

๑.) แรงดันไฟฟ้า (MPPT voltage range) อยู่ในช่วงแรงดันไฟฟ้า ๒๐๐-๘๕๐ V, แรงดันไฟฟ้า (MPPT start voltage) เริ่มทำงาน ๒๐๐ V หรือดีกว่า

๒.) พิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุดรองรับได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ A หรือดีกว่า

๓.) มี Input PV จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ String/๑ MPPT หรือดีกว่า

๖.๓.๔ มีคุณสมบัติกระแสไฟฟ้าด้าน AC ดังนี้

๑.) พิกัดกำลังไฟฟ้าสูงสุด (Max Output Power) ไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ W/ตัว

๒.) แรงดันไฟฟ้าเชื่อมต่อสายส่งที่ ๓L-NPE ๓๘๐V/๒๒๐V , ๔๐๐V/๒๓๐V ที่ค่าความถี่ ๕๐ Hz

๓.) พิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุดขาออก (Max Output Current) ไม่น้อยกว่า ๗๐ A

๔.) ค่า Total Harmonic Distortion ไม่เกิน ๓ % พร้อมใบแสดงผลการทดสอบคุณภาพพลังงาน เพื่อเป็นการยืนยันคุณภาพการแปลงกระแสไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์

๖.๓.๕ ต้องมีประสิทธิภาพสูงสุด (Maximum Efficiency) ไม่น้อยกว่า ๙๘ %

๖.๓.๖ สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ ๐ °C ถึง ๖๐ °C , Permitted Humidity ๑๐๐ % และมีระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP๖๕ มีระบบระบายอากาศเพื่อป้องกันความเสียหายของอินเวอร์เตอร์

๖.๓.๗ มีหลอดไฟ LED และจอแสดงผล LCD แสดงการทำงานของอินเวอร์เตอร์ ได้แก่สถานะปกติ สถานะผิดปกติ แสดงการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า ค่าการผลิตกระแสไฟฟ้า ที่เป็นข้อมูลตัวเลขและกราฟ เป็นรายวัน รายเดือน รายปี เป็นต้น

๖.๓.๘ มีโครงสร้างรองรับการยึดอินเวอร์เตอร์ที่มั่นคงแข็งแรง โดยในการซ่อมบำรุงอินเวอร์เตอร์ในภายหลังการติดตั้ง จะต้องสามารถทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

๖.๓.๙ อินเวอร์เตอร์ทุกตัวมีความสามารถในการสื่อสารข้อมูลทางไฟฟ้า (Interface) ผ่าน USB Socket, RJ๔๕ และเพิ่ม (Option) WLAN/Ethernet LAN ,WIFI ,Data Logger & Web Server และ RS๔๘๕ (Modbus RTU) เป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อรองรับการเชื่อมต่อข้อมูลไปแสดงผล (Monitoring System) กับจอ Computer, Smart TV และจอ Smart Phone

๖.๓.๑๐ มีอุปกรณ์ป้องกันอย่างน้อย ดังนี้

๑.) DC reverse Connection & AC Short circuit Protection

๒.) Anti-PID Protection

๓.) Ground Fault Monitoring

๔.) DC & AC Surge Protection (ต้องมี)

๕.) Anti-islanding Protection

๖.) Built in function Short Circuit or AFCI

๖.๓.๑๑ มี DC Switch เป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ติดตั้งมากับอินเวอร์เตอร์จากโรงงานผู้ผลิต

๖.๓.๑๒ มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าไหลย้อนกลับอินเวอร์เตอร์ (Zero Export) และมีอุปกรณ์ป้องกันกำลังไฟฟ้าย้อนกลับเข้าระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

๖.๓.๑๓ ระยะเวลาประกันอินเวอร์เตอร์ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (รวมค่าบริการและค่าอุปกรณ์)

๖.๔ คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคหรือทางวิชาการของอุปกรณ์ป้องกันและปลดวงจรระบบไฟฟ้า

๖.๔.๑ อุปกรณ์ควบคุมการตัด/ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสตรง

๑. เป็น Safety Switch มีรายละเอียดดังนี้

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัสวรรณ ฐริพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฏา รักษาพล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฏา ทองสุก)

- ๑.๑) เป็นชนิด Fusible Type ๑ Phase ๒ Wires หรือชนิดอื่นที่ดีกว่า
- ๑.๒) ติดตั้งฟิวส์ชนิดไฟฟ้ากระแสตรง (DC Fuse) และฟิวส์กระแสไฟฟ้า (Rated current) ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของฟิวส์กระแสลัดวงจร (Isc) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๑.๓) ติดตั้งอยู่ในตู้สำหรับอุปกรณ์เฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า
๒. เป็น Circuit Breaker มีรายละเอียดดังนี้
- ๒.๑) เป็นชนิด Miniature Circuit Breaker (MCB)
- ๒.๒) รองรับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงได้ไม่น้อยกว่า ๘๐๐ Vdc
- ๒.๓) เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗-๒ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๒.๔) มีฟิวส์กระแส Ampere Trip ,AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของฟิวส์กระแสลัดวงจร (Isc) ที่สภาวะ STC ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- ๒.๕) ติดตั้งอยู่ในตู้สำหรับอุปกรณ์เฉพาะ แยกจากตู้เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า
- ๖.๔.๒ อุปกรณ์ควบคุมการตัด/ต่อวงจรด้านไฟฟ้ากระแสสลับ
๑. เป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker (MCCB)
๒. เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๙๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗-๒ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
๓. มีฟิวส์กระแสลัดวงจร Icu ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ kA และมีฟิวส์กระแส Ampere Trip ,AT ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของฟิวส์กระแสจ่ายออกสูงสุดของอินเวอร์เตอร์
- ๖.๔.๓ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection) มีรายละเอียดดังนี้
๑. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชากกระแสตรง DC Surge Protection รองรับแรงดันไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ Vdc ๔๐ kA หรือดีกว่า
๒. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชากกระแสสลับ AC Surge Protection รองรับแรงดันไม่น้อยกว่า ๒๓๐ Vdc ๔๐ kA หรือดีกว่า
๓. มีการติดตั้งสายดิน โดยขนาดของสายและวิธีการติดตั้งต้องถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าของการไฟฟ้าฝ่ายจำหน่ายหรือวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- ๖.๔.๔ อุปกรณ์หยุดทำงานฉุกเฉิน (Rapid Shutdown)
๑. ใช้สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคาเพื่อลดแรงดันไฟฟ้าในบริเวณ Array Boundary ให้เหลือไม่เกิน ๘๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาทีหรือใช้อุปกรณ์ควบคุมเพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดไฟฟ้าดูดในการเกิดอันตรายต่อพนักงานดับเพลิง ซึ่งต้องมีการทดสอบตามขั้นตอน หรือใบรับรองตามมาตรฐาน UL๓๗๔๑ โดยรายงานผลการทดสอบต้องออกโดยสถาบันหรือหน่วยงานทดสอบกลางที่เป็นกลาง และได้มาตรฐานได้แก่ TUV ,VDE ,Bureau Veritas ,UL ,Inter Tek หรือ PTEC
๒. ลดแรงดันไฟฟ้าในสายเคเบิลที่อยู่นอกบริเวณ Array Boundary ให้เหลือไม่เกิน ๓๐ โวลต์ ภายใน ๓๐ วินาที
๓. มีการระบุอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่หยุดทำงานฉุกเฉิน โดยติดตั้งสวิทช์เริ่มการทำงานในตำแหน่งที่เจ้าหน้าที่ดับเพลิงสามารถเข้าถึงได้ง่าย เช่น ผนังใกล้ทางเข้าอาคาร เป็นต้น
- ๖.๕ คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคหรือทางวิชาการของสายไฟฟ้าที่ใช้ในระบบ
- (ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
 (นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัสวรรณ ภูริพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)
- (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
 (นายกฤษฎา รักษาพล) (นายกฤษวัชร ทองสุก)

๖.๕.๑ ด้านสายไฟฟ้ากระแสตรง (DC)

เป็นสายไฟชนิด Photovoltaic Wire ,PV๑-F ที่สามารถทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า ๘๐ °C หรือสายไฟฟ้า PV ที่ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือตามมาตรฐาน IEC ๖๒๙๓๐:๒๐๑๗ หรือสายชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติดีกว่า มีขนาดทนกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสลัดวงจรของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Isc) ที่สภาวะ STC.และกำหนดให้ขนาดสายไฟฟ้าจากชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละสาขา (PV String) ถึงอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) มีค่าแรงดันสูญเสียในสายไฟฟ้า (Voltage Drop) ไม่เกินร้อยละ ๓ ที่พิกัดจ่ายกระแสไฟฟ้าสูงสุด (Imp) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยเทียบกับค่าแรงดันสูงสุด (Vmp) ของชุดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่สภาวะ STC โดยสายที่ใช้ต้องมีขนาดสายไม่น้อยกว่า ๔ mm² ที่ใช้สำหรับติดตั้งได้ทั้งภายในและภายนอกอาคารตามค่าภาระโหลด รวมทั้งติดตั้งสายดินให้เกิดความปลอดภัยตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งบนหลังคา พ.ศ.๒๕๖๕

๖.๕.๒ ด้านสายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)

มีขนาดทนกระแสสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ เท่าของกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกของอินเวอร์เตอร์ถึงจุดเชื่อมต่อกับสายระบบจำหน่ายของการไฟฟ้ามีแรงดันสูญเสียในสายไม่เกินร้อยละ ๓ ตามพิกัดที่ Unity Power Factor ของอินเวอร์เตอร์ โดยใช้สายไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติดังนี้

- ๑.) สายไฟฟ้าต้องมีตัวนำเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า ๙๘%
- ๒.) สายไฟฟ้าได้รับมาตรฐาน มอก. ๑๑-๒๕๕๓
- ๓.) สายไฟฟ้าต้องเป็นสายเดี่ยว (Single Conductor) มีฉนวนหุ้ม PVC ขนาดสายให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท. โดยสายไฟต้องมีฉนวนที่ทนแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๗๕๐ V และอุณหภูมิ ๗๐ °C
- ๔.) การตัดต่อสาย (Splicing) ให้กระทำต่อเมื่อจำเป็นจริงๆและต้องตัดต่อเฉพาะใน Junction หรือ Outlet Box ซึ่งอยู่ในบริเวณที่สามารถเข้าไปตรวจสอบและซ่อมบำรุงได้โดยง่าย
- ๕.) ต้องใช้สีเป็นรหัส (Color-Coding) ในการเดินสายไฟฟ้าโดยใช้สีน้ำตาล สีดำ สีเทาสำหรับสาย Phase (Hotline) ทั้งสามตามลำดับ สีฟ้าสำหรับสาย Neutral และสีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลืองสำหรับสาย Ground
- ๖.) สายไฟต้องเดินในท่อ Conduit ทั้งหมด โดยไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก
- ๗.) ให้ติดหมายเลขวงจรด้วย Wire Marker ชนิดถาวรสำหรับ Feeder ใน Pull Box ต่างๆด้วย ยกเว้นแต่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นกรณีๆไป
- ๘.) ห้ามมิให้ดึงสายไฟในท่อ Conduit จนกว่าจะได้วางระบบท่อ Conduit เสร็จเรียบร้อยทั้งหมดก่อนและได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้ว
- ๙.) ภายหลังจากติดตั้งสายภายในท่อ Conduit แล้ว ผู้เสนอราคาจะต้อง Test Insulation ด้วย Megger วัดค่าความต้านทานของ Phase to Phase, Phase to Neutral และ Phase to Ground ของทุกๆ Circuit ตั้งแต่ Panel Board ถึงปลาย Load โดยผู้เสนอราคาจะต้องบันทึกค่าของการตรวจนั้นทุกจุดให้ผู้ควบคุมงาน ๒ ชุด ก่อนที่จะมีการติดตั้งอุปกรณ์ทุกชนิด
- ๑๐.) ผลิตภัณฑ์ของสายไฟฟ้า : Phelps Dodge, Thai Yazaki, MCI-Draka, JJ-Lapp Cable, Bangkok cable หรือเทียบเท่า

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัทรวรรณ ฐริพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฎา รักษาพล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษวัชร ทองสุก)

๖.๖ คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคหรือทางวิชาการของท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายที่ใช้ในระบบ

๑.) ในการเดินสายไฟฟ้าต้องใช้ท่อร้อยสายไฟชนิดท่อโลหะ Electrical Metallic Tubing (EMT) หรือเป็นชนิดท่อโลหะ Intermediate Metallic Conduit (IMC) ที่ผ่านกระบวนการชุบ Hot-Dip Galvanized และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง มอก. ๗๗๐-๒๕๓๓ หรือดีกว่า รวมถึงมาตรฐานการติดตั้งให้องตามมาตรฐาน วสท.๒๐๐๑-๕๖

๒.) ท่อร้อยสายไฟต้องยึดกับที่ให้มั่นคงด้วยอุปกรณ์ยึดที่เหมาะสม โดยต้องทิ้งระยะห่างระหว่างจุดยึดไม่เกิน ๓.๐ เมตร และห่างจากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่างๆ ไม่เกิน ๐.๙ เมตรหรือเป็นไปตามมาตรฐาน การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยหรือวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

๓.) ห้ามใช้ท่อ EMT ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกิน ๒ นิ้ว ส่วนท่อใหญ่กว่า ๒ นิ้วให้ใช้แบบ IMC

๔.) ห้ามงอท่อร้อยสายไฟเกิน ๔ ครั้งในแต่ละช่วงระหว่าง Outlet, Junction หรือ Pull Boxes หากจำเป็นต้องใส่ Pull Boxes หรือท่อร้อยสายไฟเพิ่มจากที่กำหนดไว้ในแบบ

๕.) จำนวนสายไฟฟ้าสูงสุดในท่อร้อยสายไฟให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดเรื่องจำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้านขนาดเดียวกันใน มาตรฐาน วสท.๒๐๐๑-๕๖ ตารางที่ ๕-๓

๖.) การเชื่อมกับกล่องต่อสายและตัวตู้ ส่วนที่เป็นเกลียวของท่อต่อผ่านเข้าไปในผนังของกล่องหรือตัวตู้โดยมี Locknut ทั้งด้านในและด้านนอกที่ปลายของท่อ ท่อร้อยสายต้องมี Bushing สวมอยู่

๗.) ผลิตภัณฑ์ท่อร้อยสายไฟเป็นผลิตภัณฑ์ของ Panasonic ,Matsushita, TAS, TSP, STEEL CITY, SC หรือผลิตภัณฑ์อื่นที่อนุมัติแล้วว่าเทียบเท่า

๘.) สำหรับสายสัญญาณให้เดินแยกจากราง Power โดยเดินในรางพลาสติกหรือท่อพีวีซี (PVC)

๙.) กรณีเป็นรางเดินสายไฟเคเบิลเทรย์ (Cable Tray) ต้องผลิตจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีการชุบกลวาไนซ์หรือแผ่นเหล็กชุบอีเล็กโทรกลวาไนซ์

๑๐.) กรณีเป็นรางเดินสายไฟวายเวย์ (Wire Way) ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านกระบวนการชุบสังกะสีหรือกระบวนการ Hot-Dip Galvanized

๖.๗ คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคหรือทางวิชาการระบบ Metering & Monitoring

๖.๗.๑ ระบบตรวจวัดและอ่านค่าข้อมูลของสภาพแวดล้อมของระบบผลิตไฟฟ้า

ระบบติดตามประสิทธิภาพและบันทึกข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เป็นระบบแบบรวมศูนย์ โดยจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ของแต่ละอาคารที่ติดตั้งในโรงพยาบาล สามารถเรียกดูข้อมูล รวมถึงจัดการอ่านค่าข้อมูลและกราฟของระบบที่มาจากระบบการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ผ่านทางคอมพิวเตอร์ การใช้ไฟฟ้าแบบแสดงผลเวลาจริง (Real Time Monitoring and Display) สามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ พร้อมทั้งแสดงคู่มือการใช้งานระบบแสดงผลในวันที่ยื่นเสนอราคา โดยสามารถแสดงค่าทางไฟฟ้า ดังนี้

๑.) สามารถวัดค่าและบันทึกผลค่าการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ : ค่าแรงดันไฟฟ้า, ค่ากระแสไฟฟ้า, กำลังผลิตไฟฟ้า เป็นแบบรายวัน รายเดือน รายปี

๒.) สามารถวัดค่าทางด้านโหลดไฟฟ้า, แรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, กำลังไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้ารวม เป็นแบบรายวัน รายเดือน รายปี

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัสวรรณ ฐริพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฎา รักษาพล) (นายกฤษฎา ทองสุก)

๓.) สามารถแสดงข้อมูลและอ่านค่าการผลิตไฟฟ้าทั้งหมด (Power Generate Total) และค่าพลังงานแต่ละอินเวอร์เตอร์ได้

๔.) สามารถแสดงข้อมูลการผลิตพลังงานไฟฟ้าของอินเวอร์เตอร์แต่ละตัวแบบเรียลไทม์

๖.๗.๒ ชุดตรวจวัดสภาพแวดล้อม

๑.) เซนเซอร์วัดค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ (Pyranometer) จำนวน ๑ ชุด มีค่าความถูกต้องไม่เกิน $\pm 5\%$

๒.) เซนเซอร์วัดอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Temperature Sensor) จำนวน ๑ ชุด ซึ่งสามารถวัดค่าอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 100 องศาเซลเซียส มีค่า Tolerance ที่ใช้งานตามมาตรฐาน IEC ๖๐๗๕๑ และมีผลการทดสอบจากหน่วยงานทดสอบที่ผ่านมาตรฐาน ISO ๑๗๐๒๕

๓.) เซนเซอร์วัดอุณหภูมิสภาพแวดล้อม (Ambient Sensor) จำนวน ๑ ชุด ซึ่งสามารถวัดค่าอุณหภูมิตั้งแต่ -30 ถึง 100 องศาเซลเซียส มีค่า Tolerance ที่ใช้งานตามมาตรฐาน IEC ๖๐๗๕๑ และมีผลการทดสอบจากหน่วยงานทดสอบที่ผ่านมาตรฐาน ISO ๑๗๐๒๕

๖.๗.๓ ระบบส่งข้อมูลและแสดงผลค่าพลังงานการผลิตไฟฟ้า

สามารถส่งข้อมูลที่วัดค่าไปยังหน้าจอแสดงการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์โดยผ่านระบบเครือข่าย ซึ่งต้องดำเนินการจัดหาจุดเชื่อมต่อกับระบบ Network ของโรงพยาบาล โดยระบบจะต้องรองรับโปรโตคอลมาตรฐานอย่างน้อย ได้แก่ Modbus RTU/TCP/MQTT HTTP และต้องเป็นอุปกรณ์สำหรับการติดตั้งให้สามารถอ่านข้อมูลจากอุปกรณ์ได้ครบถ้วน

๖.๗.๔ ระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับ Monitoring อินเวอร์เตอร์ ของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ จำนวน ๑ ชุด

๑.) เครื่องสำรองไฟฟ้า ทำงานแบบ Pure Sine Wave กำลังไฟฟ้า 1000VA 600W หรือดีกว่า

๒.) แรงดันไฟฟ้าด้านเข้า 220 Vac 50 Hz

๓.) แรงดันไฟฟ้าด้านออก 220 Vac 50 Hz

๔.) มีจอแสดงผลแบบ LED หรือ LCD

๕.) มีสัญญาณเตือน Alarm AC Failure, Overload, Low Battery

๖.) ได้รับมาตรฐาน มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓, มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๓-๒๕๕๓ พร้อมแนบเอกสารประกอบ

๖.๗.๔ ระบบบริหารจัดการพลังงาน (Energy Management System)

๑.) อุปกรณ์ควบคุมระบบ (EMS Network Controller) สามารถผลการทำงานเป็นรูปกราฟฟิกบนหน้า Web โดยสามารถ log-in ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต

๒.) สามารถสั่งงานจากหน้า Web Page ไปยัง Controller Module ได้

๓.) มีโปรแกรมการบริหารจัดการพลังงาน ที่สามารถติดตามและประเมินผล โดยแสดงค่าจำนวนเงินที่ประหยัดได้ เป็นรายวัน รายเดือนและรายปี โดยสามารถระบุค่าไฟฟ้า (บาท/หน่วย) ลงในโปรแกรมได้ รวมทั้งแสดงการมีส่วนร่วมและรับผิดชอบต่อสังคม เช่น การลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

๔.) มีระบบการแจ้งเตือน (Alarm and Event Management) สามารถเรียกดูความผิดปกติที่เกิดขึ้น และสามารถแจ้งเตือนความผิดปกติที่เกิดขึ้น ณ ขณะนั้นด้วย Graphical Alarm / Email Alarm / Line Alarm / SNMP Alarm และสามารถ Acknowledgement Alarm, Tracking, Notes เพื่อให้ทีมผู้ใช้งานบริหารจัดการการแจ้งเตือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัทรรณ ฐิรพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฎา รักษาพล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษวัชร ทองสุก)

๕.) สามารถแสดงผลต่างๆเป็นลักษณะผังของระบบจริงที่ทำการติดตั้งได้
 ๖.) สามารถบันทึกข้อมูลการผลิตพลังงานและสามารถสั่งพิมพ์เป็นเอกสารรายงานผลและเป็นไฟล์เพื่อส่งเข้าจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้

๗.) การบันทึกข้อมูลต้องบันทึกลงในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์เพื่อให้ซอฟต์แวร์แสดงผลข้อมูลเท่านั้น

๘.) สามารถออกแบบฟอร์มเอกสารรายงานผลได้และสามารถใส่หัวข้อและโลโก้ของหน่วยงานที่ติดตั้งระบบผลิตกระแสไฟฟ้าได้

๖.๗.๕ จอแสดงผลเพื่อแสดงค่าพลังงานไฟฟ้าที่ระบบสามารถผลิตได้ จำนวน ๑ ชุด ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

๑.) เป็นจอแสดงผลชนิด Smart TV มีขนาดจอแสดงผลไม่ต่ำกว่า ๕๐ นิ้วจำนวน ๑ ชุด โดยติดตั้งในจุดที่โรงพยาบาลกำหนด

๒.) มีความละเอียดอย่างน้อย ๑๐๘๐x๑๙๒๐ pixel

๓.) มีหลอดภาพเป็นแบบ Led หรือดีกว่า

๔.) มีช่องสำหรับ HDMI ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๕.) มีช่องสำหรับ LAN terminal หรือ RJ๔๘

๖.) มีอุปกรณ์สำหรับยึดติดเช่น Wall-mounted หรือ Ceiling mounted เป็นต้น ทั้งนี้ให้สำรวจความเหมาะสมจากพื้นที่ติดตั้งจริง

๖.๗.๖ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูลการผลิตไฟฟ้าของระบบ จำนวน ๑ ชุด

๑.) มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Core i๕ จำนวน ๑ หน่วย

๒.) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๓.) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB

๔.) ติดตั้ง LICENED WINDOWS ๑๐ PROFESSIONAL หรือรุ่นใหม่กว่า

๕.) มีหน้าจอสายเป็นชนิด LCD ขนาดจอไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว

๖.๘ คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิคหรือทางวิชาการของอุปกรณ์และเอกสารข้อมูลที่เพิ่มเติม

๖.๘.๑ ต้องติดตั้งระบบน้ำ โดยออกแบบพร้อมติดตั้งอุปกรณ์ให้สามารถมีปริมาณและแรงดันของน้ำในการฉีดล้างทำความสะอาดระบบให้ครอบคลุมทุกอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องล้างทำความสะอาด และทำการสำรวจตำแหน่งในการเชื่อมต่อระบบท่อน้ำพร้อมออกแบบและนำเสนอ โดยต้องได้รับการอนุมัติก่อนติดตั้ง

๖.๘.๒ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำป้ายชื่อแสดงรหัส สัญลักษณ์ ตลอดจนป้ายชื่อบนวัสดุ-อุปกรณ์ ท่อและกล่องต่อสาย เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบบำรุงในภายหลัง รวมถึงการทำเครื่องหมายโดยการทาหรือพ่นสีทับหน้า รหัส “Solar” ตัวอักษรสีส้ม พื้นสีขาว โดยมีขนาดเหมาะสมตามเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ ในกรณีที่การทาหรือพ่นสีทับหน้าจะสามารถทำได้หรือไม่ ให้กำหนดการระบุรหัสไว้ที่อุปกรณ์ยึดจับแทน โดยต้องจัดทำใ้เรียบร้อยสมบูรณ์ก่อนการส่งมอบงาน

๖.๘.๓ ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งโครงสร้างสำหรับเดินบนหลังคาที่มีความกว้างไม่น้อยกว่า ๓๐ ซม. สำหรับพื้นที่ที่ต้องเข้าทำความสะอาดหรือแผ่นทางเดินสำหรับการบำรุงรักษา โดยออกแบบให้เหมาะสมปลอดภัยสำหรับการใช้งาน

๖.๘.๔ แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
 (นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัสวรรณ ภูริพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
 (นายกฤษฎา รักษาพล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
 (นายกฤษวัชร ทองสุก)

ผู้เสนอราคาต้องทำแผนผังและแบบสร้างจริง แสดงตำแหน่งของอุปกรณ์และการเชื่อมต่อ อุปกรณ์ตามที่ เป็นจริง รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆที่ปรากฏในงานระหว่างติดตั้ง เพื่อส่งให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุ ผู้ว่าจ้างตรวจสอบความถูกต้อง (For Checking) ก่อนจัดทำแบบสร้างจริง โดยคณะกรรมการตรวจรับวัสดุต้อง ลงนามรับรองความถูกต้องในแบบสร้างจริง จำนวน ๒ ชุด และในวันส่งมอบงานผู้เสนอราคาต้องส่งมอบเป็น กระดาษขนาด A๓ จำนวน ๒ ชุด พร้อมส่งมอบเป็น Soft File (Auto CAD) บนมีดลงใน Flash Drive จำนวน ๔ ชุด

๖.๘.๕ การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า

ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนด หรือระเบียบที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้มั่นใจได้ ว่าระบบสามารถผลิตไฟฟ้าและเชื่อมต่อกับระบบโครงข่ายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้

๗. การรับประกันและบำรุงรักษา

๗.๑ รับประกันแผงโซลาร์เซลล์จากความเสียหายจากการใช้งานปกติเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑๐ ปีและ รับประกันคุณภาพการผลิตไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ๘๐% จากกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่ STC ภายใน ๒๕ ปีพร้อมใบ รับประกันจากผู้ผลิต

๗.๒ รับประกันอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (รวมค่าบริการและค่าอุปกรณ์)

๗.๓ รับประกันโครงสร้างรองรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (รวมค่าบริการและค่า อุปกรณ์)

๗.๔ โปรแกรมระบบเก็บข้อมูลและแสดงผลการทำงาน ต้องมีการรับประกันการใช้งานได้อย่างปกติไม่ น้อยกว่า ๕ ปี

๗.๕ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการเข้ามาตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบเซลล์แสงอาทิตย์เป็นระยะเวลา ๓ ปีโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

๗.๖ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันงานติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๗.๗ อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ๒ ปี (ไม่นับรวมการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน)

๗.๘ กรณีวัสดุอุปกรณ์ที่ยังอยู่ในการรับประกันเกิดความเสียหายและชำรุดหรือระบบผลิตไฟฟ้าจาก เซลล์แสงอาทิตย์ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้เสนอราคาต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไขระบบหรือเปลี่ยนวัสดุ อุปกรณ์ให้สามารถทำงานได้ปกติภายใน ๗ วันทำการ นับตั้งแต่ได้รับแจ้งจากทางผู้ว่าจ้าง

๗.๙ ผู้เสนอราคาต้องรับประกันคุณภาพและสมรรถนะของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดของงานดังกล่าว โดย ทำการแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหรือเสื่อมคุณภาพ หากจำเป็นต้องซ่อมหรือเปลี่ยน อุปกรณ์ให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วันทำการ กรณีเหตุสุดวิสัยให้ชี้แจงผู้ว่าจ้างเป็นกรณีไป

๗.๑๐ เมื่อส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว หากวัสดุอุปกรณ์ตามสัญญาี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอัน เนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ

๗.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องเสนอการประกันภัยที่คุ้มครองภัยที่เกิดจากภัยธรรมชาติทุกกรณี ภายใน ระยะเวลา ๒ ปี เพิ่มเติมอีกหนึ่งการรับประกัน จากการรับประกันแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ชำรุดเนื่องจากการ ใช้งานปกติ โดยให้ผู้รับผลประโยชน์เป็นโรงพยาบาลร้อยเอ็ด พร้อมกับแนบใบเสนอราคาที่แสดงการรับประกัน และเงื่อนไข จากบริษัทประกันภัยที่รับรองโดยกรมการประกันภัยเท่านั้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัสวรรณ ภูริพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเสียง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฎา รักษาพล) (นายกฤษวัชร ทองสุก)

ผู้เสนอราคาต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ติดตั้งเดิม ภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากผู้เสนอราคาไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้เสนอราคา โดยผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น การที่ผู้ว่าจ้างทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้เสนอราคาไม่ทำให้ผู้เสนอราคาหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้เสนอราคาไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

๘. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

๘.๑ การติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าในพื้นที่อาคารเดียวกัน ผู้เสนอราคาต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณลักษณะเฉพาะเดียวกันและมีความเข้ากันได้ในการใช้งานมาติดตั้ง

๘.๒ ผู้เสนอราคาต้องดูแลทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างและของคู่สัญญาของผู้ว่าจ้าง มิให้ชำรุดเสียหายอันเกิดจากการปฏิบัติงานหรือประมาทเลินเล่อ กระทำหรืองดเว้นการกระทำตามที่ของผู้เสนอราคาหรือพนักงานของผู้เสนอราคา โดยผู้เสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายทั้งหมดโดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๘.๓ การวินิจฉัยข้อผิดพลาดใดๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานในพื้นที่ของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้วินิจฉัยเพื่อกำหนดวิธีการแก้ไขและผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

๘.๔ ผู้เสนอราคาตกลงที่จะไม่เปิดเผยข้อมูลข่าวสารหรือรายละเอียดใดๆอันเกี่ยวเนื่องหรือเกี่ยวข้องกับเอกสารข้อมูลต่างๆของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น ไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมแก่บุคคลอื่นใด หากฝ่าฝืนผู้เสนอราคาตกลงจะเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายอันเกิดจากการนั้นโดยปราศจากเงื่อนไขทุกประการ

๘.๕ ผู้เสนอราคาต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดตลอดจนปัญหาขัดแย้งหรือข้อความไม่ชัดเจนต่างๆ ให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อผู้เสนอราคาเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหามาจากข้อขัดแย้งหรือความคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตาม แต่เป็นสิ่งที่จำเป็นจะต้องมีหรือต้องดำเนินการตามหลักเทคนิค ผู้เสนอราคาจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องขอต่อสัญญาจัดซื้อจัดจ้างตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

๘.๖ ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ผู้เสนอราคาต้องสำรวจตำแหน่งที่ติดตั้งเพื่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและการติดตั้งที่ปลอดภัย มีความถูกต้องตามหลักวิชาการโดยผู้เสนอราคาเป็นผู้ดำเนินการและออกค่าใช้จ่าย รวมถึงการออกแบบระบบระบายอากาศภายในห้องที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า

๘.๗ รูปแบบที่แสดงในแบบสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้ตามความจำเป็นเพื่อความถูกต้องเหมาะสมและสวยงาม ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน แบบและลักษณะตู้ พร้อมแบบแสดงตำแหน่งต่างๆ แสดงเป็นแนวทางโดยประมาณเท่านั้น ให้ผู้เสนอราคาตรวจสอบจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ

๘.๘ งานใดที่มีได้กำหนดในแบบและรายการละเอียดแต่จะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของระบบงาน ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

๘.๙ ผู้เสนอราคาต้องจัดอบรมการใช้งาน การบำรุงรักษาเบื้องต้น ของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ทั้งระบบให้กับเจ้าหน้าที่ดูแลบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาลเพื่อให้สามารถเข้าใจระบบและดูแลบำรุงรักษาระบบเบื้องต้นได้ ก่อนทำการส่งมอบงาน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัสวรรณ ภูริพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฎา รักษาพล) (นายกฤษวัชร ทองสุก)

๑.) เนื้อหาสำหรับการอบรม เรื่องของการใช้งาน การติดตั้งโปรแกรม การบำรุงรักษา และทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน ๕ ชุด

๒.) การอบรมให้มีจำนวนผู้ร่วมอบรมไม่น้อยกว่า ๔ คน โดยผู้เสนอราคาต้องแจ้งวัน เวลาที่จะอบรม

๘.๑๐ หลังจากส่งมอบงาน ผู้เสนอราคาต้องให้วิศวกรควบคุมโครงการฯ มาตรฐานตรวจสอบระบบทุก ๔ เดือน ตลอดระยะเวลาประกัน ๓ ปีตามข้อกำหนดที่ ๗.๕

๘.๑๑ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดทำสติกเกอร์ติดที่ระบบ Monitor ของระบบเพื่อเผยแพร่โครงการที่ได้รับงบประมาณจากคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน (กกพ.) โดยมีใจความว่า “ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากกองทุนพัฒนาไฟฟ้า สำนักงานคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน พ.ศ.๒๕๖๖” ตามรูปแบบที่กำหนด

๘.๑๒ ผู้เสนอราคาต้องดำเนินการจัดทำตะแกรงใต้แผงโซลาร์เซลล์ ที่ทำจากลวดกัลป์วาไนซ์เคลือบ PVC สามารถทนแดดทนฝน มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ไม่เป็นสนิม เพื่อป้องกันไม่ให้นกและสัตว์อื่น ๆ มาทำรังหรืออาศัยบริเวณโครงสร้างรองรับเซลล์แสงอาทิตย์

๙. การเสนอราคาและเงื่อนไขการพิจารณา

๙.๑ ผู้เสนอราคาต้องกำหนดระยะเวลาดำเนินการทั้งหมดแล้วเสร็จเรียบร้อยภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาและต้องกำหนดยื่นราคาทีเสนอไม่น้อยกว่า ๙๐ วันนับตั้งแต่ยื่นยื่นราคาสุดท้าย

๙.๒ ผู้เสนอราคาจะต้องทำการสำรวจหน้างานติดตั้ง โดยแสดงรายละเอียดรูปแบบในกระดาษ A๓ พร้อมระบุผังบริเวณ ชนิด และขนาดวัสดุที่ใช้ในการติดตั้ง ผังการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์บนหลังคาและตำแหน่งติดตั้งอินเวอร์เตอร์ โดยให้มีผู้เขียนและผู้ตรวจสอบเป็นผู้ที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมระดับภาคีวิศวกร สาขาไฟฟ้ากำลังและสาขาโยธา ลงนาม Title Block โดยแนบรายละเอียดพร้อมลงลายมือชื่อรับรองเสนอเอกสารที่เกี่ยวข้องในวันที่ยื่นเสนอราคา และหากผู้เสนอราคายื่นได้เป็นคู่สัญญา จะต้องทำการถอดแบบ (Shop Drawing) และทำการคำนวณทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งแผนการดำเนินการเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งจริงภายใน ๑๕ วัน นับจากลงนามในสัญญา

๙.๓ ผู้เสนอราคาต้องส่งข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์หลัก ๕ รายการประกอบด้วย ๑.) แผงเซลล์แสงอาทิตย์ PV Module, ๒.) อุปกรณ์ DC Combiner Box, ๓.) อุปกรณ์อินเวอร์เตอร์ (Grid Connected Inverter), ๔.) ชุดตรวจวัดสภาพแวดล้อม ๕.) ระบบติดตามประเมินผล (Monitoring System) โดยเสนอไปพร้อมกับการยื่นเอกสารเสนอราคา ทั้งนี้ ข้อเสนอทางเทคนิคต้องประกอบไปด้วยเอกสารแคตตาล็อก (Catalogue) ที่แสดงคุณสมบัติตามข้อกำหนดครบถ้วน โดยให้ระบุยี่ห้อ รุ่นของอุปกรณ์ที่เสนอและให้ทำเครื่องหมายตรงข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดแต่ละข้อในแคตตาล็อกอย่างชัดเจน และให้ผู้เสนอราคาลงนามกำกับในแคตตาล็อกที่เสนอทุกหน้าพร้อมประทับตราบริษัท/ห้าง (ถ้ามี) และต้องแนบเอกสารเพิ่มเติมประกอบข้อเสนอทางเทคนิคของอุปกรณ์หลักมีรายละเอียด ดังนี้

- ต้องเสนอรูปแบบไดอะแกรม (Diagram) แสดงการต่อวงจรไฟฟ้าของอุปกรณ์หลัก ๕ รายการ ของระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาดที่ติดตั้งโดยติดตั้งบนหลังคาของแต่ละอาคาร

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัสวรรณ ภูริพันธุ์บุญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฎา รักษาพล) (นายกฤษวีชร ทองสุก)

- ต้องแนบหนังสือรับรองอุปกรณ์หลัก คือ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ออกให้โดยผู้ผลิตและอินเวอร์เตอร์ชนิด (Grid Connected Inverter) ที่ออกให้ผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง โดยต้องรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ รุ่นที่ปัจจุบันมีจำหน่ายอยู่จริง ยังไม่ได้ยกเลิกการผลิต

- ผู้เสนอราคาต้องจัดทำหนังสือรับประกันคุณภาพการใช้งานของวัสดุอุปกรณ์ที่เสนอทุกรายการในการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี (เว้นแต่อินเวอร์เตอร์และแผงโซลาร์เซลล์) ระยะเวลารับประกันตามที่กำหนดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคหรือทางวิชาการของประเภทอุปกรณ์ตามลำดับ หลังจากส่งมอบงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา และต้องรับวัสดุอุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน แนบประกอบการเสนอราคา

๙.๔ ผู้เสนอราคาต้องจัดทำบัญชีรายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ระบุในแบบ Shop Drawing ยี่ห้อ รุ่น จำนวนของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานสำหรับโครงการนี้ ที่แสดงคุณสมบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดในขอบเขตงานตามข้อกำหนดของคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน หากไม่ยื่นเอกสารจะไม่ได้รับพิจารณาคุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๙.๕ ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากร วิศวกรไฟฟ้าระดับสามัญวิศวกรจำนวน ๑ คนและวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรจำนวน ๑ คน ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๕ ปี และมีหนังสือยินยอมเป็นวิศวกรโครงการและแนบใบประกอบวิชาชีพ (กว.) และสำเนาบัตรประชาชน รวมถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องพร้อมลงลายมือชื่อรับรองและต้องแนบบใบรับรองความรู้ความสามารถของผู้ปฏิบัติงานติดตั้งระบบไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒ คน ให้แก่ผู้ว่าจ้างและยื่นประกอบการเสนอราคา

๙.๖ ผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาเป็นเงินบาทและรวมภาษีมูลค่าเพิ่มไว้เรียบร้อยแล้ว รวมทั้งค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดรายละเอียดแต่ไม่ได้กำหนดแยกจากรายการในใบเสนอราคา อาทิ การสำรวจพื้นที่ การจัดทำรายละเอียดแบบ การทดสอบคุณสมบัติอุปกรณ์ การทดสอบการทำงานของระบบ เป็นต้น ให้ถือว่ารวมอยู่ในรายการต่างๆ ที่กำหนดในการเสนอราคาด้วยแล้ว

๙.๗ ในการจัดจ้างครั้งนี้ จังหวัดร้อยเอ็ดขอสงวนสิทธิ์ในการเลือกพิจารณาจากราคารวมทั้งสิ้น และอาจพิจารณาเลือกกว่าจ้าง ในจำนวนหรือขนาดหรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประมูลราคาโดยไม่พิจารณาว่าจ้างก็ได้ ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ

๙.๘ ในการจัดจ้างครั้งนี้ จังหวัดร้อยเอ็ดขอสงวนสิทธิ์ในการไม่พิจารณาสำหรับผู้ยื่นเสนองานในกรณีที่ยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนและไม่ทำตาราง สรุป เปรียบเทียบและทำเครื่องหมายตรงข้อความที่แสดงคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนด

๑๐. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๑๐.๑ ผู้เสนอราคาจะต้องนำบุคลากรประจำสำนักงานและหน้างาน วิธีคิด แนวทางการออกแบบการใช้วัสดุอุปกรณ์ พร้อมรายละเอียดและการรับประกัน การประเมินประสิทธิภาพระบบ การประเมินความคุ้มค่า แนวทางการตรวจสอบทางเทคนิคทุกขั้นตอนก่อนส่งมอบโดยละเอียด ราคาที่เสนอและอื่นๆ ซึ่งแสดงว่าผู้เสนอราคาเป็นมืออาชีพ มีความน่าเชื่อถือ ตอบข้อซักถามคณะกรรมการฯ ได้

๑๐.๒ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ จังหวัดร้อยเอ็ดจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคารวมต่ำสุด

ในกรณีที่ผู้เสนอราคายื่นราคาที่เสนอราคาต่ำสุด ซึ่งเสนอราคาจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคา จะให้ผู้เสนอราคานั้นชี้แจงและแสดง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัทรวรรณ ภูริพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฎา รักษาพล)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษวัชร ทองสุก)

หลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้เสนอราคาสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาให้เสร็จสมบูรณ์ได้ หากคำชี้แจง ไม่เป็นที่รับฟังได้ จังหวัดร้อยเอ็ดมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้เสนอราคา รายนั้น ทั้งนี้ ผู้เสนอราคาดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ

๑๑. ระยะเวลาดำเนินการ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๒. วิธีการดำเนินการ

๑. การดำเนินการติดตั้งผู้เสนอราคาต้องจัดส่งแบบ ให้ทางผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินงานทุกครั้ง
๒. หากการติดตั้งไม่เป็นไปตามที่ตกลงไว้กับผู้ว่าจ้าง ต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง
๓. จัดให้มีการประชุมติดตามความก้าวหน้าโครงการประจำอย่างน้อยเดือนละ ๑ ครั้ง ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด และส่งมอบงาน
๔. เวลาเข้าปฏิบัติงานให้ดำเนินการตามความเหมาะสมสำหรับผู้ว่าจ้าง
๕. ในการติดตั้งผู้เสนอราคาต้องมอบหมายให้มีบุคคลต่อไปนี้ประจำหน้างานตลอดเวลาขณะติดตั้ง
 - ๕.๑ หัวหน้าช่างที่ได้รับมอบหมายและมีประสบการณ์ในการควบคุมงาน
 - ๕.๒ วิศวกร เจ้าหน้าที่ หรือผู้เกี่ยวข้อง
๖. ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันส่วนตัว ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันเพิ่มเติม (ตามความเหมาะสมของลักษณะหน้างาน) สิ่งบ่งชี้บุคคลที่เข้ามาดำเนินการในพื้นที่โรงพยาบาล และต้องกั้นพื้นที่การทำงานอย่างชัดเจน

๑๓. การส่งมอบงานและการจ่ายเงิน

การส่งมอบงานผู้เสนอราคาต้องส่งมอบงานภายใน ๑๘๐ วัน นับจากวันลงนามในสัญญาจ้าง โดยแบ่งออกเป็น ๓ งวด ดังนี้

- งวดที่ ๑ จ่ายเงินจำนวนร้อยละ ๑๕ ของสัญญา เมื่อผู้เสนอราคาดำเนินการแล้วเสร็จดังนี้
- ผู้เสนอราคาลงนามในสัญญาจ้าง พร้อมเอกสารประกอบครบถ้วน
 - แผนการดำเนินงาน (Action Plan) ที่ได้รับความเห็นชอบจากโรงพยาบาลร้อยเอ็ด
 - เอกสารการขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์ของโครงการที่ได้รับความเห็นชอบจากโรงพยาบาลร้อยเอ็ด
 - หนังสือแจ้งของเข้าดำเนินการ (ตารางรายชื่อผู้เข้าดำเนินงาน, สำเนาบัตรประชาชนผู้เข้าดำเนินงาน)
 - หนังสือแจ้งแต่งตั้งตัวแทนในการประสานงาน
 - หนังสือแจ้งขออนุญาตใช้พื้นที่ในการติดตั้งและดำเนินงานของโรงพยาบาลร้อยเอ็ด
 - หนังสือแจ้งขอเอกสารสำหรับขออนุญาตเชื่อมต่อระบบโครงข่ายไฟฟ้า ขออนุญาตตัดแปลงอาคาร (ติดตั้งระบบโซลาเซลล์) และเอกสารแจ้งประกอบกิจการพลังงานที่ได้รับการยกเว้นโดยไม่ต้องขออนุญาตรับใบอนุญาตผลิตไฟฟ้าจากทาง กภพ.
 - แบบการติดตั้งแผงและโครงสร้างรองรับแผง
 - แบบการติดตั้งระบบไฟฟ้า

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
 (นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัทรวรรณ ภูริพันธุ์ภิญโญ) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
 (นายกฤษฎา รักษาพล) (นายกฤษวัชร ทองสุก)

- หนังสือส่งมอบวัสดุและอุปกรณ์ในการดำเนินงาน งวดที่ ๑ ผู้เสนอราคาส่งมอบวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานติดตั้งถึงหน้างาน ผู้ว่าจ้างทำการตรวจรับวัสดุอุปกรณ์และลงลายมือชื่อรับตามรายการวัสดุ (แผงเซลล์แสงอาทิตย์, บันไดลิงทางเดิน walkway และโครงสร้างรองรับแผงบนหลังคา เป็นต้น)

- ผู้เสนอราคาเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์, เครื่องมือ, รถยกหรือเครนที่จำเป็นต้องใช้สนับสนุนการติดตั้งและคนงานเดินทางเข้าหน้างาน

- ติดตั้งอุปกรณ์บันไดลิง, ระบบทางเดิน walkway และติดตั้งโครงสร้างรองรับแผงโซลาเซลล์บนหลังคา แล้วเสร็จ

งวดที่ ๒ จ่ายเงินจำนวนร้อยละ ๗๕ ของสัญญา เมื่อผู้เสนอราคาดำเนินการแล้วเสร็จดังนี้

- หนังสือส่งมอบวัสดุและอุปกรณ์ในการดำเนินงาน งวดที่ ๒ ผู้เสนอราคาส่งมอบวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานติดตั้งถึงหน้างาน ผู้ว่าจ้างทำการตรวจรับวัสดุอุปกรณ์และลงลายมือชื่อรับตามรายการวัสดุ (เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า(Inverter), Optimizer, วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งระบบ, ระบบน้ำทำความสะอาดแผง, ชุดคอมพิวเตอร์และจอแสดงผล)

- ติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า IMC, EMT, Wireway และร้อยสายไฟในท่อฝัง DC แล้วเสร็จ

- ติดตั้งระบบน้ำทำความสะอาดแผง แล้วเสร็จ

- ติดตั้ง Optimizer แล้วเสร็จ

- ติดตั้งแผงโซลาเซลล์บนโครงสร้าง แล้วเสร็จ

- ติดตั้งระบบกราวด์แผงโซลาเซลล์ และเชื่อมต่อกับระบบกราวด์เดิม แล้วเสร็จ

- ติดตั้งอุปกรณ์ตู้ควบคุมไฟฟ้าฝั่ง DC และ AC และเชื่อมต่อกับสายไฟเข้าตู้ แล้วเสร็จ

- ติดตั้งอินเวอร์เตอร์ แล้วเสร็จ

- ติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์และจอแสดงผล แล้วเสร็จ

งานทั้งหมดที่ดำเนินมา ต้องมีเอกสารและรูปถ่ายประกอบการดำเนินงาน

งวดที่ ๓ จ่ายเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ ของสัญญา เมื่อผู้เสนอราคาดำเนินการแล้วเสร็จดังนี้

- ติดตั้ง Application, Software, ลงทะเบียนระบบ, ตรวจสอบผลการทำงานของระบบ แล้วเสร็จ

- นำส่งใบขออนุญาตติดตั้งระบบโซลาเซลล์แบบเชื่อมต่อเข้ากับระบบสายของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แล้วเสร็จ

- นำส่งใบขออนุญาตติดตั้งโซลาเซลล์หรือใบอนุญาตดัดแปลงอาคาร (อ.๑) แล้วเสร็จ

- นำส่งใบอนุญาตยกเว้นไม่ประกอบกิจการพลังงาน (ยกเว้น กทพ.) แล้วเสร็จ

- สรุปผลประเมินพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากระบบฯ

- สรุปรายละเอียดการใช้จ่ายงบประมาณ

- สรุปผลจัดส่งข้อมูลการผลิตไฟฟ้าจากระบบฯผ่านการเชื่อมโยงกับอุปกรณ์แปลงกระแสไฟฟ้า (Inverter) หรือมิเตอร์อัจฉริยะ (Smart Meter) หรือช่องทางอื่นตามที่สำนักงาน กทพ. กำหนด

- ส่งมอบงานให้กับทางโรงพยาบาลร้อยเอ็ดและคณะกรรมการตรวจรับงาน

- จัดการฝึกอบรมการใช้งานแก่เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลร้อยเอ็ดที่ดูแลบำรุงรักษาระบบฯ

๔. การคิดค่าปรับ จะคิดในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้มอบต่อวัน

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ) (นางสาวนภัสวรรณ ภูริพันธ์ภูัญญา) (นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายกฤษฎา รักษาพล) (นายกฤษวีชร ทองสุก)

คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะและราคากลาง(ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ
(นายเจริญ นิลสุ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นางสาวนภัสวรรณ ภูริพันธุ์ภิญโญ)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายสุรสิทธิ์ เสนาเลี้ยง)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤษวัชร ทองสุก)

ลงชื่อ.....กรรมการ
(นายกฤษฏา รักษาพล)