

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference :TOR)

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ ชื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ พร้อมอาคารติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑.๒ ความเป็นมา

ระบบจ่ายไฟฟ้าสำรองของอาคารเลิศประชารักษ์ มีขนาดไม่เพียงพอต่อการสำรองไฟฟ้ากรณีฉุกเฉิน โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) กรมการแพทย์ จึงจำเป็นต้องจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ จำนวน ๑ เครื่อง เพื่อให้ระบบไฟฟ้าสำรองใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมให้บริการรักษาประชาชนผู้เจ็บป่วยและเอื้ออำนวยให้การปฏิบัติงาน

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อให้ระบบไฟฟ้าสามารถใช้งานได้ทุกพื้นที่ในอาคารเลิศประชารักษ์ เมื่อเกิดไฟฟ้าดับ โดยระบบไฟฟ้าจะต้องมีความเสถียร ความปลอดภัย ในเรื่องการใช้กำลังไฟฟ้า และการสำรองไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องมีความเสถียร ปลอดภัยต่อการกระชากไฟฟ้าจากครุภัณฑ์ทางการแพทย์ได้

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอราคาจะต้องเป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายที่ประกวดราคาดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่โรงพยาบาล ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

๓.๙ ไม่เป็นผู้...

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลัก มากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักกิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้อง มีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีผลงานจำหน่ายเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ กิโลวัตต์ พร้อมติดตั้ง ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๒๑,๐๐๐,๐๐๐ บาท (ยี่สิบเอ็ดล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่น่าเชื่อถือ โดยให้แนบหนังสือรับรองผลงานย้อนหลังไม่เกิน ๑๐ ปี ในวันที่ยื่นเสนอราคา

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่น

๓.๑๓.๑ มูลค่าสุทธิของกิจการ

๓.๑๓.๑.๑ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

๓.๑๓.๑.๒ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มี การรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

(๑) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน ๑ ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน

(๒) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๔ ล้านบาท

ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๔ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๐ ล้านบาท

ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒ ล้านบาท

..... Israel Min ..... ประธานกรรมการ  
 ..... ๒๒๒ ..... กรรมการ  
 ..... ๒๒ ..... กรรมการ  
 ..... ๒๒๒ ..... กรรมการ  
 ..... ๒๒๒ ..... กรรมการ  
 ..... ๒๒๒ ..... กรรมการ  
 ..... ๒๒๒ ..... กรรมการ  
 ..... ๒๒๒ ..... กรรมการ

(๔) มูลค่าการ...

(๔) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๒๐ ล้านบาท  
ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

(๕) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๒๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๖๐ ล้านบาท  
ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๖) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๖๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๑๕๐ ล้านบาท  
ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๒๐ ล้านบาท

(๗) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๑๕๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๓๐๐ ล้านบาท  
ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖๐ ล้านบาท

(๘) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๓๐๐ ล้านบาท แต่ไม่เกิน ๕๐๐ ล้านบาท  
ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ล้านบาท

(๙) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียน  
ไม่ต่ำกว่า ๒๐๐ ล้านบาท

๓.๑๓.๑.๓ สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป  
กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่น  
ข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือ  
รายการ ที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้งและหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดง  
หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๓.๑๓.๑.๔ กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุน จดทะเบียน หรือมี  
แต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของ  
มูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือ  
บริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และ  
ประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่ง  
ประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรองหรือ  
ที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่น  
ข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

ทั้งนี้ หนังสือรับรองวงเงินสินเชื่อให้เป็นไปตามแบบ

#### ๓.๑๓.๒ ข้อยกเว้น

๓.๑๓.๒.๑ กรณีตามข้อ ๓.๑๓.๑.๑ - ข้อ ๓.๑๓.๑.๔ ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตาม

พระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

๔. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ พร้อมอาคารติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๑ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator set)

๔.๑.๑ ขอบเขตงาน

ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต ใช้สำหรับเป็นเครื่องสำรองจ่ายไฟฟ้า ขณะที่ไฟจากการไฟฟ้าดับหรือผิดปกติโดยให้กำลังไฟฟ้าแบบ Data Center Power (DCP) หรือ Data Center Continuous (DCC) โดยมีขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ (KVA) ที่เพาเวอร์แฟกเตอร์ ๐.๘ LAGGING ๔๐๐ V / ๒๓๐ V , ๓ PHASE , ๔ WIRE , ๕๐ Hz. ที่ความเร็วรอบ ๑,๕๐๐ รอบต่อนาที โดยผ่านมาตรฐาน ISO ๘๕๒๘-๕ Class Gm

๔.๑.๑.๑ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ประกอบสำเร็จระหว่างเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า) จะต้องเป็นการประกอบขึ้นจากโรงงานที่ดำเนินกิจการผลิตหรือประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ มีเอกสารรับรองการผลิต (LICENSE) ประสบการณ์ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี (สิบปี) และเป็นโรงงานได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ (มาตรฐานด้านการจัดการคุณภาพ), ISO ๑๔๐๐๑ (มาตรฐานการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม) และมีผลงานผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ (KVA) ในผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคา ไม่ต่ำกว่า ๑ โครงการ โดยต้องยื่นแสดงเอกสารในวันที่เสนอราคา

๔.๑.๑.๒ โรงงานที่ดำเนินกิจการผลิตหรือประกอบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องเป็นโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานอ้างอิงตามมาตรฐานยุโรป (European Standards) BS หรือ DIN หรือมาตรฐานสากล IEC (International Electromechanical Commission)

๔.๑.๑.๓ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Genset) เครื่องยนต์ (Engine) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผู้ควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องประกอบสำเร็จรูปโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยต้องยื่นแสดงเอกสารในวันที่เสนอราคา กรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศไทย ต้องมีเอกสารยืนยันการผลิตเครื่องยนต์ (Engine) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และผู้ควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยต้องแสดงเอกสารการรับรองการผลิตภายในประเทศไทยยื่นในวันที่เสนอราคาด้วย

๔.๑.๑.๔ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Genset) ที่เสนอ ต้องได้รับการรับรองว่าสามารถรองรับตามหัวข้อ Manufacturers Runtime Limitations for Data Center Continuous (DCC) (เพื่อความเสถียรของระบบไฟฟ้าที่ใช้กับโรงพยาบาลซึ่งมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งสำหรับในห้องผ่าตัดและห้องฉุกเฉินของทางโรงพยาบาล) โดยต้องแนบสำเนาเอกสารการรับรองจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตมาพร้อมเอกสารเสนอราคา และเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน Tier III และ Tier IV สำหรับใช้รองรับห้องศูนย์ข้อมูล (Data Center) โดยสามารถใช้งานได้ไม่จำกัดชั่วโมงการทำงาน

.....ประธานกรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ

๔.๑.๑.๕ ผู้แทนจำหน่าย (Authorized distributor) ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกด้านบริการและอะไหล่ตลอดอายุการใช้งาน และมีทีมช่างประจำบริษัทให้บริการซ่อมบำรุง

๔.๑.๑.๖ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องสามารถรับโหลดได้ไม่น้อยกว่ากำลังสูงสุดที่ระบุในครั้งเดียว (Single Step Load ๑๐๐ %) ตามขนาดพิกัดของ Nameplate ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Genset) และทดสอบโหลดตามมาตรฐาน NFPA ๑๑๐ โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไม่เกินและความถี่ (พร้อมแนบเอกสารรับรองจากโรงงานผู้ผลิตในวันที่เสนอราคา)

#### ๔.๑.๒ เครื่องยนต์ต้นกำลัง (Engine)

๔.๑.๒.๑ เครื่องยนต์ดีเซล ๔ จังหวะชนิด Fast response to load change แบบ V-Type หรือ In-Line มี Turbo Charger พร้อมระบบ After-Cooled หรือ Charge Air Cooled เป็นตัวอัดอากาศเข้าห้องเผาไหม้ เพื่อประสิทธิภาพการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ มี Gross engine power output ขนาดกำลังม้าไม่น้อยกว่า ๒๘๙๓ Bhp หรือ ๒๑๕๗ kWm ที่ความเร็วรอบ ๑,๕๐๐ RPM ตามมาตรฐาน ISO ๓๐๔๖ หรือ BS๕๕๑๔ หรือ DIN๖๒๗๑ และมีสมรรถนะคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๘๕๒๘-๕ Class G๓

ทั้งนี้ ตัวเครื่องยนต์ต้นกำลังต้องสามารถรับโหลดได้ไม่น้อยกว่ากำลังสูงสุดที่ระบุในครั้งเดียว (Single Step Load ๑๐๐%) ตามขนาดพิกัดของ Nameplate ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Genset) และทดสอบโหลดตามมาตรฐาน NFPA ๑๑๐ โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไม่เกิน และความถี่ โดยต้องยื่นเอกสารรับรองจากโรงงานผู้ผลิตในวันที่เสนอราคา

๔.๑.๒.๒ เครื่องยนต์ต้องมีระบบ Low emissions ตามมาตรฐาน TA-Luft หรือ EPA TIER II หรือ EU STAGE II

๔.๑.๒.๓ ระบบท่อไอเสีย ท่อระงับเสียง (Exhaust Silencer) และท่ออ่อน (Flexible Exhaust Pipe) เป็นแบบที่เหมาะสม ในตำแหน่งที่จำเป็นต้องป้องกันความร้อนต้องหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนให้เรียบร้อย

๔.๑.๒.๔ ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ

๔.๑.๒.๕ มีไส้กรองอากาศแบบ Dry Type

๔.๑.๒.๖ ระบบควบคุมความเร็วเครื่องยนต์ใช้ Governor แบบ Electronic ชนิด Isochronous Operation ซึ่งสามารถควบคุมความเร็วรอบให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 0.25\%$  ที่สถานะ No Load ถึง Full Load ตามมาตรฐาน ISO ๘๕๒๘

๔.๑.๒.๗ ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์ใช้มอเตอร์สตาร์ทแบบไฟตรง พร้อมแบตเตอรี่ชนิดกรดตะกั่ว (Lead Acid Type) แรงดัน ๑๒ หรือ ๒๔ โวลต์ มี Automatic Battery Trickle Charger สำหรับประจุไฟเข้าแบตเตอรี่และมีระบบการควบคุมการสตาร์ทไม่ให้เกิดควินด้า (Smart Start Control)

๔.๑.๒.๘ มีเครื่องกรองน้ำมันหล่อลื่นติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่บำรุงรักษาได้สะดวก

.....*นางนิตยา นิน*..... ประธานกรรมการ  
 .....*สมชาย*..... กรรมการ  
 .....*สมชาย*..... กรรมการ  
 .....*สมชาย นิน*..... กรรมการ  
 .....*สมชาย*..... กรรมการ  
 .....*สมชาย*..... กรรมการ  
 .....*สมชาย*..... กรรมการ  
 .....*สมชาย*..... กรรมการ

๔.๑.๒.๙ มีเครื่องกรอง...

๔.๑.๒.๙ มีเครื่องกรองน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อกรองความสกปรกก่อนส่งเข้าหัวฉีดติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่บำรุงรักษาได้สะดวก

๔.๑.๒.๑๐ ความจุถังน้ำมันเชื้อเพลิงเพียงพอที่จะเดินเครื่องยนต์ได้ไม่ต่ำกว่า ๘ ชั่วโมงที่เต็มพิกัดไหล

๔.๑.๒.๑๑ มีอุปกรณ์บอกระดับน้ำมันภายในถัง

๔.๑.๒.๑๒ Valve Drain pipe, Air vent pipe และมาตรแสดงระดับน้ำมัน

๔.๑.๒.๑๓ Hand Pump และ Motor Pump ติดตั้งเดินท่อร่วมกัน

๔.๑.๒.๑๔ มีระบบถ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงจากถัง

#### ๔.๑.๓ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

เป็นแบบไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) มีโครงสร้างแข็งแรงได้ตามมาตรฐาน NEMA MG๑-๓๒, BS๕๐๐๐, IEC๓๔, VDE๐๕๓๐ และต่อโดยตรงเข้ากับเครื่องยนต์ โดยผ่าน Flexible Steel Disk ออกแบบให้มีระยะระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกันกับโรเตอร์

๔.๑.๓.๑ สามารถจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ๔๐๐/๒๓๐ V., ๓ เฟส, ๔ สาย, ๕๐ Hz. ที่ความเร็วรอบ ๑,๕๐๐ รอบต่อนาที

๔.๑.๓.๒ ระบบฉนวนได้ตามมาตรฐานของ NEMA Class H ทั้ง Rotor และ Stator หรือดีกว่า

๔.๑.๓.๓ การควบคุมแรงดัน (Voltage Regulator) ใช้ระบบ Automatic Voltage Regulator แบบ Digital Control โดยสามารถควบคุมแรงดันจากไม่มีโหลดจนเต็มพิกัดโหลด แรงดันที่เปลี่ยนแปลงต้องไม่เกิน +/- ๐.๕%

๔.๑.๓.๔ Excitation System เป็นแบบ Permanent Magnet Generator (PMG)

๔.๑.๓.๕ ต้องทนต่อการใช้ LOAD เกินเกณฑ์ สำหรับ MOTOR STARTING ซึ่งทนได้ไม่น้อยกว่า ๓๐๐% ของกระแส FULL LOAD ภายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

๔.๑.๓.๖ ได้มาตรฐานการป้องกัน IP Rating : IP ๒๓

#### ๔.๑.๔ แผงควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator control Panel)

๔.๑.๔.๑ แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นแบบชนิด Microprocessor based สามารถแสดงผลได้ทั้งส่วนของเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

๔.๑.๔.๑.๑ ระบบควบคุมเครื่องยนต์

- Starting battery voltage
- Engine speed
- Water temperature
- Oil pressure
- Hours run

..... *วิเศษ ภูมิ* ..... ประธานกรรมการ

..... *ชว* ..... กรรมการ

..... *ชว* ..... กรรมการ

..... *วิเศษ ภูมิ* ..... กรรมการ

..... *ชว* ..... กรรมการ

..... *ชว* ..... กรรมการ

..... *ชว* ..... กรรมการ

..... *ชว* ..... กรรมการ

..... *ชว* ..... กรรมการ

## ๔.๑.๔.๑.๒ ส่วนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- Generator Set Output Current
- Generator Set Output Voltage(L-L,L-N)
- เควตต์ (kW), เควีเอ (kVA), เควอาร์ (kvar) meter
- Run-Off-Auto Switch

๔.๑.๔.๒ ผู้ควบคุมจะต้องมีระบบอัตโนมัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานของเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า วงจรควบคุมต้องมีสัญญาณเตือนที่แผงควบคุม เพื่อดับเครื่องยนต์ขณะเกิดข้อบกพร่องในกรณีต่างๆ ดังนี้

## ๔.๑.๔.๒.๑ ส่วนของเครื่องยนต์

- Over speed (Shutdown)
- Low oil pressure (Warning/Shutdown)
- High engine coolant temperature (Warning/Shutdown)
- Low coolant temperature (Warning)
- Failure to Crank (Shutdown)
- Emergency Stop (Shutdown)
- Low/High Battery Voltage (Warning)
- Battery Charger Fail(Warning)

## ๔.๑.๔.๒.๒ ส่วนของ Alternator

- Over Current (Warning/Shutdown)
- Under/Over Voltage( Shutdown)
- Under/Over Frequency (Shutdown)
- Over Load(Warning)

๔.๑.๔.๓ มีระบบควบคุมและป้องกันตรวจจับการเกิดการผิดปกติภายใน Alternator การเกิดกระแสเกินภายในตัวเองของ Alternator ระบบควบคุมและป้องกันนี้จะตัดการผลิตกระแสก่อนถึงจุดที่จะทำให้ Alternator เสียหาย ซึ่งต้องแนบ Spec Sheet ที่ระบุเฉพาะชุดควบคุม เครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยต้องยื่นเอกสารในวันที่ยื่นเสนอราคา

## ๔.๑.๕ สวิตช์สลับสายไฟฟ้าอัตโนมัติ (Automatic transfer switch : ATS)

๔.๑.๕.๑ ระบบควบคุมอัตโนมัติประกอบด้วยระบบ Start-Stop เครื่องยนต์อัตโนมัติ ระบบ Automatic Transfer Switch

..... *เสกสรรค์* *min* ..... ประธานกรรมการ  
 ..... *ช.ช.* ..... กรรมการ  
 ..... *ช.* ..... กรรมการ  
 ..... *ศ.ช. 11/2017* ..... กรรมการ  
 ..... *ช.ช. 2/2017* ..... กรรมการ  
 ..... *ช.ช.* ..... กรรมการ  
 ..... *ช.ช.* ..... กรรมการ  
 ..... *ช.ช.* ..... กรรมการ  
 ..... *ช.ช.* ..... กรรมการ

#### ๔.๑.๕.๒ การ Start-Stop เครื่องยนต์อัตโนมัติ ให้มีคุณสมบัติดังนี้

๔.๑.๕.๒.๑ เมื่อการส่งสตาร์ทเครื่องยนต์แล้วเครื่องยนต์ไม่ทำงาน ให้ส่งสตาร์ทใหม่จนครบอย่างน้อย ๓ ครั้ง ถ้าเครื่องยนต์ยังไม่ทำงาน ให้มีสัญญาณเสียงและแสง

๔.๑.๕.๒.๒ ในกรณีภาวะปกติให้เครื่องยนต์สตาร์ทอุ่นเครื่องทุกๆ ๗ วัน ครั้งละ ๑๕-๓๐ นาที โดยสามารถตั้งได้ในภายหลัง ทั้งนี้ จะไม่มีการจ่ายกระแสไฟฟ้าไปยัง Load เว้นแต่ในขณะนั้นระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขัดข้อง จึงจะจ่าย Load โดยทันที จนกว่าจะเข้าสู่ภาวะปกติของระบบไฟฟ้า

๔.๑.๕.๒.๓ ต้องทำการจัดเตรียม Selector Switch Automatic-Off-Test สำหรับระบบ

๔.๑.๕.๒.๔ จัดทำ Auxiliary Relay พร้อมเดินสายไฟฟ้าควบคุมรื้อยท่อไฟฟ้าไปยังตู้ไฟฟ้าเมนใหญ่ในห้อง เพื่อให้สัญญาณกับตู้ไฟฟ้าเมนใหญ่ทราบว่าระบบไฟฟ้าที่จ่ายในขณะนั้นรับไฟฟ้าจากระบบไฟฟ้าปกติหรือระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน และแสดงว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในขณะนั้นกำลังทำงานหรือหยุด

๔.๑.๕.๓ มีอุปกรณ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch : ATS) และแผงวงจรควบคุมสวิตช์อุปกรณ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Control Panel ATS) มีคุณสมบัติดังนี้

๔.๑.๕.๓.๑ มีพิกัดกระแสไม่น้อยกว่า ๔๐๐๐ A เป็นแบบ ๔ Pole มีค่า Short-time withstand current ๑ sec ไม่น้อยกว่า ๕๐ kA

๔.๑.๕.๓.๒ ตัวสวิตช์อุปกรณ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch : ATS) ต้องผลิตและผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน UL๑๐๐๘ หรือ IEC ๖๐๙๔๗-๖-๑

๔.๑.๕.๓.๓ โรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch : ATS) จะต้องผ่านมาตรฐาน ISO๙๐๐๑

๔.๑.๕.๓.๔ ตัวสวิตช์ต้องมีโครงสร้างของหน้าสัมผัสแบบ Double Throw Contact มีตำแหน่งของตัวสวิตช์ ๓ ตำแหน่ง (A-OFF-B) และมี Switch Capacity AC-๓๓ Class หรือดีกว่า มีการทำงานในการสั่งการด้วยไฟฟ้า (Electrical Operate) และมีการล็อกตำแหน่งและกวดหน้าสัมผัสในทางกลไกหลังจากการหยุดจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวขับเคลื่อน (Mechanically Held) การขับเคลื่อนหน้าสัมผัส โดยกลไกขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid) ซึ่งอาศัยการจ่ายพลังงานด้วยไฟฟ้า (Energize) เข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กในเวลาอันสั้น และหยุดการจ่ายไฟเข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กหลังการโอนถ่าย (Transfer) แล้ว

๔.๑.๕.๓.๕ สวิตช์มีระยะเวลาที่ใช้ในการโอนถ่ายไม่เกินกว่า ๐.๒ วินาที

๔.๑.๕.๓.๖ สวิตช์ต้องมีหน้าสัมผัส ประกอบด้วยหน้าสัมผัสหลัก (Main Contacts) และหน้าสัมผัสรับประกายไฟฟ้า (Arcing Contacts) หน้าสัมผัสคู่ใดที่สัมผัสกันต้องรักษาแรงกดเพื่อไม่ให้เปิดออกเมื่อเกิดการเพิ่มของกระแสอย่างรุนแรง

.....ประธานกรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ

๔.๑.๕.๓.๗ มีการโอนสายศูนย์ด้วย (๔ Poles ATS) หน้าสัมผัสของสายศูนย์ (Neutral) โดยในช่วงเวลาของการโอนถ่ายทั้งสองทิศทาง (Transfer And Re-Transfer) สายศูนย์ของแหล่งจ่ายไฟพื้นฐาน และแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินต้องถูกต่อเชื่อมถึงกันก่อนหน้าสัมผัสของทั้ง ๓ เฟส (Early Make) และปลดออกที่หลัง หน้าสัมผัสของทั้ง ๓ เฟส (Late Break) ไม่นับญาติให้ใช้สวิตซ์ที่ไม่สามารถมีคุณสมบัติตามเงื่อนไขดังกล่าวได้

๔.๑.๕.๓.๘ ในกรณีที่แผงวงจรควบคุมสวิตซ์เสียหรือมีปัญหา ตัวสวิตซ์ต้องสามารถทำงานด้วยมือ (manual) ได้

๔.๑.๕.๓.๙ แผงวงจรควบคุมสวิตซ์ทำงานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) เพื่อการทำงานที่แม่นยำ ลดปัญหาการบำรุงรักษา มีพอร์ตสื่อสาร RS๔๘๕ เพื่อรองรับการตั้งค่าโดยผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

๔.๑.๕.๓.๑๐ แผงควบคุมมีคุณสมบัติ In-phase Monitor ซึ่งในกรณีของการโอนถ่ายขณะที่มีไฟฟ้าปรากฏจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองด้านในเวลาเดียวกัน (เช่นกรณีการโอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉิน กลับสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐาน Emergency to Normal) แผงควบคุมจะตรวจสอบเฟสของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองได้ และส่งสัญญาณโอนถ่ายให้แก่สวิตซ์เมื่อเฟสของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองตรงกันแล้ว

๔.๑.๕.๓.๑๑ แผงควบคุมต้องมีหน้าจอแสดงผล LCD Display แสดงค่าทางไฟฟ้าต่างๆ พร้อมทั้งไฟ LED แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟ และสถานะตำแหน่งของสวิตซ์โอนถ่ายอัตโนมัติ

๔.๑.๕.๓.๑๒ แผงควบคุมต้องมีคุณสมบัติสามารถวัดค่าและแสดงค่า แรงดันไฟฟ้า (V), กระแสไฟฟ้า (I), กำลังไฟฟ้า (kW), เควีเอ (kVA), ความถี่ (Frequency) , ตัวประกอบกำลังไฟฟ้าของโหลด (PF)

๔.๑.๕.๓.๑๓ แผงวงจรควบคุมสวิตซ์โอนย้ายอัตโนมัติต้องสามารถตั้งค่าแรงดันตก (Low voltage) , แรงดันเกิน (High voltage), ความถี่ตก (Low frequency), ความถี่เกิน (High frequency) และตั้งค่าการหน่วงเวลาสำหรับค่าต่างๆข้างต้นได้เพื่อควบคุมการทำงานของสวิตซ์โอนย้ายอัตโนมัติ

๔.๑.๕.๓.๑๔ ตัวควบคุมสวิตซ์โอนย้ายอัตโนมัติต้องสามารถตั้งเวลาในการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบอัตโนมัติได้ (Automatic Weekly Working) เพื่อทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้พร้อมใช้งานอยู่ตลอดเวลา

๔.๑.๕.๓.๑๕ ตัวควบคุมสวิตซ์โอนย้ายอัตโนมัติต้องสามารถบันทึกความผิดปกติทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้ โดยสามารถแสดงความผิดปกติทางไฟฟ้าที่เกิดขึ้นได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ ค่า (๕๐ Event Logs)

๔.๑.๕.๓.๑๖ แผงควบคุมต้องมีคุณสมบัติสามารถรับไฟเลี้ยงได้ทั้งไฟ AC (๑๖๐Vac-๒๘๐Vac) และ DC (๘Vdc-๓๕Vdc) และสามารถใช้กับระบบไฟ ๓P๔W, ๓P๓W, ๑P๒W, ๒P๓W ได้

.....*วิมล นิน*.....ประธานกรรมการ  
 .....*ชว*.....กรรมการ  
 .....*ชว*.....กรรมการ  
 .....*อ.วิมล นิน*.....กรรมการ  
 .....*ชว*.....กรรมการ  
 .....*ชว*.....กรรมการ  
 .....*ชว*.....กรรมการ  
 .....*ชว*.....กรรมการ  
 .....*ชว*.....กรรมการ

๔.๑.๕.๓.๑๗ อุปกรณ์สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch) และแผงวงจรควบคุมสวิตช์อุปกรณ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Control Panel ATS) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์รายเดียวกัน เพื่อการทำงานร่วมอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและเพื่อความรวดเร็วในการส่งข้อมูลระหว่างแผงวงจรควบคุมสวิตช์ไปยังอุปกรณ์สวิตช์โอนย้ายอัตโนมัติ รวมทั้งเพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงรักษา

#### ๔.๒ เครื่องควบคุมระบบไฟฟ้า (EMDB) พร้อมติดตั้ง จำนวน ๑ เครื่อง

##### ๔.๒.๑ ขอบเขตงาน

๔.๒.๑.๑ คุณลักษณะพื้นฐานข้อกำหนดนี้ครอบคลุมการออกแบบและสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตช์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Main Distribution Board : EMDB) การสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าที่ประกอบในประเทศไทย

๔.๒.๑.๒ โรงงานที่ดำเนินกิจการผลิตต้องมีประสบการณ์ด้านการทำแผงสวิตช์ฯ ให้กับหน่วยงานของรัฐ หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่น่าเชื่อถือ มาแล้วไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี โดยต้องแนบเอกสารในวันที่ยื่นเสนอราคา

๔.๒.๑.๓ โรงงานที่ดำเนินกิจการผลิตต้องได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตตามมาตรฐาน IEC ๖๑๔๓๙-๒ (Fully Type-Tested) และสามารถประกอบได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (มอก. ๑๔๓๖-๒๕๖๔) มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ในขอบข่ายการผลิตและการออกแบบผลิตภัณฑ์ และมาตรฐาน ISO ๑๔๐๐๑:๒๐๑๕ การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

๔.๒.๑.๔ สามารถรองรับระบบ MDB SMART MONITORING เพิ่มเติมในอนาคตได้

๔.๒.๑.๕ ก่อนประกอบแผงสวิตช์ฯ ผู้เสนอราคาต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้กรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อน และต้องจัดให้มีวิศวกรไฟฟ้าระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป แขนงไฟฟ้ากำลัง เป็นผู้ควบคุมและรับผิดชอบในการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ

##### ๔.๒.๒ พิกัดของแผงสวิตช์ไฟฟ้า

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตช์ฯ ที่กล่าวถึง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการสร้างตาม IEC STANDARD และไม่ขัดต่อมาตรฐานของการไฟฟ้า โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

RATED SYSTEM VOLTAGE	: ๔๐๐/๒๓๐ VOLTS
SYSTEM WIRING	: ๓-PHASE, ๔-WIRE, SOLID GROUND.
RATED FREQUENCY	: ๕๐ Hz.
RATED CURRENT	: ไม่น้อยกว่า ๔๐๐๐ A

.....ประธานกรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ

RATED SHORT...

RATED SHORT-TIME WITHSTAND	: ไม่น้อยกว่า ๗๕ kA
RATED PEAK WITHSTAND VOLTS	: ไม่น้อยกว่า ๖๙๐ VOLTS
CONTROL VOLTAGE	: ๒๒๐-๒๔๐ VAC.
FINISHING	: Cold roll steel with Epox - Polyester Powder Paint Coating
TYPICAL FORMS	: FORM ๒B

#### ๔.๒.๓ ลักษณะโครงสร้างและการจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ

๔.๒.๓.๑ แผงสวิตช์ฯประกอบเป็น COMPARTMENT รูปแบบ FORM ๒B และมี DEGREE OF PROTECTION ไม่ต่ำกว่า IP ๓๐ ตาม IEC STANDARD

๔.๒.๓.๒ การประกอบแผงสวิตช์ฯ ต้องคำนึงถึงวิธีการระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในตู้โดยวิธีไหลเวียนของอากาศต้องติดตั้งพัดลมระบายความร้อน และเจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen)

๔.๒.๓.๓ ด้วยกรรมวิธีป้องกันสนิม และการพ่นสีโลหะขึ้นสนิมที่เป็นเหล็กทุกชิ้นต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นสีทับ

#### ๔.๒.๔ บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ

๔.๒.๔.๑ บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า ๙๘% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ และผลิตขนาดบัสบาร์ตามตารางมาตรฐาน IEC๖๑๔๓๙-๒

๔.๒.๔.๒ การจัดเรียงบัสบาร์ในแผงสวิตช์ฯ ให้จัดเรียงตามเฟสเอเฟสบี และเฟสซี โดยเมื่อมองเข้ามาจากด้านหน้าของแผงสวิตช์ฯ ให้มีลักษณะเรียงจากหน้าไปหลัง หรือจากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือจากซ้ายมือไปขวามือ อย่งใดอย่างหนึ่ง

๔.๒.๔.๓ การบัสบาร์ที่ติดตั้งตามแนวนอน ทั้งบัสบาร์เส้นดิน และบัสบาร์เส้นศูนย์ต้องมี ความยาวตลอดเท่ากับความกว้างของแผงสวิตช์ฯ ทั้งชุดบัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของแผงสวิตช์ฯทุกๆ ส่วน และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดินของบริภัณฑ์

๔.๒.๔.๔ บัสบาร์และ Holder ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่า สามารถทนต่อแรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า ๗๕ kA. หรือตามระบุในแบบ โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง Bolt และ Nut ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกัน

#### ๔.๒.๕ AIR CIRCUIT BREAKER (๔,๐๐๐ A.)

๔.๒.๕.๑ Air Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC๖๐๙๔๗-๒ และเป็นเบรกเกอร์ชนิด Category B

๔.๒.๕.๒ การติดตั้งต้องติดตั้งแบบ Draw out

..... 1๐๓๖/๖ มิ.๒ ..... ประธานกรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ

๔.๒.๕.๓ Main Contact...

๔.๒.๕.๓ Main Contact ต้องเป็นแบบ Free maintenance ภายใต้การใช้งานปกติ และต้องมีเครื่องหมายแสดงถึงความเสียหายของหน้าคอนแทค โดยสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ (Visual wear indicator) เมื่อถอด Arc Chutes ออกแล้ว

๔.๒.๕.๔ Arc Chutes หรือชุดดับอาร์ค ต้องสามารถถอด - ประกอบ ที่หน้างานได้สะดวก และที่ Arc Chutes ต้องประกอบด้วยตะแกรงโลหะสานละเอียด (metal Filters) ที่ทำจาก Stainless Steel เพื่อลดความเสียหายภายนอกเมื่อเกิด Fault

๔.๒.๕.๕ กรณีที่เป็นชนิด Draw Out Type ในการเลื่อนเบรกเกอร์ เข้า- ออก จะต้อง มี ๓ ตำแหน่ง คือ Connect - Test - Disconnect โดยแต่ละตำแหน่งจะต้องมีปุ่มกด เพื่อปลดในการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าว (Release Button) ที่ด้านหน้าของเบรกเกอร์

๔.๒.๕.๖ Air Circuit Breaker ต้องเป็นชนิดฉนวน ๒ ชั้น (Double Insulation)

๔.๒.๕.๗ Rate current ๑๐๐% continuous

๔.๒.๕.๘ อุปกรณ์ช่วยเพิ่มเติม (Electrical Auxiliaries)

๔.๒.๕.๙ Under voltage Release ต้องเป็นชนิดหน่วงเวลาได้ (Time delay) โดยปรับได้ ตั้งแต่ ๐.๕ - ๓ วินาที

๔.๒.๕.๑๐ Under voltage, Shunt Trip, Closing Coil, Motor operated, Auxiliary Contact สามารถใช้ร่วมกันได้ทุกรุ่น (Common Auxiliaries) คือตั้งแต่ ๘๐๐ - ๖๓๐๐ A เพื่อความสะดวกในเรื่อง Spare part

๔.๒.๕.๑๑ Built in ground fault protection

๔.๒.๕.๑๒ Phase protection with shunt trip

๔.๒.๕.๑๓ Closing coil motor operated

๔.๒.๕.๑๔ Auxiliary contact

#### ๔.๒.๖ ทริปยูนิต (trip units)

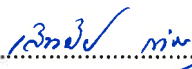
๔.๒.๖.๑ CT ที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดระดับกระแสไฟ ภายในตัวเบรกเกอร์ต้องเป็นแบบ Air CT เพื่อให้ความแม่นยำ (accuracy) ในการวัดค่ากระแส


๔.๒.๖.๒ ทริปยูนิตต้องวัดค่ากระแสในแบบ True RMS


๔.๒.๖.๓ ทริปยูนิตต้องประกอบด้วย Thermal memory เพื่อเก็บสะสมค่าอุณหภูมิเดิมที่เพิ่มขึ้นไว้ในหน่วยความจำในกรณีทริปเนื่องจากโอเวอร์โหลดหลายครั้งติดๆ กัน

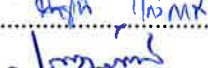
๔.๒.๖.๔ ฟังก์ชันการป้องกันกระแสเกิน (over current protection)


๔.๒.๖.๕ TRIP UNIT ของ Main Circuit Breaker จะต้องเป็น Solid State Type ประกอบด้วยการทำงานดังต่อไปนี้


.....  ..... ประธานกรรมการ


.....  ..... กรรมการ


.....  ..... กรรมการ

.....  ..... กรรมการ

.....  ..... กรรมการ

.....  ..... กรรมการ

.....  ..... กรรมการ

.....  ..... กรรมการ

- Long time protection (LT) สามารถปรับตั้งกระแสได้ตั้งแต่ ๐.๔ - ๑ เท่าของ Rated Current (In) และปรับค่าหน่วงเวลา long time delay ได้

- Short time protection (ST) สามารถปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ ๑.๕ - ๑๐ เท่า และสามารถปรับหน่วงเวลาได้ตั้งแต่ ๐.๑ - ๐.๔ วินาที

๔.๒.๖.๖ Instantaneous Trip (INST) ปรับค่ากระแส pick-up ได้ และสามารถ OFF ได้

๔.๒.๖.๗ Ground Fault Protection สามารถปรับตั้งหน่วงเวลาตั้งแต่ ๐.๑ - ๐.๔ วินาที

- มี LED แสดงผลของชนิด Fault (LT, ST, GF)

- ค่ากระแส Pick-up และการหน่วงเวลาที่ผู้ใช้ปรับตั้ง จะต้องสามารถแสดงที่ หน้าจอแสดงผลในหน่วยแอมแปร์และวินาที เพื่อง่ายต่อการอ่านค่า

- มีฟังก์ชันพื้นฐานของการวัดค่าทางไฟฟ้า (Basic measurements function)

- มีแอมมิเตอร์พร้อมจอแบบดิจิทัลแสดงค่า RMS ของกระแสของแต่ละเฟส

- มี Bar graph แบบ LED หรือ LCD (มี backlight) แสดงค่ากระแส ๓ เฟส พร้อมๆ กัน

- มี Maximeter เก็บค่ากระแส RMS สูงสุดของแต่ละเฟสไว้ในหน่วยความจำ

ภายในและสามารถแสดงค่าทางจอแสดงผลของ trip unit ได้ระบบควบคุมและการแสดงผล

#### ๔.๒.๗ MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER




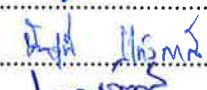
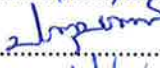


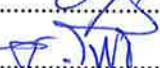

๔.๒.๗.๑ Molded Case Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 60๙๔๗-๒ CATA Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position

๔.๒.๗.๒ TRIP UNIT ของ MCCB ขนาด ๑๐๐ AF ถึง ๒๕๐ AF จะต้องเป็น Thermal-magnetic Trip สามารถปรับค่ากระแส THERMAL ได้ตั้งแต่ ๐.๗ - ๑.๐ ของ Rated Current (In)

๔.๒.๗.๓ TRIP UNIT ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ ๔๐๐ AF ขึ้นไปจะต้องเป็น ELECTRONIC TRIP สามารถปรับค่ากระแส OVER LOAD CURRENT ได้ระหว่าง ๐.๔ - ๑.๐ ของ Rated Current (In) และสามารถปรับค่ากระแส SHORT CIRCUIT CURRENT ได้ระหว่าง ๒ - ๑๐ เท่า

๔.๒.๗.๔ TRIP UNIT ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ ๔๐๐ AF ขึ้นไป เมื่อ Load current มีค่า ตั้งแต่ ๙๕ % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณสว่างตลอดเวลา และถ้ามีค่าตั้งแต่ ๑๐๕ % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณกระพริบตลอดเวลา

๔.๒.๗.๕ MCCB ขนาดตั้งแต่ ๑๐๐-๖๓๐ AF ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate breaking capacity (Icu) คือ  $I_{cs} = 100\% I_{cu}$  และเพื่อความปลอดภัย MCCB ทุกตัว ต้องเป็นฉนวน ๒ ชั้น (Double Insulation) Rate current ๑๐๐ % continuous

.....  ..... ประธานกรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ



๔.๒.๘.๑๑ MIMIC DIAGRAM ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำประกอบกันเป็น SCHEMATICAL FORM, NAME PLATE และ NAME PLATE ต้องทำด้วยพลาสติกสองชั้นโดยชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว

๔.๒.๙ DIGITAL METERING

Meter Main ของ MDB จะต้องเป็น Power Analyzer (สามารถวิเคราะห์ และแสดงผลคุณภาพไฟฟ้าได้) แสดงผลในลักษณะ Video Graphic Display Color Screen ขนาด ๙๖x๙๖ มม.หรือ ๑๔๔x๑๔๔ มม.เพื่อสะดวกกับผู้ใช้งานด้านวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้า และมี Internal DDR Memory เพื่อบันทึกวันและเวลาในการเกิดค่าสูงสุดหรือต่ำสุดทางไฟฟ้าได้ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน IEC, VDE และ UL พร้อมสามารถติดต่อสื่อสารโดยใช้โปรโตคอล (PROTOCOL) ที่เป็นมาตรฐานมีคุณสมบัติทางเทคนิคดังต่อไปนี้





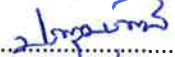




๔.๒.๙.๑ เครื่องวัดทั้งหมดจะต้องสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ดังนี้ คือกระแสต่อเฟส, กระแสนิวทรัล, แรงดันต่อเฟส, แรงดันเฟสต่อนิวทรัล, กิโลวัตต์, กิโลวาร์ (แยก L และ C), เพาเวอร์แฟคเตอร์, ความถี่, กิโลวัตต์ชั่วโมง, กิโลวาร์ชั่วโมง, ฮาร์โมนิกของกระแสต่อเฟส, ฮาร์โมนิกของแรงดันแต่ละเฟส (%THD), ฮาร์โมนิกของกระแส และฮาร์โมนิกของแรงดันในแต่ละลำดับไม่น้อยกว่า ๓๑ ลำดับ (INDIVIDUAL HARMONICS) แสดง Alarm เมื่อเกินค่า Maximum ได้

๔.๒.๙.๒ เครื่องวัดสำหรับ Feeder มีจอแสดงผลเป็น LCD หรือ LED สามารถแสดงผลสามารถบันทึกค่า สูงสุด/ต่ำสุด ต่างๆ และค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงเวลา ๑๕ นาทีของกิโลวัตต์ (DEMAND) ได้โดยบันทึกที่ตัวเครื่องวัดได้เอง และต้องมีหน่วยความจำแบบ EEPROM อย่างน้อย ๔ kB หรือมี Data Logg สำหรับบันทึกเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นในแต่ละ Feeder

๔.๒.๙.๓ เครื่องวัดทั้งหมดและโปรแกรมให้เลือกใช้จากผู้ผลิตเดียวกันเพื่อเสถียรภาพในการเชื่อมต่อ และมีหนังสือรับประกันโครงการจากผู้ผลิตหรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างถูกต้องภายในประเทศ เพื่อความสะดวกในการรับบริการหลังการขายของผู้ใช้งาน สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และ PLC ได้โดยใช้พอร์ต RS-๔๘๕ หรือรองรับการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP ได้เพื่อทำการเก็บหรือประมวลผลของข้อมูล

๔.๒.๙.๔ เครื่องวัดจะต้องมีโปรโตคอล (PROTOCOL) ที่ใช้ในการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ คือ MODBUS PROTOCOL โดยจะต้องมีความสามารถส่งข้อมูลได้ถึง ๑๙๖๐๐ Kbps (RS-๔๘๕) หรือมากกว่า

๔.๒.๙.๕ เครื่องวัดสามารถเพิ่ม ANALOG/DIGITAL OUTPUT หรือ FUNCTION การวัดอุณหภูมิได้ในอนาคต เว้นเสียแต่มี I/O มาตรฐานติดตั้งมาแล้ว

- .....  ..... ประธานกรรมการ
- .....  ..... กรรมการ
- .....  ..... กรรมการ
- .....  ..... กรรมการ
- .....  ..... กรรมการ
- .....  ..... กรรมการ
- .....  ..... กรรมการ
- .....  ..... กรรมการ
- .....  ..... กรรมการ

๔.๒.๙.๖ ความสามารถในการวัดจะต้องวัดค่าได้ ดังนี้

การวัดค่าแรงดัน (DIRECT) VL – N	:	๐-๓๐๐ VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
VL – L	:	๐-๕๐๐ VAC หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
ต่อผ่าน PT PRIMARY	:	Adjustable
SECONDARY	:	Adjustable
การวัดค่าความถี่ความถี่ที่วัดได้	:	๔๕-๖๕ Hz หรือมีช่วงวัดที่กว้างกว่า
วงจรกระแสไฟเข้า	:	(.../๕A)
วัดค่ากระแสได้	:	ไม่น้อยกว่า ๐-๑๐,๐๐๐ แอมป์
สภาวะแวดล้อม PROTECTION CLASS	:	๒ หรือ ดีกว่า
ระดับการป้องกัน	:	IP ๔๐ (FRONT) หรือเทียบเท่า
อุณหภูมิใช้งาน	:	- ๑๐ ถึง ๕๐ °c หรือดีกว่า
ความชื้นสัมพัทธ์	:	๙๕%
ความเที่ยงตรงในการวัดกระแส	:	+ ๐.๕%
แรงดัน	:	+ ๐.๕%
POWER	:	+ ๐.๕%
ACTIVE ENERGY (KWh)	:	CLASS ๑

๔.๒.๙.๗ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาตรฐาน IEC๖๑๕๕๗ หรือ IEC๖๒๐๕๓-๒๑ หรือ ANSI

หรือ UL

๔.๒.๙.๘ เครื่องวัดต้องมีผลทดสอบหรือรับรองจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ จากโรงงานผู้ผลิต หรือสถาบันที่ได้รับการยอมรับ

๔.๒.๑๐ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชาก SURGE PROTECTION

ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๔.๒.๑๐.๑ อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้ากระชากจะต้องเป็นชนิด Type ๑+๒ และอุปกรณ์ จะต้องเป็นชุดสำเร็จรูปผลิตมาเป็นชุดเดียวกันจากโรงงานผู้ผลิต

๔.๒.๑๐.๒ เป็นวัสดุประเภทไม่ลามไฟตามมาตรฐาน UL๙๔ V-๐ เป็นอย่างน้อย





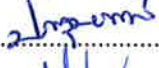




๔.๒.๑๐.๓ ผ่านมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้ IEC ๖๑๖๔๓-๑๑ หรือ EN ๖๑๖๔๓-๑๑ หรือ

UL๑๔๔๙

๔.๒.๑๐.๔ Nominal Voltage (Un) ไม่น้อยกว่า ๒๓๐ Vac

๔.๒.๑๐.๕ Maximum Voltage (Uc) ไม่น้อยกว่า ๔๓๐ Vac

๔.๒.๑๐.๖ Nominal discharge surge current (๘/๒๐ μs) (In) ไม่น้อยกว่า ๕๐ kA

- .....  ประธานกรรมการ
- .....  กรรมการ
- .....  กรรมการ
- .....  กรรมการ
- .....  กรรมการ
- .....  กรรมการ
- .....  กรรมการ
- .....  กรรมการ
- .....  กรรมการ

๔.๒.๑๐.๗ Maximum...

- ๔.๒.๑๐.๗ Maximum discharge current ( $\leq/20 \mu\text{s}$ ) ( $I_{\text{max}}$ ) ไม่น้อยกว่า ๑๔๐ kA  
 ๔.๒.๑๐.๘ Voltage Protection Level (up) ไม่น้อยกว่า ๒.๕ kV  
 ๔.๒.๑๐.๙ Short-circuit current ( $I_{\text{sc}}$ ) ไม่น้อยกว่า ๕๐ kA  
 ๔.๒.๑๐.๑๐ Follow current ( $I_f$ ) ๐ (None)  
 ๔.๒.๑๐.๑๑ Response time < ๒๕ nanoseconds  
 ๔.๒.๑๐.๑๒ Operating temperature ๐-๘๕ °C หรือดีกว่า

#### ๔.๒.๑๑ ระบบสายดิน (Grounding System)

ผู้ยื่นข้อเสนอมustดำเนินการติดตั้งปรับปรุงระบบสายดินใหม่ให้ได้ค่าความต้านทานดินไม่เกิน ๕ โอห์ม ดังนี้

๔.๒.๑๑.๑ แท่งกราวด์ที่ใช้ต้องเป็นแท่งกราวด์ทองแดงเคมีชนิด K Copper L Type หรือ Horizontal Type ผ่านการรับรองการทดสอบว่าใช้งานได้จริงตามมาตรฐานสากล UL๔๖๗ & C๒๒.๒ No.๔๑ (แนบเอกสาร UL Certified) โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๒.๐ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๓.๐ เมตร ความหนาไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิเมตร ภายในบรรจุเต็มด้วยสารเคมีรักษาความชื้น Non-Toxic Chemical ชนิด Nonhazardous metallic salt

๔.๒.๑๑.๒ เมื่อติดตั้งแท่งกราวด์เคมี ต้องทำการปิดช่องว่างระหว่างท่อทดสอบกับแท่งกราวด์เคมี โดยการใช้สารรักษาความชื้นที่ไม่มีพิษต่อสภาพแวดล้อม และรักษาความชื้นได้ตลอดเวลาตามมาตรฐานสากล ANSI/NSF ๖๐ หรือ RoHS compliant ให้เต็มท่อโดยรอบจนเสมอกับผิวดิน เพื่อให้ผิวของแท่งกราวด์เคมีสัมผัสกับเนื้อดินได้โดยสมบูรณ์

๔.๒.๑๑.๓ ต้องทำการติดตั้งบ่อพักคอนกรีตสำเร็จรูป (Hand Hole) พร้อมฝาปิดที่ทำจากแผ่นเหล็กชุบสังกะสี (Hot Dip Galvanize) หนาไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิเมตร พร้อมหูหิ้วสำหรับเปิด-ปิดฝา ณ หัวแท่งกราวด์ หรือทำด้วยไฟเบอร์สำเร็จรูปที่แข็งแรงจากโรงงานผู้ผลิตแท่งกราวด์เคมี

๔.๒.๑๑.๔ ทำการเชื่อมต่อแท่งกราวด์กับสายกราวด์ โดยใช้วิธีการเชื่อมด้วย Exothermic Welding

๔.๒.๑๑.๕ เดินสายทองแดงหุ้มฉนวนสีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลือง ขนาดไม่น้อยกว่า ๙๕ ตารางมิลลิเมตร ระหว่าง Master Ground Bar กับแท่งกราวด์ (System Ground)

๔.๒.๑๑.๖ ดำเนินการตอกฝังแท่งกราวด์ Solid Copper Ground Rod ขนาดไม่น้อยกว่า ๕/๘ นิ้ว ความยาวไม่น้อยกว่า ๓.๐ เมตร จำนวน ๓ แท่ง ให้มีระยะห่างกันแต่ละแท่งไม่น้อยกว่า ๓.๐ เมตร เชื่อม Exothermic weld กับสายทองแดงเปลือยขนาดไม่น้อยกว่า ๙๕ ตารางมิลลิเมตร ในร่องหลุมความลึกไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตร และเชื่อมต่อกับแท่งกราวด์เคมี โดยทำการวัดด้วยเครื่อง Earth Tester ที่มีความละเอียด ๐.๐๐๑ โอห์ม (แนบเอกสาร Earth Tester) ค่าความต้านทานดินที่ได้ไม่เกิน ๕ โอห์ม

.....*วิมล/นิ*.....ประธานกรรมการ  
 .....*สม*.....กรรมการ  
 .....*สม*.....กรรมการ  
 .....*สม*.....กรรมการ  
 .....*สม*.....กรรมการ  
 .....*สม*.....กรรมการ  
 .....*สม*.....กรรมการ  
 .....*สม*.....กรรมการ

#### ๔.๒.๑๒ บัสเวย์และอุปกรณ์ (Busway&Equipment)

ประกอบด้วย FEEDER AND PLUG-IN BUSWAY ขนาด ๕,๐๐๐ A เชื่อมต่อระหว่างชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ (kVA) ไปที่ EMDB (Emergency Main Distribution Board) และอุปกรณ์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ มีรายละเอียดดังนี้

๔.๒.๑๒.๑ FEEDER, PLUG-IN, SUPPORT และ HANGER จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์รายเดียวกัน และเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน (STANDARD PRODUCT) จากโรงงานผู้ผลิตและออกแบบผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ของ NEMA, UL หรือ IEC

๔.๒.๑๒.๒ มาตรฐานวิธีการติดตั้ง การผลิต รวมถึงการรองรับบัสเวย์ และอุปกรณ์ประกอบต้องเป็นไปตาม มาตรฐาน IEC ๖๑๔๓๙-๖ : ๒๐๑๒, โรงงานผู้ผลิตบัสเวย์จะต้องได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO ๑๔๐๐๑








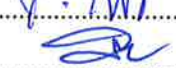

๔.๒.๑๒.๓. บัสเวย์ที่เสนอใช้ในโครงการจะต้องผ่านการทดสอบจากสถาบัน Third Party ที่เชื่อถือได้ โดยจะต้องแสดง Certificate ของแต่ละพิกัดกระแสที่เสนอ โดยประกอบด้วยผลการทดสอบตาม IEC ๖๑๔๓๙-๖ และผลิตภัณฑ์ต้องได้รับรองการรักษามาตรฐานและคุณภาพโดย KEMA-KEUR หรือ ASTA-DIAMOND

๔.๒.๑๒.๔ ทางเดินบัสจะต้องเป็นชนิด feeder หรือ plug-in ใช้บัสทองแดงเป็นตัวนำไฟฟ้า หุ้มฉนวน Class B ชนิด Epoxy และอยู่ในกล่อง Aluminium หุ้มปิด (totally enclosed housing) โดยที่ทางเดินบัส ชนิด feeder หรือ plug-in ต้องติดตั้งต่อกันหรือสลักกันได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษ

๔.๒.๑๒.๕ การติดตั้งต้องใช้ขนาดช่วงความยาวมาตรฐาน การติดตั้งในแนวนอนต้องมีจุดแขวนยึดทุกช่วงระยะไม่เกิน ๓ เมตร ส่วนการติดตั้งในแนวตั้งต้องมีการยึดด้วย adjustable vertical hanger ทุกช่วงระยะไม่เกิน ๔.๘ ม. ทางเดินบัสที่อยู่ภายนอกอาคารต้องเป็นแบบกันน้ำเหมาะสมสำหรับใช้ภายนอก บัสเวย์ที่ติดทะเลพื้นหรือผนังกันไฟต้องมีแผ่นกันเพลิงไหม้ลูกกลม (fire seal) ติดตั้งตามจุดต่าง ๆ ที่เหมาะสม โดยบัสเวย์ต้องผ่านการทดสอบ Fire resistance in building penetration (ตามมาตรฐาน IEC ๖๑๔๓๙-๖)

๔.๒.๑๒.๖ จะต้องเป็นชนิด ๓ phase ๔ wire full neutral and ๕๐% internal ground bus อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งทุกชิ้นต้องใช้ของที่ทำโดยผู้ผลิตทางเดินบัสเวย์ และทำตามที่ผู้ผลิตแนะนำหรือกำหนดมา

๔.๒.๑๒.๗ อุณหภูมิของบัสเวย์ขณะใช้งานเต็มพิกัด (Rated Load Current) ต้องเพิ่มไม่เกิน ๕๕ องศาเซลเซียส (Maximum Temperature Rise) โดยวัดที่ Housing

.....  ประธานกรรมการ  
 .....  กรรมการ  
 .....  กรรมการ  
 .....  กรรมการ  
 .....  กรรมการ  
 .....  กรรมการ  
 .....  กรรมการ  
 .....  กรรมการ  
 .....  กรรมการ

๔.๒.๑๒.๘ PLUG - IN UNITS ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการใส่หรือถอดขณะที่สวิตช์เปิด (ON) อยู่ตัวกล่องและแผ่นสายดินต้องต่อลงดินกับแผ่นสายดินในทางเดินบัสเวย์ และป้องกันการสับสวิตช์เข้าได้ในขณะที่ฝาเปิด plug-in แบบไม่มีสวิตช์ (cable tap box) ให้ใช้ฝาแบบยึดด้วยสลักเกลียว ภายในต้องมีข้อต่อสายที่ใช้ได้กับสายอลูมิเนียมหรือทองแดงที่มีขนาดและ จำนวนเพียงพอกับขนาดกระแสไฟฟ้า ตัวกรอง PLUG-IN UNITS ต้องสามารถทน Thermal Cycling (ตามมาตราฐาน IEC๖๑๔๓๙-๖)

๔.๒.๑๒.๙ ทางเดินบัสเวย์ต้องมีข้อต่อแบบขยายติดตั้งได้ (expansion joint) ใส่ไว้ตามระยะทางที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

๔.๒.๑๒.๑๐ บัสเวย์ที่ติดตั้งภายในอาคารชนิด Plug - in Feeder ให้ใช้ที่มีระดับการป้องกันน้ำไม่น้อยกว่า IP๕๕ และชนิด Feeder ให้ใช้ที่มีระดับการป้องกันน้ำไม่น้อยกว่า IP๖๖ ปลายของบัสเวย์ทั้งหมดต้องมีฝาครอบปิด (End Cap)

๔.๒.๑๒.๑๑ CONDUCTOR ของตัว BUSWAY และ FITTING ทั้งหมดเป็นแบบ ทองแดง

๔.๒.๑๒.๑๒ เป็นชนิด TOTALLY ENCLOSED (IP ๕๕)

๔.๒.๑๒.๑๓ มีฉนวนที่สามารถทนความร้อนได้ ๑๓๐ °c ที่ ๔๐ °c CLASS B

๔.๒.๑๒.๑๔ มีฉนวนหุ้มตลอดความยาว ยกเว้นที่ CONTACT POINT

๔.๒.๑๒.๑๕ ขนาด RATING ต่าง ๆ ๕,๐๐๐ A

๔.๒.๑๒.๑๖ เป็นแบบ THREE PHASES, FOUR WIRES, FULL NEUTRAL ๕๐ Hz , ๖๐๐ VOLTS.

๔.๒.๑๒.๑๗ ความยาวของ BUSWAY มาตราฐาน ๑ ท่อน ต่อความยาว ๑๐ ฟุต ในกรณีที่เป็นแบบ PLUG-IN BUSWAY จะต้องมี PLUG-IN OPENING ข้างละ ๓ ช่อง และในแต่ละช่องจะต้องสามารถต่อกระแสไฟฟ้าไปใช้ได้ อย่างน้อย ๕๐% ของ RATED ทั้งยังเป็นแบบที่สามารถเปิดออกตรวจสอบรอยต่อของ BUSWAY แต่ละท่อนได้ ในขณะที่มีกระแสไฟฟ้าอยู่

๔.๒.๑๒.๑๘ ในกรณีที่ BUSWAY ของแต่ละชุดมีความยาวมาก ถ้าจำเป็นต้องมี EXPANSION SECTION ด้วย จะต้อง มี AMPERE RATING ไม่น้อยกว่า BUSWAY

๔.๒.๑๒.๑๙ SUPPORT หรือ HANGER สำหรับยึดหรือแขวน BUSWAY ในแนวนอนหรือแนวตั้งจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ BUSWAY การติดตั้งรวมทั้งตำแหน่งการยึด หรือแขวนให้ทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และจะต้องไม่ไปปิดตำแหน่งของรู PLUG-IN ในแนวนอนหรือแนวตั้ง และ PLUG-IN จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ BUSWAY

.....ประธานกรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ

๔.๒.๑๒.๒๐ ก่อนติดตั้ง BUSWAY และ FITTING ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS แสดงแนวทาง และวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุได้พิจารณาอนุมัติก่อน

๔.๒.๑๒.๒๑ BUSWAYและFITTING ทั้งหมดต้องมีค่า SHORT CIRCUIT RATING ไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนด ขนาด ๕,๐๐๐ A

#### ๔.๓ การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ พร้อมอาคาร

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องดำเนินการ ดังนี้

๔.๓.๑ ติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ รวมถึงแผงจ่ายกระแสไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด

๔.๓.๒ จัดทำอาคารเพื่อรองรับการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ

๔.๓.๓ ติดตั้งบัสเวย์ ขนาด ๕,๐๐๐A จากแผงจ่ายกระแสไฟฟ้า EMDB-๒ ไปเชื่อมต่อกับบัสเวย์ (เดิม) ของหม้อแปลงไฟฟ้า TR-๑

๔.๓.๔ ติดตั้งบัสเวย์ ขนาด ๕,๐๐๐A จากแผงจ่ายกระแสไฟฟ้า EMDB-๒ ไปเชื่อมต่อกับบัสเวย์ (เดิม) ของแผงจ่ายกระแสไฟฟ้า NMDB-๑

๔.๓.๕ ติดตั้งสายไฟแรงต่ำ ชนิด CV-FD ๐.๖/๑kV. ขนาด ๘(๓x๕๐๐ , ๑x๕๐๐) , ๑x๕๐๐ (G) sq.mm. จำนวน ๑ ชุด เดินราง Cable Tray ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า ชนิด Hot Dip Galvanized พร้อมฝาปิดรางจากชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ มายังแผงจ่ายกระแสไฟฟ้า EMDB-๒

#### ๔.๔ อาคารสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับผิดชอบในการก่อสร้างอาคารสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ ในพื้นที่ที่โรงพยาบาลฯ กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

๔.๔.๑ จะต้องสำรวจพื้นที่ เสนอแบบแปลนโครงสร้างฐานราก แบบคำนวณการรับแรง แผ่นที่ตั้ง รั้ว แบบร่างงานระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุพิจารณาอนุมัติ ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔.๔.๒ อาคารจะต้องมีการควบคุมความดังของเสียง (Sound Reduction) ให้มีความดังของเสียงไม่เกิน ๙๐ dBA วัดที่ระยะ ๑ เมตร จากอาคารเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไม่ว่าจะวัดจากด้านใด

๔.๔.๓ ผนังด้านในทุกด้าน ยกเว้นส่วนที่เป็นช่องลมให้บุด้วยแผ่นใยหินชนิดแข็ง (Mi-Neral Fiber Mat) ความหนาแน่นอย่างน้อย ๘๐ Kg/M<sup>๓</sup> ที่ความหนา ๑๐๐ มิลลิเมตร และบุด้วยแผ่นใยแก้วชนิดอ่อน (Glass Fiber Coated) ขนาดหนา ๐.๘ มิลลิเมตร เพื่อป้องกันใยหลุดปลิว โดยยึดเข้ากับผนังหรือเพดาน ด้วยหมุดยาวเป็นระยะห่างประมาณ ๒๐ เซนติเมตร

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

๔.๔.๔ ฐานราก แทนที่ตั่ง จะต้องทำฐานรากตอกเสาเข็ม ทำแทน เทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมทาสีพื้นด้วยสี EPOXY สามารถรับน้ำหนักและการสั่นสะเทือนของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) เครื่องควบคุมการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าทั้งหมดได้ โดยมีพื้นที่ทางเดินรอบด้านละไม่น้อยกว่า ๗๕ เซนติเมตร มีความหนาของพื้นไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร มีความหนาของแท่นวางเครื่องไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร และมีขอบของแท่นห่างจากเครื่องด้านละไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร

๔.๔.๕ หลังคาจะต้องทำหลังคามีโครงสร้างแข็งแรงตามมาตรฐาน คลุมด้วยเมทัลชีท ความหนาไม่น้อยกว่า ๐.๔๐ mm. และหุ้มฉนวนกันความร้อน PU หนาไม่น้อยกว่า ๒ นิ้ว

๔.๔.๖ จะต้องจัดทำรั้วรอบบริเวณอาคารและติดป้ายชื่อพร้อมขนาดของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ที่มีขนาดใหญ่ เห็นได้ชัดเจนในระยะไม่ต่ำกว่า ๑๐ เมตร ที่ประตูรั้วด้านหน้า และติดป้ายเตือนอันตรายขนาดมาตรฐานรอบรั้วทุกด้าน (ระบบป้ายเตือน อ้างอิงตามคู่มือมาตรฐานวิศวกรรมความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในโรงพยาบาล กองวิศวกรรมการแพทย์ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ)

๔.๔.๗ ต้องมีสำเนาวิศวกรโยธาในการออกแบบพร้อมลงนามรับรองโครงสร้างฐานราก และรายการคำนวณว่าสามารถรองรับน้ำหนักชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ทั้งหมด โดยต้องนำหลักฐานสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง มาแสดงให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจสอบ ก่อนทำการติดตั้ง

๔.๔.๘ ในการก่อสร้างอาคารจะต้องเป็นไปตามหลักการทางวิศวกรรม โดยมีวิศวกรในสาขาโยธา เครื่องกล และไฟฟ้ากำลัง ควบคุมงานโดยต้องนำหลักฐานสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้องมาแสดงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ รวมถึงก่อนการติดตั้ง ครุภัณฑ์ภายในพื้นที่ของโรงพยาบาลฯ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องส่งรายละเอียดแบบทางวิศวกรรม ก่อนการติดตั้งครุภัณฑ์ และแผนการดำเนินงานให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาและต้องได้รับอนุญาตอย่างเป็นทางการก่อน จึงจะสามารถดำเนินการดังกล่าวได้

๔.๔.๙ ในการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ พร้อมอาคารติดตั้ง จะต้องเป็นตามมาตรฐานของ วสท.

#### ๔.๕ เงื่อนไขอื่น ๆ

๔.๕.๑ ผู้ขายจะต้องจัดหา ติดตั้ง ทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้าสำรอง และรับผิดชอบวัสดุสิ้นเปลือง วัสดุในการทดสอบ บุคลากรและแรงงาน รวมทั้งการอบรมให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้จริงและดำเนินการ ตามรายละเอียดงานอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดและขอบเขตงาน ณ โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง)

.....*วิมล ภา*.....ประธานกรรมการ  
 .....*ชว*.....กรรมการ  
 .....*ช*.....กรรมการ  
 .....*วิมล ภา*.....กรรมการ  
 .....*ชว*.....กรรมการ  
 .....*ช*.....กรรมการ  
 .....*ช*.....กรรมการ  
 .....*ช*.....กรรมการ  
 .....*ช*.....กรรมการ

๔.๕.๒ ผู้ขายต้องสำรวจพื้นที่ และวางแผนเข้าดำเนินงานในระบบที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งครุภัณฑ์ โดยร่างแบบการติดตั้งครุภัณฑ์เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ซึ่งต้องพิจารณาถึงผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมต่างๆ และจะต้องรับผิดชอบเรื่องการเดินระบบต่างๆ ทุกระบบที่เกี่ยวข้องจากแหล่งจ่ายรวมที่ทางโรงพยาบาลฯ จัดไว้ให้ ผู้ขายจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และช่างฝีมือประจำของบริษัท ตลอดจนการดำเนินการอื่นๆ เช่น การประสานงาน การนำเข้า การขนส่ง และภาษีอากร เป็นต้น เพื่อให้การดำเนินการเสร็จตามวัตถุประสงค์ส่งมอบงานที่ถูกต้องตามข้อกำหนดและขอบเขตงาน

๔.๕.๓ ผู้ขายต้องจัดหา ติดตั้งดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์ เพื่อการใช้งานที่มีประสิทธิภาพมีความปลอดภัย มีเสถียรภาพรองรับการใช้งาน และต้องเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าตามรายการที่กล่าวมาทั้งหมด

๔.๕.๔ ผู้ขายต้องติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้อง โดยให้ยึดตามหลักมาตรฐานการติดตั้งของ วสท. เป็นหลัก หากไม่เป็นไปตามหลักมาตรฐานการติดตั้งของ วสท. คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสามารถพิจารณาไม่ตรวจรับ และให้ดำเนินการแก้ไขโดยที่ผู้ขายต้องดำเนินการแก้ไขจนแล้วเสร็จ โดยให้เป็นไปตามหลัก วสท.





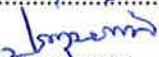




๔.๕.๕ ผู้ขายต้องจัดให้มีการตรวจสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและเครื่องควบคุมการเชื่อมต่อไฟฟ้า (Factory acceptance testing : FAT) และการตรวจสอบวัสดุ หรืออุปกรณ์ทุกส่วนที่ใช้ประกอบ (Contract acceptance testing : CAT) ณ โรงงานผู้ผลิตหรือสถานที่ประกอบครุภัณฑ์ก่อนเข้ามาติดตั้ง ทั้งนี้ ผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นดังกล่าว

๔.๕.๖ ในระหว่างการดำเนินการติดตั้งครุภัณฑ์ ตลอดจนการทดสอบระบบฯ หากอุปกรณ์ต่างๆ ของโรงพยาบาลฯ เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการทำงานของระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องควบคุมการเชื่อมต่อไฟฟ้าและระบบต่างๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับในโครงการนี้ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบซ่อมแซม หรือจัดหาใหม่ให้ใช้งานได้ดังเดิมโดยเร็ว

๔.๕.๗ ผู้ขายต้องส่งแบบที่ได้ดำเนินการจริง (As built) พร้อมลงนามรับรอง ระบุรายการอะไหล่ (Part list) และรายการวัสดุสิ้นเปลืองที่ใช้ในการทำงานของครุภัณฑ์ พร้อมทั้งราคาของรายการอะไหล่และวัสดุสิ้นเปลืองทั้งหมด

๔.๕.๘ ก่อนส่งมอบพัสดุ ผู้ขายต้องจัดให้มีการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของครุภัณฑ์ เพื่อให้มีความปลอดภัยและเป็นไปตามหลักวิศวกรรม โดยหน่วยงานหรือสถาบันที่น่าเชื่อถือหรือมีมาตรฐานรับรอง พร้อมทั้งแสดงเอกสารผลการทดสอบที่ผ่านตามเกณฑ์ทดสอบ โดยผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดเอง

๔.๕.๙ ก่อนส่งมอบพัสดุ ผู้ขายต้องจัดส่งพนักงานที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเข้ามาฝึกอบรมให้เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลฯ ให้มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานครุภัณฑ์ การอบรมจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องควบคุมการเชื่อมต่อไฟฟ้า จะต้องส่งแผนการอบรมให้โรงพยาบาล ก่อนระยะเวลาอบรมไม่น้อยกว่า ๗ วัน ทั้งนี้ ผู้ขายต้องยินดีให้การอบรมแก่เจ้าหน้าที่ของโรงพยาบาลฯ หลังจากส่งมอบงานเพื่อทบทวนให้เกิดความชำนาญ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายตามระยะเวลาประกันในกรณีที่ผู้ขายไม่ได้เป็นผู้ผลิตครุภัณฑ์เครื่องจักร ผู้ขาย

.....  ..... ประธานกรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ  
 .....  ..... กรรมการ

จะต้องมีตัวแทนที่ผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิต และมีเอกสารรับรองการฝึกอบรมจากผู้ผลิตโดยตรง โดยแนบเอกสารรับรองการฝึกอบรมประกอบการส่งมอบงาน รวมทั้งให้คำแนะนำปรึกษาการใช้งานตลอดอายุการรับประกัน โดยไม่คิดเงินค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

๔.๕.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นหนังสือรับรองการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Genset) เครื่องยนต์ (Engine) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator) แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และตู้ควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในระบบ โดยได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตให้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย และหากผู้ยื่นข้อเสนอไม่ได้เป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีหนังสือรับรองจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต โดยต้องยื่นเอกสารในวันที่ยื่นเสนอราคา

๔.๕.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นแค็ตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) หรือเอกสารที่ระบุรายละเอียด ที่มีภาพขนาดและน้ำหนักของชุดเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ชุดควบคุมตามรายละเอียดที่กำหนด พร้อมทำเครื่องหมายและลงหมายเลขข้อ ตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดของทางราชการ ในวันที่เสนอราคาให้ชัดเจนทุกรายการ พร้อมทำตารางลงรายละเอียดตามหัวข้อที่ทางราชการกำหนดให้ชัดเจนถูกต้องเพื่อประกอบการพิจารณา โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ดังกล่าวต่อไปนี้

๔.๕.๑๑.๑ ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set)

๔.๕.๑๑.๒ เครื่องยนต์ (Engine)

๔.๕.๑๑.๓ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

๔.๕.๑๑.๔ แผงควบคุมเครื่องกำเนิด (Control)

๔.๕.๑๑.๕ ตู้ควบคุมและอุปกรณ์ประกอบ

- อุปกรณ์สับเปลี่ยนทางอัตโนมัติ (Automatic Transfer Switch)

- บัสเวย์และอุปกรณ์ (Busway & Equipment)

- อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ากระชาก (Surge protection) และระบบ

สายดิน (Grounding System)

๔.๕.๑๒ ผู้ขายต้องแนบแบบแสดงการติดตั้งโดยมีวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (กว.) ลงนามในแบบมาแสดงให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจสอบ ก่อนทำการติดตั้ง

๔.๕.๑๓ ผู้ขายต้องแสดงแบบแสดงการติดตั้งลักษณะโครงสร้าง เครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตู้ควบคุมไฟฟ้าวงจรไฟฟ้า การจัดการแผงสวิตช์ และอุปกรณ์ ที่มีสามัญวิศวกรไฟฟ้า (แขนงไฟฟ้ากำลัง) ออกแบบการติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมาตรฐาน โดยต้องนำหลักฐานสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนดำเนินการ

..... ประธานกรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ  
 ..... กรรมการ

๔.๕.๑๔ ผู้ขายต้อง...

๔.๕.๑๔ ผู้ขายต้องแนบแบบแสดงโครงสร้างอาคาร ฐานราก แทน ที่ตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และต้องมีสามัญวิศวกรโยธาออกแบบ พร้อมลงนามรับรองโครงสร้างฐานรากและรายการคำนวณว่าสามารถรองรับน้ำหนักชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Set) ทั้งหมดได้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐาน โดยต้องนำหลักฐานสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ควบคุม (กว.) พร้อมลงนามรับรองสำเนาถูกต้อง

๔.๕.๑๕ ผู้ขายต้องแนบเอกสารจากผู้ผลิตเกี่ยวกับคำแนะนำการติดตั้ง และแบบแสดงวิธีการติดตั้งชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ มาแสดงให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจสอบก่อนทำการติดตั้ง

๔.๕.๑๖ การเสนอเอกสารที่ไม่ตรงตามความต้องการทางเทคนิคและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อทางราชการ คณะกรรมการฯ ย่อมมีเหตุผลเพียงพอที่จะไม่รับการพิจารณา และคณะกรรมการสงวนสิทธิ์ในการพิจารณาคุณลักษณะทางเทคนิคที่ดีกว่าได้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ

๔.๕.๑๗ ผู้ขายต้องแนบรายการอะไหล่แท้ที่แนะนำโดยผู้ผลิตที่จะต้องเปลี่ยนในช่วง ๕-๑๐ ปี พร้อมราคาและค่าบริการ เป็นราคาต่อหน่วยปัจจุบันมาแสดงให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจสอบก่อนการส่งมอบ

๔.๕.๑๘ ผู้ขายจะต้องแสดงเอกสารยืนยันอย่างชัดเจนและเชื่อถือได้ว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ เควีเอ เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานหรือสาริตที่ใดมาก่อนหรือค้างสต็อก และเป็นรุ่นล่าสุดที่ผลิตใช้ในปัจจุบัน และเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งมีจำหน่ายในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี

๔.๕.๑๙ ต้องทำการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดใช้งานต่อเนื่อง โดยขณะทดสอบแรงดันไฟฟ้าต้องเปลี่ยนแปลงไม่เกิน ๑ % และความเร็วรอบของเครื่องยนต์ต้องเปลี่ยนแปลงไม่เกิน ๔ % โดยต้องทดสอบดังนี้

๔.๕.๑๙.๑ ทดสอบการเดินเครื่องที่ ๐% เป็นเวลา ๕ นาที

๔.๕.๑๙.๒ ทดสอบการเดินเครื่องที่ ๓๐% จ่ายโหลดติดต่อกันเป็นเวลา ๓๐ นาที

๔.๕.๑๙.๓ ทดสอบการเดินเครื่องที่ ๕๐% จ่ายโหลดติดต่อกันเป็นเวลา ๓๐ นาที

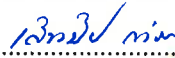
๔.๕.๑๙.๔ ทดสอบการเดินเครื่องที่ ๑๐๐% จ่ายโหลดติดต่อกันเป็นเวลา ๖๐ นาที

๔.๕.๑๙.๕ ทดสอบการเดินเครื่องที่ ๐ % เป็นเวลา ๕ นาที

๔.๕.๑๙.๖ ทดสอบการเดินเครื่องโดยจ่ายไฟ ๑๐๐% โหลดแบบ Single Step Load ตามขนาดพิกัดของ Nameplate ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Genset) และการทดสอบต้องได้ตามมาตรฐาน NFPA๑๑๐ โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของแรงดันไม่เกิน และความถี่

โดยการเปลี่ยนแปลงของแรงเคลื่อนไฟฟ้าต้องเข้าสู่สภาวะปกติ โดยคลาดเคลื่อนไม่เกิน ๓ % ภายในไม่เกิน ๖ วินาที ค่าใช้จ่ายและอุปกรณ์ในการทดสอบ ผู้ขายต้องจัดหามาทดสอบให้ครบตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นกับทางราชการ

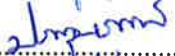
๔.๕.๒๐ ต้องทำการทดสอบกรณีไฟฟ้าขัดข้อง รวมทั้งดำเนินการสับเปลี่ยนของออโตเมติกทรานเฟอร์สวิทช์ ทั้งในระบบอัตโนมัติและระบบควบคุมด้วยมือ (Manual)

.....  ประธานกรรมการ


.....  กรรมการ

.....  กรรมการ

.....  กรรมการ

.....  กรรมการ

.....  กรรมการ

.....  กรรมการ

.....  กรรมการ

.....  กรรมการ

๔.๕.๒๑ ในระหว่างการทดสอบจะต้องบันทึกเป็นเอกสารประกอบการตรวจรับพัสดุ ดังนี้

- Kilowatts
- Amperes
- Voltage
- Coolant temperature
- Room temperature
- Frequency

๔.๕.๒๒ ต้องส่งมอบสิ่งต่อไปนี้มอบให้แก่คณะกรรมการตรวจรับด้วย ดังนี้

- ๔.๕.๒๒.๑ วงจรการต่อระบบควบคุมของตู้ควบคุมและชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๒ ชุด
- ๔.๕.๒๒.๒ วงจรการต่อใช้งานและควบคุมของ Circuit Breaker และ ATS จำนวน ๒ ชุด
- ๔.๕.๒๒.๓ Alternator Instruction Book จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๕.๒๒.๔ Engine Parts Catalogue Book จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๕.๒๒.๕ เครื่องมือที่จำเป็นสำหรับบำรุงรักษา Standard Tools อย่างต้อย่างน้อยต้อง

ประกอบด้วย

- ประแจปากตายข้างแหว่งข้าง เบอร์ ๖-๒๔ จำนวน ๑ ชุด
- ประแจเลื่อน ขนาด ๖ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว
- ประแจเลื่อน ขนาด ๘ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว
- ประแจเลื่อน ขนาด ๑๒ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว
- ประแจเลื่อน ขนาด ๓๒ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว
- ชุดไขควงไฟฟ้าแฉก แบบสั้นและยาว วัดไฟได้ จำนวน ๑ ชุด
- ชุดไขควงไฟฟ้าแบน แบบสั้นและยาว วัดไฟได้ จำนวน ๑ ตัว
- ชุดไขควงไฟฟ้าแบนและแฉก ความยาว ๘, ๑๐, ๑๒ นิ้ว อย่างละ ๑ ตัว
- คีมล็อก ๑๐ นิ้ว จำนวน ๑ ตัว
- ชุดคีมรวม คีมตัด คีมปากจิ้งจก คีมแดงใหญ่ อย่างละ ๑ ตัว
- ประแจหกเหลี่ยม ชนิดหุน จำนวน ๑ ชุด
- ประแจจำปา จำนวน ๑ ชุด
- ประแจหกเหลี่ยม ชนิดมิลลิเมตร เบอร์ ๑.๕-๑๒ mm. จำนวน ๑ ชุด
- ชุดประแจบล็อก เบอร์ ๘-๓๒ จำนวน ๑ ชุด
- ชุดถอดไส้กรองน้ำมันเครื่อง จำนวน ๑ ชุด
- ชุดถอดกรองอากาศ จำนวน ๑ ชุด
- เครื่องมืออื่นๆที่จำเป็นต้องใช้กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

..... *Signature* ..... ประธานกรรมการ

..... *Signature* ..... กรรมการ

..... *Signature* ..... กรรมการ

..... *Signature* ..... กรรมการ

..... *Signature* ..... กรรมการ

..... *Signature* ..... กรรมการ

..... *Signature* ..... กรรมการ

..... *Signature* ..... กรรมการ

..... *Signature* ..... กรรมการ

- กล่องใส่เครื่องมือ...

- กล่องใส่เครื่องมือทั้งหมดแบบโลหะอย่างน้อย จำนวน ๑ ชุด
- BLOWER ลมเป่า จำนวน ๑ ชุด
- ๔.๕.๒๒.๖ ใส้กรองเชื้อเพลิงใส้กรองน้ำมันเครื่องใส้กรองอากาศและวัสดุอื่นๆ ที่จำเป็น สำหรับระบบเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า อย่างละ ๑ ชุด

๔.๕.๒๒.๗ พิวส์สำรองที่ใช้ควบคุมระบบไฟฟ้าของระบบทุกขนาด (ถ้าเป็น Miniature Circuit Breaker ไม่ต้องมี) จำนวน ๒ ชุด

๔.๕.๒๒.๘ คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องยนต์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตู้ควบคุมไฟฟ้า, ชุดควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า, Battery charger และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๓ ชุด

๔.๕.๒๒.๙ คลิปแอมป์มิเตอร์วัดกระแส AC/DC ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ A แบบตัวเลข ดิจิตอลและสิ่งอื่นๆ ที่มีได้ระบุไว้ แต่มีความจำเป็นต่อระบบชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จำนวน ๑ ชุด

๔.๕.๒๒.๑๐ ต้องส่งมอบซอฟต์แวร์ประจำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าตรงตามรุ่นที่ส่งมอบที่ใช้งานได้โดยตรงโดยไม่ติดเงื่อนไขสิทธิ์พร้อมคู่มือภาษาไทย ภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๒ ชุด

๔.๕.๒๒.๑๑ ต้องส่งมอบคอมพิวเตอร์(โน้ตบุ๊ก) สำหรับใช้งานโปรแกรมและอุปกรณ์ เชื่อมต่อต่างๆกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อดูค่าพารามิเตอร์ต่างๆ จำนวน ๑ ชุด โดยต้องส่งมอบพร้อมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

๔.๕.๒๓ การรับประกันผู้ขายต้องรับประกันชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องควบคุมการเชื่อมต่อ ระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่นๆทั้งหมดเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี นับแต่วันตรวจรับพัสดุแล้วเสร็จสมบูรณ์ หากเกิดการขัดข้องในระหว่างการรับประกันเนื่องจากการใช้งาน ผู้ขายต้องรับผิดชอบการแก้ไขให้ใช้งานได้ดี ภายใน ๗ วัน หลังจากวันที่แจ้งให้ทราบแล้ว หากผู้ขายไม่สามารถดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้ดีภายใน ๑๕ วัน หลังจากวันที่เข้าดำเนินการตรวจสอบแล้ว ผู้ขายต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้ใช้งานได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจากทางราชการ

๔.๕.๒๔ ในกรณีที่เครื่องบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ในระหว่างการรับประกัน และผู้ขายได้ ทำการแก้ไขหรือทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่เครื่องยังไม่สามารถใช้งานได้ตามข้อบ่งชี้ของเครื่อง หรือตามความต้องการของผู้ซื้อ ผู้ขายจะต้องทำการเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

๔.๕.๒๕ ในระหว่างการรับประกัน ผู้ขายจะต้องมีแผนบำรุงรักษาทุก ๓ เดือน นับแต่วันติดตั้ง ใช้งานโดยสมบูรณ์ และจะต้องส่งวิศวกรฝ่ายบริการเข้ามาตรวจสอบและทำการบำรุงรักษา โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าก่อนเข้าตรวจสอบไม่น้อยกว่า ๗ วันทำการ และหากพบว่าเครื่องมีความ ผิดปกติผู้ขายจะต้องทำการแจ้งให้หน่วยงานที่ดูแลเครื่องทราบและบริษัทต้องทำการ ซ่อมแซมแก้ไขทันที

.....ประธานกรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ  
 .....กรรมการ

๔.๕.๒๖ ในระหว่างการรับประกัน ผู้ขายจะต้องทำการบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์และระบบที่นำเสนอประจำปีตามข้อกำหนดของผู้ผลิตเพื่อให้เครื่องจักรอยู่ในสภาพดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ

๔.๕.๒๗ ผู้ขายจะต้องมีหนังสือรับรองอะไหล่สำรอง พร้อมให้บริการได้ทันทีเมื่อเกิดการขัดข้องไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี โดยมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทยที่ถูกแต่งตั้งโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

๔.๕.๒๘ หากกรณีเกิดความเสียหายของถนนและทรัพย์สินภายในโรงพยาบาลระหว่างการดำเนินการขนส่งและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบความเสียหายและปรับปรุงให้อยู่ในสภาพดีเหมือนเดิม

**หมายเหตุ** ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ทั้งหมดตามข้อกำหนดขอบเขต (TOR) กับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะที่ผู้เสนอราคาเสนอ เป็นรายข้อทุกๆ ข้อโดยใช้ตัวอย่างแบบฟอร์มการเปรียบเทียบตามตารางที่กำหนดให้ ทั้งนี้ผู้เสนอราคาต้องระบุไว้ในตารางเปรียบเทียบว่าเสนอมานั้นอยู่ในหน้า หรือตำแหน่งใด ในเอกสารอ้างอิงหรือแคตตาล็อก พร้อมกับขีดเส้นใต้หรือเน้นข้อความและเขียนหมายเลขหัวข้อคุณลักษณะกำกับไว้ที่ข้อความที่ได้อ้างอิงถึงในเอกสารอ้างอิงหรือแคตตาล็อกนั้นทุกข้อ หากผู้เสนอราคารายใดที่ไม่ยื่นเอกสารดังกล่าว โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) ขอสงวนสิทธิ์ไม่รับพิจารณาการเสนอราคาในครั้งนี้อย่างไรก็ตามจะไม่พิจารณาเอกสารที่ถ่ายแยกจากหนังสือคู่มือ ซึ่งผู้เสนอราคาจะต้องสามารถชี้แจงรายละเอียดและคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่างๆต่อคณะกรรมการได้

ตัวอย่าง ตารางการเปรียบเทียบ

ลำดับข้อ	คุณลักษณะที่หน่วยงานกำหนด	คุณลักษณะที่เสนอ (ระบุเปรียบเทียบเป็นรายข้อต่อข้อ)	ดีกว่า	เท่ากับ	เอกสารอ้างอิง (ระบุเลขหน้าและหมายเลขลำดับ)

#### ๕. กำหนดเวลาส่งมอบงาน

กำหนดเวลาส่งมอบภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### ๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาผลการคัดเลือกครั้งนี้ โรงพยาบาลจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร.....๔๒,๘๖๖,๐๐๐.....บาท

(สี่สิบสองล้านแปดแสนหกหมื่นหกพันบาทถ้วน)

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

#### ๘. งานงานและการจ่ายเงิน

โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และโรงพยาบาล ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

#### ๙. อัตราค่าปรับ

กรณีผู้ขายส่งมอบเกินกำหนด โดยคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

#### ๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำข้อตกลงเป็นหนังสือ หรือทำสัญญาซื้อขาย แล้วแต่กรณีจะต้องรับประกันการชำรุดบกพร่องของงานซื้อที่เกิดขึ้นจากการการซื้อชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเครื่องควบคุมการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่นๆทั้งหมดเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า...๓...ปี นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสร็จสมบูรณ์ หากเกิดการขัดข้องในระหว่างการรับประกันเนื่องจากการใช้งาน ผู้ขายต้องรีบส่งช่างมาดำเนินการตรวจสอบเบื้องต้นภายใน ๒๔ ชั่วโมงและสามารถดำเนินการแก้ไข ให้ใช้การได้ดีภายใน ๗ วัน หลังจากวันที่แจ้งให้ทราบแล้ว หากผู้ขายไม่สามารถดำเนินการแก้ไขให้ใช้การได้ดีภายใน ๑๕ วัน หลังจากวันที่เข้าดำเนินการตรวจสอบแล้ว ผู้ขายต้องเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้ใช้การได้ดี โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจากทางราชการ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ลงชื่อ..... *วิมลดา* .....ประธานกรรมการ  
(นางสาวเสาวนีย์ กำจร)  
นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ..... *สมชาย* .....กรรมการ  
(นายบรรณวิจิตร พานจันทร์)  
นายช่างไฟฟ้าชำนาญงาน

ลงชื่อ..... *สุ* .....กรรมการ  
(นายสุทธิศักดิ์ สุทธิบุตร)  
นักวิชาการพัสดุชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ..... *ณัฐณี* .....กรรมการ  
(นางณัฐณี แก้วกาสี)  
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ..... *ประทุมรัตน์* .....กรรมการ  
(นางสาวประทุมรัตน์ กำไลทอง)  
นักจัดการงานทั่วไปชำนาญการ

ลงชื่อ..... *สมชาย* .....กรรมการ  
(นายสายชล กองทอง)  
วิศวกรไฟฟ้าชำนาญการ

ลงชื่อ..... *ธนภฤต* .....กรรมการ  
(นายธนภฤต จารุรัตน์วิบูลย์)  
นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

ลงชื่อ..... *สมชาย* .....กรรมการ  
(นายสมชาย โพธิ์เวียง)  
ข้าราชการบำนาญ

ลงชื่อ..... *ชานาญ* .....กรรมการ  
(นายชานาญ บุญเนย์)  
ข้าราชการบำนาญ