

รายละเอียดและคุณสมบัติ ไฟถนนโซลาร์เซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Street Light)

ต่อ ๑ ชุด

โคมไฟถนนLED ไม่น้อยกว่า ๕๐ วัตต์ มีรายละเอียดดังนี้

- ๑) โคมไฟ LED ที่เสนอ สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง DC
- ๒) โคมไฟ LED ที่เสนอ มีกำลังไฟรวมไม่น้อยกว่า ๕๐ วัตต์
- ๓) โคมไฟ LED ผลิตจากวัสดุอลูมิเนียม สามารถทนการกัดกร่อน มีความแข็งแรง และสามารถติดตั้งเข้ากับปลาสีไฟถนนได้เหมาะสม มั่นคง ไม่หลุดหลวมง่าย
- ๔) โคมไฟ LED ที่เสนอสามารถรองรับใช้ร่วมกับโซลาร์ชาร์จเจอร์คอนโทรลเลอร์
- ๕) โคมไฟ LED ที่เสนอ ต้องมีการรับประกันได้ไม่น้อยกว่า ๒ ปี

แผงเซลล์แสงอาทิตย์ มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๕๐ วัตต์ (Wp) มีรายละเอียดดังนี้

- ๑) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิด Crystalline silicon มีพิกัดกำลังไฟฟ้า Output สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ Wp เมื่อทดสอบที่สภาวะ STC (Standard Test Condition; $T_{C_{mp}}$) ที่ (Irradiance Condition) $1,000 \text{ w/m}^2$ อุณหภูมิโดยรอบ 25°C และที่ค่า Air mass ๑.๕ เป็นยี่ห้อ รุ่นที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. ๑๘๔๓-๒๕๕๓ และมอก. ๒๕๘๐ เล่ม ๒-๒๕๕๕ โดยมีเอกสารการรับรองมาตรฐานประกอบการพิจารณา
- ๒) กรอบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะต้องเป็น Anodized aluminum alloy หรือเป็นวัสดุที่ดีกว่า สามารถป้องกันการเกิดสนิมและความแข็งแรง โดยมีความสูงของเฟรมไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน IEC ๖๑๗๓๐ ว่าด้วยเรื่อง Salt mist Corrosion Testing of Photovoltaic (PV)
- ๓) ด้านหน้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องปิดทับด้วยกระจกนิรภัยขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๓.๒ มิลลิเมตร แบบ High transmission low iron tempered glass มีความแข็งแรงทนทานต่อการกระแทกและมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านแสงและผิวหน้ากระจกด้านในของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับการเคลือบสารป้องกันการสะท้อนกลับของแสงเพื่อให้แสงกระจายกลับไปยังเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า
- ๔) ผิวหน้ากระจกด้านในของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องได้รับการเคลือบสารป้องกันการสะท้อนกลับของแสงและเพื่อให้แสงกระจายกลับไปยังเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า
- ๕) ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องเป็นแผ่นโพลีเมอร์ (TEDLAR) โดยนำกระจก, EVA, วงจรเซลล์ EVA และแผ่นโพลีเมอร์มาเคลือบให้เป็นแผ่นเดียวกัน เพื่อป้องกันความชื้นและให้แผงมีอายุการใช้งานยาวนาน
- ๖) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) มีประสิทธิภาพในการทำงาน (Module efficiency) ต้องไม่น้อยกว่า ๑๕%
- ๗) ค่าแรงดันไฟฟ้าที่กัลสูงสุด Power Voltage (V_{mp}) ไม่น้อยกว่า ๑๘.๐ v
- ๘) ค่ากระแสไฟฟ้าที่กัลสูงสุด Power Current (I_{mp}) ไม่น้อยกว่า ๘.๐ A
- ๙) ค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด Open circuit Voltage (V_{oc}) ที่รองรับไม่น้อยกว่า ๒๑.๐ V
- ๑๐) ค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร Short circuit Current (I_{sc}) ที่รองรับไม่น้อยกว่า ๘.๐ A

- ๑๑) ค่า Power Tolerance $\pm 3\%$
- ๑๒) กล่องต่อสายไฟหลังแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ทำจากวัสดุที่มีอายุการใช้งานยาวนาน ทนทานต่อทุกสภาพแวดล้อม แยกการต่อเป็นบวก-ลบ เพื่อความปลอดภัยและ PV Connector Cable เป็นชนิด MC๔
- ๑๓) ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ติดตั้งกล่องรวมสายไฟ (Junction Box) โดยสามารถใช้งานได้ในทุกสภาพอากาศ มีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๗
- ๑๔) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผงต้องมี Integrated bypasses diode อยู่ภายในกล่องต่อสายไฟ (Junction Box) ด้านหลังของแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยสามารถใช้งานได้ระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๗ มีความยาวของสายเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร และค่า Maximum System Voltage ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐VDC
- ๑๕) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕, OHSAS ๑๘๐๐๑:๒๐๐๗ ในกิจการขบข้ายที่ได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือตามสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO และผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยลงชื่อโครงการ เลขที่ประกาศอย่างชัดเจน จากผู้ผลิตแผงเซลล์แสงอาทิตย์อย่างเป็นทางการ
- ๑๖) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องได้รับประกันไม่น้อยกว่า ๑๒ ปี (Product warranty) และรับประกันกำลังผลิตไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๙๐% ภายใน ๑๒ ปี และไม่น้อยกว่า ๘๐% ภายใน ๒๕ ปี (Linear Performance warranty) พร้อมแนบเอกสารรับรองจากผู้ผลิต
- ๑๗) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ต้องมี Third Party Insurance และแนบเอกสารรับรองจาก Third Party Insurance
- ๑๘) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เสนอจะต้องเป็นรุ่นหรือยี่ห้อที่ได้รับการรับรองจากบริษัทกำจัดขยะในประเทศไทยว่าสามารถนำไป Recycle ได้โดยจะไม่ทำให้เกิดเป็นมลพิษกับสิ่งแวดล้อมในอนาคตเมื่อเซลล์แสงอาทิตย์เสื่อมสภาพลงโดยแสดงการรับรองดังกล่าวบนฉลากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกแผง
- ๑๙) เซลล์แสงอาทิตย์ที่ประกอบในแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) ต้องเป็นชนิด Crystalline silicon และเซลล์ที่ใช้ต้องเป็นแบบ Pseudo Square Cell หรือ Round Cell ขนาดของเซลล์ไม่น้อยกว่า ๑๕๖ มิลลิเมตร หรือไม่น้อยกว่าขนาด ๖ นิ้ว

ชุดควบคุมประจุไฟฟ้า โซลาร์ชาร์จเจอร์คอนโทรลเลอร์ มีรายละเอียดดังนี้

- ๑) ชุดควบคุมนี้มีระบบการเป็นระบบแบบ PWN หรือ MPPT ในการชาร์จแบตเตอรี่ให้รวดเร็วขึ้นต่อระบบที่ถูกออกแบบ
- ๒) ชุดควบคุมนี้สามารถใช้งานกับระบบของแบตเตอรี่ที่มีขนาดแรงดันไฟ ๑๒ โวลต์ (V) หรือ ระบบแบตเตอรี่ ๒๔ โวลต์ (V)
- ๓) ชุดควบคุมนี้สามารถรองรับกระแสไฟฟ้าสูงสุดสำหรับการประจุไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ แอมแปร์ (A)
- ๔) ชุดควบคุมนี้สามารถรองรับกำลังไฟฟ้าสูงสุดจากแผงโซลาร์เซลล์ได้ไม่น้อยกว่าที่ขนาด ๓๙๐ วัตต์ สำหรับระบบแบตเตอรี่ ๑๒ โวลต์ (V) หรือที่ขนาด ๗๘๐ วัตต์ สำหรับระบบ ๒๔ โวลต์ (V)
- ๕) ชุดควบคุมนี้สามารถควบคุมการเปิด-ปิด การทำงานของโคมไฟ LED ได้อัตโนมัติ โดยจากการตรวจจับแรงดันไฟฟ้าของแผงโซลาร์เซลล์แสงอาทิตย์ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นติดตั้งเสริม

- ๖) ชุดควบคุมนี้มีจอแสดงผลแบบ LCD หรือ LED แสดงสถานะการทำงาน
- ๗) ชุดควบคุมนี้มีระบบป้องกันการชาร์จพลังงานและการใช้พลังงานเกินระบบ (Over Charge และ Over Discharge)
- ๘) ชุดควบคุมนี้มี PORT USB ไม่น้อยกว่า ๒ PORT
- ๙) ชุดควบคุมประจุไฟฟ้า โซลาร์ชาร์จเจอร์ที่เสนอต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

ตู้ใส่แบตเตอรี่และอุปกรณ์ มีรายละเอียดดังนี้

- ๑) ตัวตู้เป็นกล่องเหล็กเพื่อใช้บรรจุแบตเตอรี่และอุปกรณ์ และสามารถติดตั้งใช้งานภายนอกอาคาร พร้อมทั้งสามารถกันน้ำกันฝนได้ดี
- ๒) ตัวตู้สามารถเจาะรูสำหรับร้อยระบบสายไฟเข้าไปยังตัวเสาโดยทำให้ไม่เห็นตัวสายไฟที่ร้อยเข้าเสา
- ๓) ตัวตู้มีระบบล็อคตู้อย่างน้อย ๑ ชั้นเพื่อป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์ภายในตู้
- ๔) ตัวตู้สามารถติดตั้งเข้าตัวเสาไฟถนนได้แน่นหนา มั่นคง ไม่หลุดหลวมง่าย
- ๕) ตัวตู้ต้องถูกออกแบบให้สามารถรองรับน้ำหนักของขนาดแบตเตอรี่และอุปกรณ์ที่ใช้
- ๖) ตัวตู้ที่เสนอต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

เสาไฟถนนระบบพลังงานแสงอาทิตย์ มีรายละเอียดดังนี้

- ๑) ตัวเสาถูกออกแบบมาสำหรับเพื่อใช้งานในระบบไฟถนนพลังงานเซลล์แสงอาทิตย์ โดยมีสูงโดยรวมไม่น้อยกว่า ๗ เมตร
- ๒) ตัวเสามีการใช้วัสดุที่ทำจากท่อเหล็กที่มีขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๒ มิลลิเมตร
- ๓) ตัวเสามีการแบ่งออกเป็น ๒ ท่อน โดยเสาท่อนล่างมีขนาดท่อเหล็กมาตรฐานที่ใช้ไม่น้อยกว่า ๔ นิ้ว และท่อนบนมีขนาดท่อเหล็กมาตรฐานที่ใช้ไม่น้อยกว่า ๓ นิ้ว
- ๔) ฐานรากเป็นฐานรากชนิดติดตั้งได้ง่าย รวดเร็ว วัสดุเป็นโลหะมีลักษณะเป็นเกลียวหมุนเจาะลงไปในพื้นที่ดินเพื่อเป็นฐานราก มีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า ๑๒๐๐ มิลลิเมตร
- ๕) ตัวเสามีกึ่งโคมไฟถนนยื่นยาวออกไปจากตัวไม่น้อยกว่า ๑.๒ เมตร
- ๖) มีชุดรับแผงโซลาร์เซลล์ที่สามารถรองรับตามขนาดแผงโซลาร์เซลล์ที่ใช้ โดยชุดแขนรับแผงโซลาร์เซลล์สามารถปรับหมุนได้ ๓๖๐ องศา หรือหมุนรอบตัวเสาได้ อีกทั้งทำมุม ๑๕ องศา \pm ๓ องศา เพื่อให้แผงโซลาร์เซลล์สามารถรองรับแสงอาทิตย์เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ดี
- ๗) ชุดเสาไฟถนนระบบพลังงานแสงอาทิตย์ที่เสนอ มีการชุบเคลือบสังกะสีกัลวาไนซ์แบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanize) เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและทนต่อสภาพอากาศในเมืองไทยได้ดี
- ๘) ชุดเสาไฟถนนระบบพลังงานแสงอาทิตย์ที่เสนอ ต้องมีการรับประกันโครงสร้างของเสาไม่น้อยกว่า ๒ ปี

ชุดสายไฟสำหรับระบบไฟถนนโซลาร์เซลล์ มีรายละเอียดดังนี้

- ๑) มีขนาดที่ไม่น้อยกว่า ๔.๐ Sq.mm.
- ๒) มีตัวนำเป็นดีบุกเคลือบทองแดง (tinned copper) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของตัวนำ เท่ากับ ๔.๐ Sq.mm ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๒๒๘, Class ๕
- ๓) มีฉนวนหุ้มตัวนำทำจาก halogen free Polyethylene ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔.๒๐ mm.

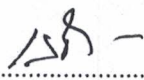
- ๔) มี Jacket เป็นแบบ halogen free and flame retardant Polyethylene มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ ๖.๐๕ mm สามารถป้องกันน้ำและรังสี UV ได้ มีสีดำหรือสีแดง
- ๕) สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้า เท่ากับ $U_0/U = DC ๙๐๐/๑๕๐๐V$
- ๖) สามารถรองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงสูงสุดเท่ากับ ๑๘๐๐V
- ๗) มีค่าความต้านทานส่วนป้องกันต่ำสุด 10^6 โอห์ม
- ๘) ตัวนำสามารถรองรับอุณหภูมิสูงสุดที่ -๔๐ ถึง $+๑๒๐$
- ๙) รัศมีการโค้งงอของสายไม่เกิน ๕ เท่าของสาย
- ๑๐) ต้องได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรอง ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ โดยมีการรับประกันผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า ๒ ปี

แบตเตอรี่ มีรายละเอียดดังนี้

- ๑) แบตเตอรี่มีการใช้เป็นชนิดแบบเจล (Deep Cycle Gel) ซึ่งไม่ต้องมีการบำรุงดูแลรักษาอยู่เป็นประจำ (Free Maintenance) หรือเป็นแบตเตอรี่ที่ไม่ต้องคอยเติมน้ำกลั่นและสารเคมีต่างๆตลอดช่วงอายุการใช้งาน
- ๒) ชุดแบตเตอรี่มีขนาดแรงดันไฟที่ใช้กับระบบไฟถนนโซลาร์เซลล์ซึ่งไม่น้อยกว่า ๑๒ โวลต์ และมีขนาดความจุกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๕๐ แอมป์-ชั่วโมง (Ah)
- ๓) ระบบแบตเตอรี่สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า ๒ คืน หรือไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมงโดยเปิดต่อเนื่องเพื่อรองรับกรณีที่ไม่มีแสงอาทิตย์สำหรับการชาร์จพลังงานเข้ามา และทำให้รอบการใช้งานแบตเตอรี่ยาวนานขึ้น
- ๔) มีการออกแบบระบบการใช้พลังงานและการชาร์จพลังงานเพียงพอ และเหมาะสมต่อขนาดของระบบแบตเตอรี่ที่ใช้ เพื่อให้ชุดระบบแบตเตอรี่มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
- ๕) ชุดระบบแบตเตอรี่ที่เสนอ ต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๒ ปี

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ

(นายวายุ วัฒนโน)
นักวิชาการศึกษาปฏิบัติการ

(ลงชื่อ)..........กรรมการ

(นายเสนีย์ หิริววงษ์)
นายช่างโยธาชำนาญงาน

(ลงชื่อ) พ.อ.อ..........กรรมการ

(จักรกฤษณ์ กางกรณ์)
นายช่างไฟฟ้าปฏิบัติงาน