

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะด้านเทคนิคของอุปกรณ์
งานจ้างติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar rooftop)
บนอาคารของโรงเรียน ขนาดกำลังติดตั้งไม่น้อยกว่า ๒๐๐ kWp
โครงการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนในหน่วยงานภาครัฐ - โรงเรียนพะเยาพิทยาคม
.....

มาตรฐานของอุปกรณ์งานติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar rooftop)
แบบ on grid

๑. แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ประเภท ๗๒ เซลล์

๑.๑ เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ชนิด Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุด
ไม่น้อยกว่า ๓๑๐ Wp ที่พลังงานแสงแดด (Irradiance Condition) ๑,๐๐๐ w/m² อุณหภูมิโดยรอบ ๒๕°C และ
ที่ค่า Air mass ๑.๕ เป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๑๘๔๓-๒๕๕๓

๑.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๕๕

๑.๓ เซลล์แสงอาทิตย์ที่ประกอบในแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องเป็นชนิด Crystalline silicon
ที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC หรือเทียบเท่าโดยระบุใน Catalog ชัดเจน หรือมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือได้รับ
มาตรฐานดังกล่าว

๑.๔ กรอบของเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized Aluminum หรือโลหะอื่นที่สามารถป้องกันการ
เกิดสนิมและความแข็งแรงไม่น้อยกว่าสารดังกล่าว

๑.๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชุดต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC ๖๑๗๐๑ ว่าด้วยเรื่อง Salt mist
Corrosion Testing of Photovoltaic (PV)

๑.๖ วงจรเซลล์แสงอาทิตย์ ต้องถูกเคลือบด้วย ETHYLENE VINYL ACETATE (EVA) หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า

๑.๗ ด้านหน้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องปิดทับด้วยกระจกนิรภัย (LOW IRON
TEMPERED GLASS) คุณสมบัติของกระจก ต้องมีความแข็งแรง ทนทานต่อการกระแทกและมีประสิทธิภาพใน
การส่งผ่านแสง

๑.๘ ผิวหน้ากระจกด้านในของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องได้รับการเคลือบสารป้องกันการ
สะท้อนกลับของแสง และเพื่อให้แสงกระจายกลับไปยังเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า

๑.๙ ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องเป็นแผ่นโพลีเมอร์ (TEDLAR) โดยนำกระจก,
EVA, วงจรเซลล์ EVA และแผ่นโพลีเมอร์มาเคลือบให้เป็นแผ่นเดียวกัน เพื่อป้องกันความชื้นและให้แผงมีอายุการ
ใช้งานยาวนาน

๑.๑๐ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) มีประสิทธิภาพในการทำงาน (Module efficiency) ต้องไม่น้อย
กว่า ๑๕%

๑.๑๑ ค่า Power Tolerance $\pm 5\%$

๑.๑๒ ค่า Temperature Coefficient of Power ไม่มากกว่า $-0.43\% / ^\circ\text{C}$ เมื่อทดสอบที่สภาวะ STC
(Standard Test Condition; TCPmpp) ที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ ๑,๐๐๐ w/ m² ณ อุณหภูมิแผงเซลล์ ๒๕°C

๑.๑๓ กล่องต่อสายไฟหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ทำจากวัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนาน ทนทานต่อทุกสภาพแวดล้อม แยกการต่อเป็นบวก-ลบ เพื่อความปลอดภัย

๑.๑๔ ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องรวมสายไฟ (Junction Box) โดยสามารถใช้งานได้ในทุกสภาพอากาศ มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๗

๑.๑๕ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผ่านการทดสอบ Potential induced degradation (PID) โดยรายงานผลการทดสอบต้องออกโดยหน่วยงานหรือสถาบันทดสอบที่เป็นกลางและได้รับการรับรองตามมาตรฐานห้องทดสอบจาก ISO/IEC ๑๗๐๒๕

๑.๑๖ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการรับรองคุณภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ๙๐% ภายใน ๑๒ ปี และรับประกันกำลังการผลิตไฟฟ้าจะต้องไม่น้อยกว่า ๘๐% ภายใน ๒๕ ปี และแนบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต

๑.๑๗ ค่า Maximum System Voltage ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐VDC

๑.๑๘ มี BY-PASS DIODE ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสายไฟเพื่อช่วยให้การไหลของกระแสไฟเป็นไปตามปกติกรณีเกิดการบดบังทับของเซลล์ใดเซลล์หนึ่ง (HOT SPOT)

๑.๑๙ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ในกิจการ ขอบข่ายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือตามสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO

๑.๒๐ รับประกันอายุการใช้งานแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) อย่างน้อย ๑๒ ปีพร้อมแนบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต

๑.๒๑ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับประกันจาก Third Party Insurance และแนบเอกสารรับรองจาก Third Party Insurance

๒. เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ แบบ On grid

๒.๑ เป็นเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ชนิดต่อร่วมกับระบบไฟฟ้าของ กฟน. หรือ กฟภ. (Grid-Connected Inverter) ได้

๒.๒ มีคุณสมบัติทางด้านขาเข้า (Input, DC) ดังนี้

๒.๒.๑ รองรับแรงดันสูงสุด (Max. DC Input Voltage) ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ V DC

๒.๒.๒ รองรับแรงดันต่ำสุด (Min. DC Input Voltage) ได้อย่างน้อย ๓๖๐ V DC

๒.๒.๓ มีระบบติดตามจุดที่ให้กำลังผลิตไฟฟ้าสูงสุด (Maximum Power Point Tracking)

๒.๔ มีคุณสมบัติทางด้านขาออก (Output, AC) ดังนี้

๒.๓.๑ มีขนาดกำลังไฟฟ้าด้านขาออก (Rated Output Power) ไม่น้อยกว่า ๒๗,๐๐๐ W (ต่อเครื่อง)

๒.๓.๒ สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าปรากฏสูงสุด (Max. apparent AC power) ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐,๐๐๐ VA

๒.๓.๓ สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าชนิด ๓ เฟส ๓๘๐ VAC หรือ ๔๐๐ VAC (nominal voltage) ๕๐Hz (rated frequency) ได้

๒.๓.๔ รองรับช่วงแรงดัน (nominal voltage range) ระหว่าง ๓๒๐V – ๔๘๐V AC

๒.๓.๕ สามารถปรับค่า Power Factor (Displacement power factor) ได้ในช่วง ๐.๘ leading – ๐.๘ lagging

๒.๔ มีระบบการป้องกัน (Protective Devices)

๒.๔.๑ มีอุปกรณ์ตัดวงจรทางด้าน DC และ AC

๒.๔.๒ มีระบบ Anti-islanding protection

๒.๔.๓ มีระบบป้องกัน AC overcurrent protection

๒.๔.๔ มีการติดตั้ง (Built-in) อุปกรณ์ป้องกัน Fuse and surge arrester มาจากโรงงานผู้ผลิต เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter)

๒.๕ สภาวะแวดล้อมการใช้งาน

๒.๕.๑ สามารถทำงานได้ในช่วงอุณหภูมิ (Operating temperature range)-๒๕ °C ถึง +๖๐ °C

๒.๕.๒ สามารถทำงานได้ที่ความชื้นสัมพัทธ์ (Max. permissible valve for relative humidity) ๐ - ๑๐๐% condensing

๒.๕.๓ มีระดับเสียงรบกวน (Noise emission, typical) ไม่เกิน ๕๐ dB (A)

๒.๕.๔ มี Self-consumption ไม่เกิน ๘ W

๒.๕.๕ มีระบบระบายอากาศแบบ Natural Cooling (No Fan Cooling)

๒.๕.๖ มีระดับการป้องกัน (Protection degree) ไม่น้อยกว่า IP๖๕

๒.๖ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) ต้องมีประสิทธิภาพสูงสุด (Max. efficiency)

ไม่น้อยกว่า ๙๘%

๒.๗ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) เป็นชนิด Transformer less Topology

๒.๘ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพโดยได้รับมาตรฐานดังนี้

EN๖๒๑๐๙-๑, EN๖๒๑๐๙-๒, AS/NZS๓๑๐๐, EN๖๑๐๐๐-๖-๑, EN๖๑๐๐๐-๖-๓, EN๖๑๐๐๐-๓-๑๑, EN๖๑๐๐๐-๓-๑๒

๒.๙ มีการแสดงผลที่ตัวเครื่องเป็นแบบ LED หรือ LCD display

๒.๑๐ มีระบบสื่อสารและเชื่อมต่อ (Interface) กับอุปกรณ์ภายนอก เป็นแบบ RS-๔๘๕ และรองรับ

Wifi logger Card

๒.๑๑ มีอุปกรณ์ Monitoring ของเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๒.๑๑.๑ สามารถ Monitor เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ เครื่อง

๒.๑๑.๒ สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้เพื่อแสดงข้อมูลต่างๆของเครื่องฯ ค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ ค่า CO๒ saving เป็นต้น

๒.๑๑.๓ สามารถแสดงข้อมูลค่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ในรูปแบบ Graphic ผ่านทางอินเทอร์เน็ต

๒.๑๑.๔ สามารถแสดงผลเป็นแบบ Real time data

๒.๑๑.๕ สามารถ Monitor กระแส Input ทางด้าน DC ในแต่ละ String ได้

๒.๑๑.๖ สามารถเชื่อมต่อกับ Solar Irradiation sensor และ ambient and back of module Temperature sensor ได้

๒.๑๑.๗ สามารถแสดงผลผ่านโปรแกรมที่ติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ ANDROID หรือ iOS ได้

๒.๑๓ รับประกันอายุการใช้งานเครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) อย่างน้อย ๕ ปีพร้อมแนบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต

๒.๑๔ เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) และอุปกรณ์ Monitoring ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตเดียวกันและมีสาขาตั้งอยู่ภายในประเทศไทยเพื่อความสะดวกและความมั่นใจในการให้บริการภายหลังการขายได้

๒.๑๕ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศ ในทวีปยุโรป

๓. สายไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) (Photovoltaic Cables)

๓.๑ ใช้สายไฟเฉพาะสำหรับระบบ Solar Cell เท่านั้น

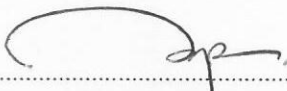
๓.๒ เป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนดที่ กฟภ. หรือ กฟน. ยอมรับ

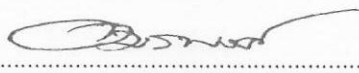
๔. มาตรฐานโครงสร้างรองรับชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา (Solar rooftop)


๔.๑ อุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องมีขนาดที่เหมาะสม มีน้ำหนักเบาและป้องกันสนิมได้ดี โดยมีความแข็งแรง และมีคุณสมบัติป้องกันสนิม เทียบเท่ากับลูมิเนียมเกรด AL๖๐๐๕-T๕ หรือ สแตนเลส เกรด SUS๓๐๔ หรือคุณภาพดีกว่าขึ้นไป

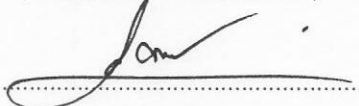
๔.๒ ส่วนประกอบโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องสามารถถอดออกเป็นชิ้นส่วนและประกอบได้อย่างสะดวก และติดตั้งชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ทำมุมเอียงกับแนวระนาบ ๑๐-๒๐ องศา หรือตามแนวลาดเอียงของหลังคาอาคารเป้าหมาย หลังจากติดตั้งแล้วต้องสามารถรับน้ำหนักและสามารถต้านทานลมที่มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๓๐ m/s ขึ้นไป

๔.๓ รับประกันอายุการใช้งานของอุปกรณ์ติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) บนหลังคาอย่างน้อย ๑๐ ปีพร้อมแนบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต


..... ประธานกรรมการ
(นายอรณพ ยินดา)


..... รองประธานกรรมการ
(ว่าที่ร้อยตรี อรุณพงศ์ อมฤกษ์)


..... กรรมการ
(นายวัชระ การสมพจน์)


..... กรรมการ
(นายวิรัตน์ ไชยสุ)


..... กรรมการและเลขานุการ
(นายสุรินทร์ ดีแก้วเกษ)