทางเทคนิคจากผู้ผลิต อุปกรณ์นั้นๆ ๒) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพการทำงานปกติของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า ๓) ตั้งค่า Overfrequency Trip Setting ของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า ที่ ๕๑.๑ Hz และตั้งค่า Setting การทำงานอื่นๆ ของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าที่ค่าการทำงานปกติ ๔) บันทึกค่าที่ทำการปรับตั้ง ๕) ปรับความถี่แหล่งจ่ายไฟฟ้า AC (ที่จำลองระบบ Utility) เพิ่มขึ้นและให้เข้าใกล้ค่าความถี่ Overfrequency Trip Setting โดยให้อยู่ภายใต้ ๕๐% ของขนาด Overfrequency Trip Setting ขึ้นไปแต่ไม่เกิน และคงไว้เป็นเวลา ๒ เท่าของ Time Delay ที่ตั้งไว้หรือนานกว่า ๖) ปรับความถี่ไฟฟ้าอย่างน้อยให้สูงกว่า ๑๐๑% ของ Overfrequency Trip Setting คงไว้จนกระทั่งอินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ ๗) บันทึกระยะเวลาที่อินเวอร์เตอร์หยุดจ่ายไฟเข้าระบบ

หมายเหตุ : สามารถอ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE หรือ IEC ที่เหมาะสมได้

ตารางที่ ๑๓. ขบวนการทดสอบการตอบสนองความถี่สูงเกิน (Underfrequency)

หัวข้อทดสอบ	จำนวนครั้งที่ทดสอบ	ขบวนการทดสอบ
Trip Time Test	๑ ครั้ง	<ol style="list-style-type: none"> ๑) ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าตามค่าแนะนำและข้อกำหนดทางเทคนิคจากผู้ผลิต อุปกรณ์นั้นๆ ๒) ตรวจสอบค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดของแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพการทำงานปกติของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้า ๓) ตั้งค่า Underfrequency Trip Setting ของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าที่ 47.5 Hz และตั้งค่า Setting การทำงานอื่นๆ ของอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้าที่ค่าการทำงานปกติ ๔) บันทึกค่าที่ทำการปรับตั้ง ๕) ปรับความถี่แหล่งจ่ายไฟฟ้า AC (ที่จำลองระบบ Utility) ลดลงและให้เข้าใกล้ค่าความถี่ Underfrequency Trip Setting โดยให้อยู่ภายในช่วง 10% ของขนาด Underfrequency Trip Setting ลงไปแต่ไม่ต่ำกว่า และคงไว้เป็นเวลา 2 เท่าของ Time Delay ที่ตั้งไว้หรือนานกว่า ๖) ปรับความถี่ไฟฟ้าอย่างน้อยให้ต่ำกว่า 45% ของ Underfrequency Trip Setting คงไว้จนกระทั่งอุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้ายุดจ่ายไฟเข้าระบบ ๗) บันทึกระยะเวลาที่อุปกรณ์ระบบผลิตไฟฟ้ายุดจ่ายไฟเข้าระบบ

หมายเหตุ : สามารถอ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE หรือ IEC ที่เหมาะสมได้

๔.๙ การทดสอบการป้องกันสภาพการจ่ายไฟแบบระบบไฟฟ้าแยกโดด (Anti-Islanding)

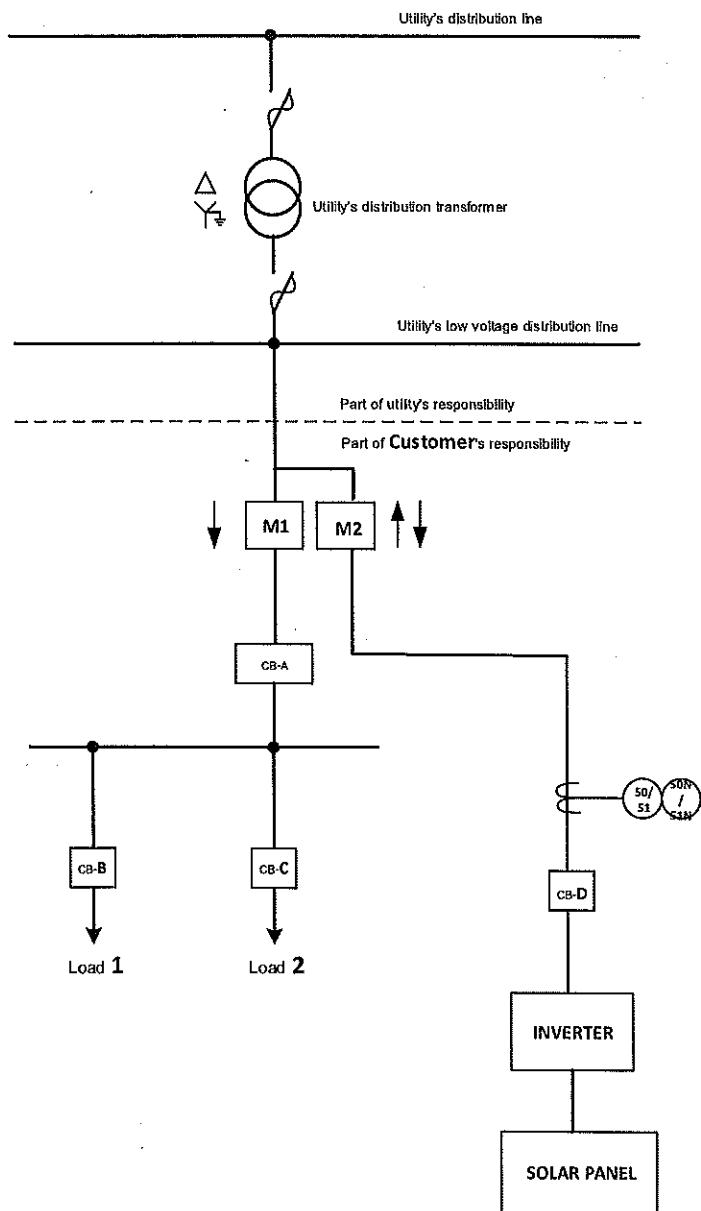
ให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE หรือ IEC ที่เหมาะสมได้

๔.๑๐ การทดสอบการเข้มต่อกลับคืนเข้าสู่ระบบโดยรีบูต (Response to utility recovery)

ให้อ้างอิงขั้นตอนวิธีการทดสอบตามมาตรฐาน IEEE หรือ IEC ที่เหมาะสมได้

๕. รูปแบบการเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

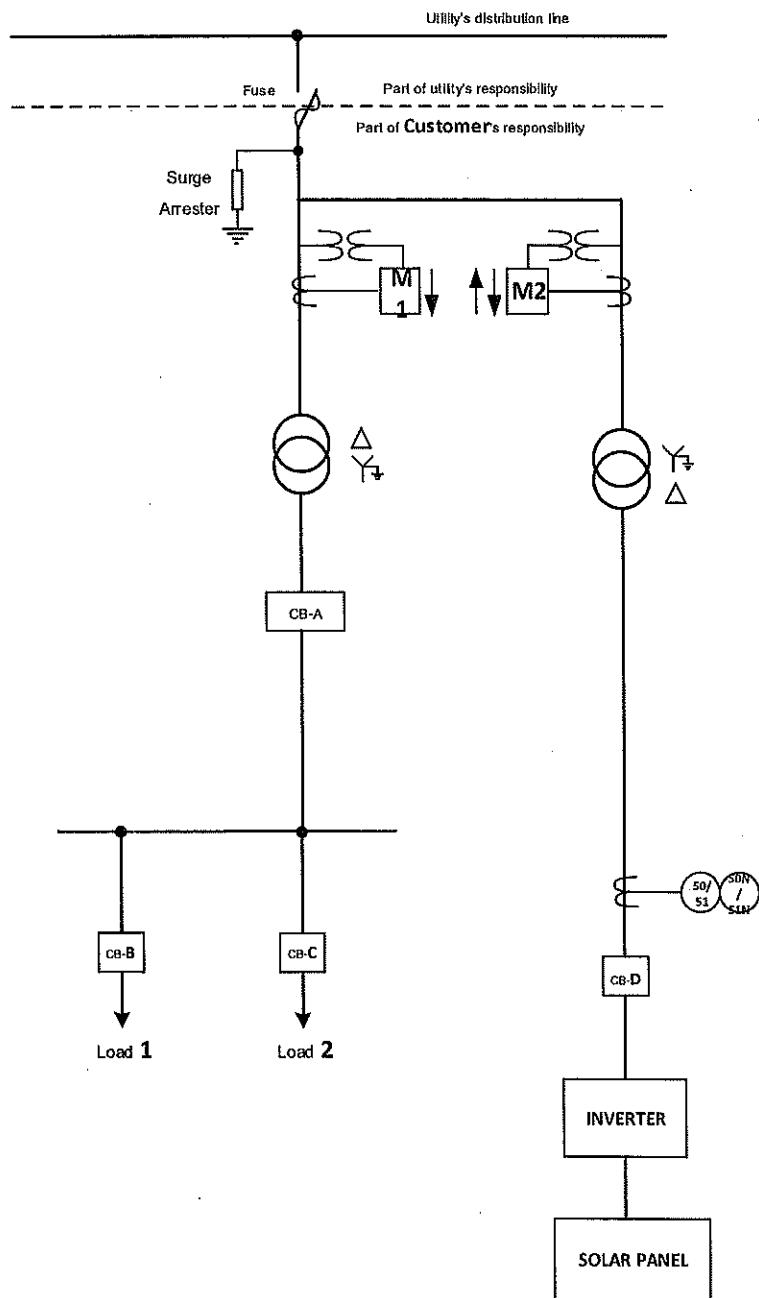
รูปแบบที่ ๑ แบบมาตรฐานการเชื่อมโยงทางไฟฟ้า (มิเตอร์ผู้ใช้ไฟเป็นมิเตอร์แรงดัน)



หมายเหตุ

1. M1 หมายถึงมิเตอร์ที่ผู้ใช้ไฟฟ้าติดตั้งจาก กฟผ.
2. M2 หมายถึงมิเตอร์สำหรับคิดหนี้รายเดือนไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบผลิตไฟฟ้า Solar Rooftop
3. กรณีที่เป็นน้อดเปล่งประกายจะแบ่งหัวยานเส้นที่อุกฤษณ์ตัดตอนต่อเนื่องกันต่อเนื่อง
4. กรณีติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์มากกว่า 250 กิโลวัตต์ จะต้องติดตั้งเครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้าจำนวน 1 ชุด
5. ระบบผลิตจาก Solar Rooftop ต้องไม่มีการติดตั้งระบบกันเก็บ/สำรองพลังไฟฟ้าเพื่อขายไฟฟ้าให้กับ กฟผ.

รูปแบบที่ 2 แบบมาตรฐานการเชื่อมโยงทางไฟฟ้า (มิเตอร์ผู้ใช้ไฟเป็นมิเตอร์แรงสูง)



หมายเหตุ

1. M1 หมายถึงมิเตอร์ผู้ใช้ไฟฟ้าซึ่งไฟฟ้าจาก กฟก.
2. M2 หมายถึงมิเตอร์สำหรับคิดหน่วยผลิตงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากการผลิตไฟฟ้า Solar Rooftop
3. กรณีติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์มากกว่า 250 กิโลวัตต์ จะต้องติดตั้งเครื่องวัดคุณภาพไฟฟ้าจำนวน 1 ตัว
4. ระบบผลิตจาก Solar Rooftop ต้องไม่มีการติดตั้งระบบกันเก็บ/สาร่องผลลัพธ์ไฟฟ้าเพื่อขายไฟฟ้าให้กับ กฟก.

ในกรณีที่ไม่มีรูปแบบการเขื่อมต่อและอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมสำหรับผู้ผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กมาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขอสงวนสิทธิ์การพิจารณารูปแบบการเขื่อมต่อที่เหมาะสมเป็นรายๆ ไป