



ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) เลขที่ PEA-TSDP.9.2(A)-050/2563

จัดซื้อ อุปกรณ์ Medium Voltage สำหรับใช้งานที่ สถานีไฟฟ้าป้อมธงชัย  
จังหวัดนครราชสีมา

## การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

กองสนับสนุนงานก่อสร้าง

200 ถนนงามวงศ์วาน จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

CONSTRUCTION SUPPORT DIVISION

200 NGAM WONG WAN ROAD, CHATUCHAK,

BANGKOK 10900, THAILAND

[www.pea.co.th](http://www.pea.co.th)

TEL. 0-2590-9066

FAX NO. 0-2590-9068

ร่าง

ประกาศการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
ประกวดราคาเลขที่ PEA-TSDP.๙.๒(A)-๐๕๐/๒๕๖๓  
จัดซื้ออุปกรณ์ Medium Voltage สำหรับใช้งานที่ สถานีไฟฟ้าป้อมงิ้ว จังหวัดนครราชสีมา  
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้ออุปกรณ์ Medium Voltage สำหรับใช้งานที่ สถานีไฟฟ้าป้อมงิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ราคาในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๒๗,๐๒๕,๑๓๖.๒๓ บาท (ยี่สิบเจ็ดล้านสองหมื่นห้าพันหนึ่งร้อยสามสิบหกบาทยี่สิบสามสตางค์) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตามรายการดังนี้

ที่	รายการ	จำนวน
๑	๒๒ kV Disconnecting switch, single-pole, hook-operated, Station class for riser pole	๓๐ Unit
๒	๒๒ kV lightning arrester, single phase, Station class	๓๐ Unit
๓	๒๒ kV Incoming cubicle	๒ Unit
๔	๒๒ kV Outgoing cubicle	๑๐ Unit
๕	๒๒ kV Bus coupler cubicle	๑ Unit
๖	๒๒ kV VT for synchronize bus bar protection cubicle	๑ Unit
๗	๒๒ kV VT for synchronize bus bar protection cubicle (included bus riser cubicle)	๑ Unit
๘	๒๒ kV Capacitor bank cubicle	๒ Unit
๙	๒๒ kV Station service transformer unit cubicle	๒ Unit
๑๐	๒๒ kV Dummy cubicle or bus adaptor	๑ Unit
๑๑	๒๒ kV Arc detection system equipment for ๑๐ outgoing	๑ Unit
๑๒	Station service transformer ๑๐๐ kVA, ๓P, ๒๒-๐.๔/๐.๒๓ kV	๒ Unit

**ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้**

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย
๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อ ให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
๗. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กพภ. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่.....ระหว่างเวลา.....น. ถึง.....น.

ผู้สนใจสามารถขอซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในราคาชุดละ.....บาท (.....) ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์และชำระเงินผ่านทางธนาคาร ตั้งแต่วันที่.....ถึงวันที่.....โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ได้ภายหลังจากชำระเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้วจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ [www.pea.co.th](http://www.pea.co.th) หรือ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th) หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๒๕๕๐-๕๐๖๖ ในวันและเวลาราชการ

ประกาศ ณ วันที่

(นายวิรุจน์ หมั่นกุด)

ผู้อำนวยการกองสนับสนุนงานก่อสร้าง  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

หมายเหตุ : ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒) ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ขอรับเอกสารจนถึงวันเสนอราคา



เอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ PEA-TSDP.9.2(A)-050/2563

จัดซื้ออุปกรณ์ Medium Voltage สำหรับใช้งานที่ สถานีไฟฟ้าป้อมธงชัย จังหวัดนครราชสีมา

ตามประกาศการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ลงวันที่.....

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า กฟภ. มีความประสงค์จะประกวดราคาซื้อด้วยวิธี  
ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตามรายการดังนี้

ที่	รายการ	จำนวน
1	22 kV Disconnecting switch, single-pole, hook-operated, Station class for riser pole	30 Unit
2	22 kV lightning arrester, single phase, Station class	30 Unit
3	22 kV Incoming cubicle	2 Unit
4	22 kV Outgoing cubicle	10 Unit
5	22 kV Bus coupler cubicle	1 Unit
6	22 kV VT for synchronize bus bar protection cubicle	1 Unit
7	22 kV VT for synchronize bus bar protection cubicle (included bus riser cubicle)	1 Unit
8	22 kV Capacitor bank cubicle	2 Unit
9	22 kV Station service transformer unit cubicle	2 Unit
10	22 kV Dummy cubicle or bus adaptor	1 Unit
11	22 kV Arc detection system equipment for 10 outgoing	1 Unit
12	Station service transformer 100 kVA, 3P, 22-0.4/0.23 kV	2 Unit

พัสดุที่จะซื้อจะต้องเป็นของแท้ ของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ อยู่ในสภาพที่จะใช้  
งานได้ทันทีและมีคุณลักษณะเฉพาะตรงตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคา  
อิเล็กทรอนิกส์ฉบับนี้ โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนด ดังต่อไปนี้

1. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- 1.1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
- 1.2 เอกสารเพิ่มเติมแนบท้ายรายละเอียดสเปค (ADDENDUM)
- 1.3 แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
- 1.4 แบบสัญญาซื้อขาย
- 1.5 แบบหนังสือค้ำประกัน
  - (1) หลักประกันสัญญา
- 1.6 บทนิยาม
  - (1) ผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน
  - (2) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
- 1.7 แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
  - (1) บัญชีเอกสารส่วนที่ 1
  - (2) บัญชีเอกสารส่วนที่ 2
- 1.8 เงื่อนไขทั่วไปประกอบการจัดซื้อพัสดุ
- 1.9 รายชื่อผู้ผลิต และผลิตภัณฑ์อุปกรณ์หลัก (Product List)

1.10 เงื่อนไขเฉพาะงาน

1.11 เงื่อนไขการสนับสนุนพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย

## 2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กพภ. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

## 3. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น 2 ส่วน คือ

### 3.1 ส่วนที่ 1 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ (ถ้ามี) บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(2) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(3) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (1) หรือ (2) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(4) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม ฯลฯ

(5) บัญชีเอกสารส่วนที่ 1 ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ 1.7(1) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ 1 ครบถ้วนถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ 1 ตามแบบในข้อ 1.7(1) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ 1 ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

### 3.2 ส่วนที่ 2 อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(1) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(2) แคตตาล็อกและ/หรือแบบรูปรายการละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ตามข้อ 4.4 ที่เสนอทุกรายการ พร้อมทั้ง Type Test ของอุปกรณ์

ทั้งนี้ การเสนอรายละเอียดอุปกรณ์ต้องระบุยี่ห้อ บริษัท และประเทศผู้ผลิต การรับประกัน การชำรุด บกพร่อง หรือรายละเอียดอื่นๆ อย่างชัดเจน

(3) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ 5

(4) บัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ 1.7(2) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ครบถ้วนถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ตามแบบในข้อ 1.7(2) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ 2 ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

## 4. การเสนอราคา

4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

4.2 ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาท และเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม และหรือราคาต่อหน่วย และหรือต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคาให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกันให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งปวงไว้แล้ว จนกระทั่งส่งมอบพัสดุให้ ณ สถานที่ไฟฟ้าปักษ์ธงชัย จ.นครราชสีมา

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 120 วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยื่นราคาผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

4.3 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน 180 (หนึ่งร้อยแปดสิบ) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย หรือวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก กฟภ. ให้ส่งมอบพัสดุ

4.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดส่งแคตตาล็อก และหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่เสนอทุกรายการ รายละเอียดตามเอกสารแนบข้อ 1.1 พร้อมสรุปจำนวนเอกสาร มาส่งที่กองสนับสนุนงานก่อสร้าง ภายใน 1 วัน นับถัดจากวันเสนอราคา (ตั้งแต่เวลา 9.00 น. - 11.00 น.) เพื่อประกอบการพิจารณาหลักฐานดังกล่าวนี้ กฟผ. จะยึดไว้เป็นเอกสารของทางราชการ โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

สำหรับแคตตาล็อกที่จัดส่งให้พิจารณา หากเป็นสำเนารูปถ่ายจะต้องรับรองสำเนาถูกต้องโดยผู้มีอำนาจทำนิติกรรมแทนนิติบุคคล หากคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์มีความประสงค์จะขอคืนฉบับแคตตาล็อก ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องนำต้นฉบับมาให้คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ตรวจสอบ

4.5 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องส่งตัวอย่างของวัสดุที่เสนอจำนวน..... (หน่วย) และ/หรือรายละเอียดประกอบการอธิบายเอกสารตามที่ กฟผ. กำหนด โดยลงลายมือผู้ยื่นข้อเสนอพร้อมประทับตรา (ถ้ามี) กำกับในเอกสารด้วย พร้อมสรุปจำนวนเอกสารที่จัดส่งหรือนำมาแสดงตามบัญชีเอกสาร ส่วนที่ 2 ตามแบบในข้อ 1.7(2) เพื่อใช้ในการตรวจสอบหรือประกอบการพิจารณาในวันที่..... ระหว่างเวลา..... น. ถึง..... น. ณ.....

ทั้งนี้ กฟผ. จะไม่รับผิดชอบในความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นแก่ตัวอย่างดังกล่าวตัวอย่างที่เหลือหรือไม่ใช้แล้ว กฟผ. จะคืนให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ

4.6 ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

4.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่..... ระหว่างเวลา..... น. ถึง..... น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

4.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ กฟผ. ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

4.9 คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ 1.4(1) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ 1.6(2) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และ กฟผ. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอดังกล่าวเป็นผู้ที่ทำงาน เว้นแต่ กฟผ. จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นมิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ กฟผ.

4.10 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามนี้

- (1) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (2) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายที่ส่งไปเรียบร้อยแล้ว
- (3) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลา ที่กำหนด
- (4) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้
- (5) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ [www.gprocurement.go.th](http://www.gprocurement.go.th)

5. หลักประกันการเสนอราคา (ใช้สำหรับกรณีที่มิมีเงินงบประมาณการจัดซื้อ เกินกว่า 5,000,000.- บาท)

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน 1,426,000.00 บาท (หนึ่งล้านสี่แสนสองหมื่นหกพันบาทถ้วน)

5.1 เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ

5.2 หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบาย กำหนด

5.3 พันธบัตรรัฐบาลไทย

5.4 หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทยตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้ กองสนับสนุนงานก่อสร้าง ตรวจสอบความถูกต้อง ภายใน 1 วัน นับถัดจากวันเสนอราคา ระหว่าง เวลา 09.00 น. ถึง 11.00 น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคา ให้ระบุชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ฯ ดังนี้

(1) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อกิจการร่วมค้าดังกล่าวเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

ทั้งนี้ “กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่” หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้ากระทรวงพาณิชย์

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ กฟผ. จะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ กฟผ. ได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน 3 ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใดๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย



## 6. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

6.1 ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กฟภ. จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

6.2 การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ โดยใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ กฟภ. จะพิจารณาจาก ราคารวม

6.3 หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ 2 หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ 3 หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ 4 คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะขายไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ กฟภ. กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีใช้สาระสำคัญและความแตกต่างนั้นไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

6.4 กฟภ. สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผันในกรณีดังต่อไปนี้

(1) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของ กฟภ.

(2) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(3) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

6.5 ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือ กฟภ. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ กฟภ. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

6.6 กฟภ. ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกซื้อในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดซื้อเลยก็ได้ สุดท้ายจะพิจารณา ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของ กฟภ. เป็นสำคัญ และให้ถือว่า การตัดสินของ กฟภ. เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง กฟภ. จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่า การยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือ กฟภ. จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ กฟภ. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จาก กฟภ.

6.7 ก่อนลงนามในสัญญา กฟภ. อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือ

สมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

## 7. การทำสัญญาซื้อขาย

7.1 ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน 5 วันทำการ นับแต่วันที่ทำข้อตกลงซื้อ กฟผ. จะพิจารณาจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือแทนการทำสัญญาตามแบบสัญญาก็ได้

7.2 ในกรณีที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ไม่สามารถส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนภายใน 5 วันทำการ หรือ กฟผ. เห็นว่าไม่สมควรจัดทำข้อตกลงเป็นหนังสือตามข้อ 7.1 ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญา หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับ กฟผ. ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ 5 ของราคาค่าสิ่งของที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้ กฟผ. ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

(1) เงินสด

(2) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็ค หรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 วันทำการ

(3) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนดดังระบุในข้อ 1.5(1) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

(4) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ 1.5 (1)

(5) พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน 15 วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้ขาย) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาซื้อขายแล้ว

## 8. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

กฟผ. จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนทั้งหมดหรือส่งมอบบางส่วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และ กฟผ. ได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

## 9. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงซื้อขายเป็นหนังสือ ให้คิดในอัตราร้อยละ 0.2 ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

## 10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ทำสัญญาซื้อขายตามแบบสัญญา หรือทำข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ แล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อขายที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับถัดจากวันที่ กฟผ. ได้รับมอบสิ่งของ (ยกเว้นแต่จะได้ระบุไว้ในคุณสมบัติเฉพาะ (Specification)) โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ติดตั้งเดิมภายใน 30 วันนับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

## 11. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้า ในอัตราไม่เกินร้อยละ..... ของราคาพัสดุที่เสนอขายทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้า เป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศ ให้แก่ กพภ. ก่อนการรับเงินล่วงหน้า

## 12. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่นๆ

12.1 เงินค่าพัสดุสำหรับการซื้อครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณ...../เงินกู้จาก...../เงินช่วยเหลือจาก.....

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ ต่อเมื่อ กพภ. ได้รับอนุมัติเงินค่าพัสดุจากงบประมาณ...../เงินกู้จาก...../เงินช่วยเหลือจาก..... แล้วเท่านั้น

12.2 เมื่อ กพภ. ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้ขาย และได้ตกลงซื้อสิ่งของตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้ขายจะต้องส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศและของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์ ดังนี้

(1) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อ กรมเจ้าท่าภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายส่ง หรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(2) จัดการให้สิ่งของที่ซื้อขายดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้นโดยเรืออื่นที่มีธงเรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(3) ในกรณีที่ไมปฏิบัติตาม (1) หรือ (2) ผู้ขายจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์

12.3 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่ง กพภ. ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ 7 กพภ. จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกันการยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น(ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทำงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

12.4 กพภ. สงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงซื้อเป็นหนังสือ ให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

12.5 ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของ กพภ. คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

12.6 กพภ. อาจประกาศยกเลิกการจัดซื้อในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จาก กพภ. ไม่ได้

(1) กพภ. ไม่ได้มีการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดซื้อหรือที่ได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไป

(2) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดซื้อหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(3) การทำการจัดซื้อครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ กฟภ. หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(4) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (1) (2) หรือ (3) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวงซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

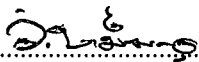
### 13. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการซื้อ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

### 14. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

กฟภ. สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขายเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกกระงับการยื่นข้อเสนอ หรือทำสัญญากับ กฟภ. ไว้ชั่วคราว

ลงชื่อ ..... 

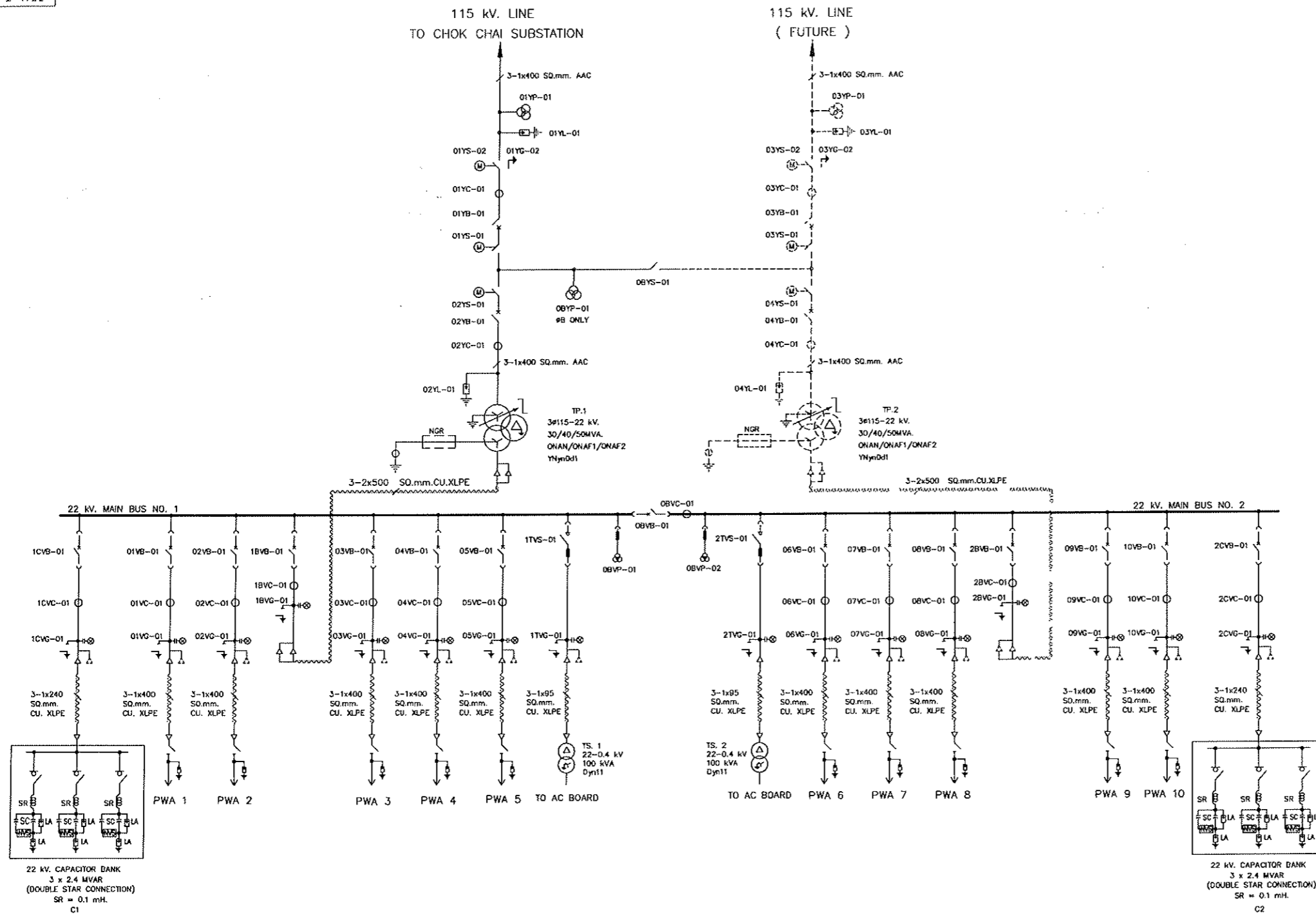
(นายวิรุจน์ หมั่นกูด)

ผู้อำนวยการกองสนับสนุนงานก่อสร้าง  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค



## รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ที่	รายการ	หน้า
	Single Line Diagram	11
	Metering and Relaying Diagram	12
1	22 kV Disconnecting switch, single-pole, hook-operated, Station class for riser pole	13
2	22 kV lightning arrester, single phase, Station class	25
3	22 kV Incoming cubicle	39
4	22 kV Outgoing cubicle	39
5	22 kV Bus coupler cubicle	39
6	22 kV VT for synchronize bus bar protection cubicle	39
7	22 kV VT for synchronize bus bar protection cubicle (included bus riser cubicle)	39
8	22 kV Capacitor bank cubicle	39
9	22 kV Station service transformer unit cubicle	39
10	22 kV Dummy cubicle or bus adaptor	39
11	22 kV Arc detection system equipment for 10 outgoing	39
12	Station service transformer 100 kVA, 3P, 22-0.4/0.23 kV	178



SYMBOL	DESCRIPTION
	115 kV CIRCUIT BREAKER, 2000A, 31.5 kA
	115 kV DISCONNECTING SWITCH
	115 kV DISCONNECTING SWITCH WITH GROUNDING SWITCH
	GROUNDING SWITCH
	CURRENT TRANSFORMER
	LIGHTNING ARRESTER
	3 # TRANSFORMER WITH ON-LOAD TAP CHANGER
	UNDERGROUND CABLE (XLPE)
	DRAW OUT TYPE VACUUM CIRCUIT BREAKER
	SERVICE TRANSFORMER 3# 22-0.4 kV., 100 kVA.
	INDUCTIVE VOLTAGE TRANSFORMER
	CABLE TERMINATION
	SHUNT CAPACITOR
	SERIES REACTOR
	DRAW OUT TYPE LOAD BREAK SWITCH WITH FUSE
	INDICATOR LAMP
	NEUTRAL GROUNDING RESISTOR
	NEUTRAL VOLTAGE SENSOR OR CURRENT TRANSFORMER
	AUTOMATIC SWITCHING DEVICE (VACUUM TYPE)
	MOTOR OPERATED

REFERENCE DRAWING

GENERAL PLAN DWG. NO. FA2-011/62072

SWITCHING SCHEME

115 kV. SYSTEM - AIS OUTDOOR H-CONFIGURATION

NOTE

- NUMBER OF CT'S AND VT'S CORES ARE SHOWN IN METERING AND RELAYING DIAGRAM
- LIGHTNING ARRESTER FOR CAPACITOR BANK SHALL BE DESIGNED BY CONTRACTOR

PWA-S

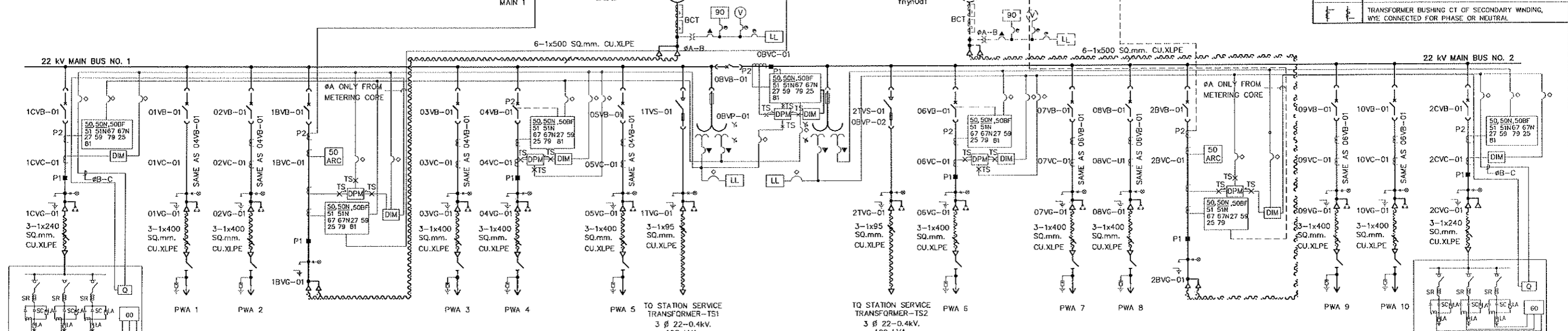
กองออกแบบสถานีไฟฟ้า ฝ่ายงานสถานีไฟฟ้า	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ ..... ถูกแทนโดยแบบ .....
ผู้เขียน อัสณี ผู้สำรวจ อัสณี, พรศิวะ วิศวกร อัสณี	ผู้ว่ากร ..... (แทน)	เขียนเสร็จวันที่ 07 พ.ย. 2562 แก้แบบวันที่ .....
หัวหน้าแผนก ..... ผู้อำนวยการกอง ..... (แทน) ผู้อำนวยการฝ่าย .....	สถานีไฟฟ้าปทุมธานี จ. นครราชสีมา ชิงเกิ้ลไลน์ไดอะแกรม	ชนิดเป็น ..... มาตราส่วน .....
รองผู้ว่ากรวิศวกรรม	PAK THONG CHAI SUBSTATION SINGLE LINE DIAGRAM	แบบเลขที่ FA2-011/62073 แผ่นที่ 1. ของจำนวน 1. แผ่น

NOTES

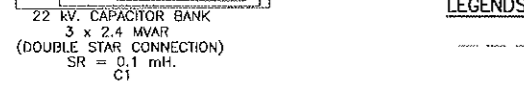
- 115 KV. IVT RATIO  $\frac{115,000}{\sqrt{3}} : \frac{115}{\sqrt{3}} / \frac{115}{\sqrt{3}} // \frac{115}{\sqrt{3}} / 115$  V (01YP-01,0BYP-01)
- 115 KV. CT RATIO 1800/1500/1200/900/600/300 : 1/1/1/1 A. - FOR LINE BAY
- 22 KV VT RATIO  $\frac{22,000}{\sqrt{3}} : \frac{110}{\sqrt{3}} // \frac{110}{\sqrt{3}}$  V
- 22 KV CT RATIO 1800/1500/900 : 1/1/1/1 A

- 50VA/0.2/1.5VF, 50VA/3P/1.5VF (SIMULTANEOUS BURDEN = 100 VA)
- 20VA/5P20,20VA/0.5F55,20VA/5P20,20VA/5P20
- 20VA/5P20
- 20VA/0.5F55,30VA/5P20, 3DVA/5P20
- 20VA/5P20
- 50VA/0.5/1.9VF, 50VA/3P/1.9VF
- 20VA/5P20, 20VA/0.5F55, 20VA/5P20, 20VA/5P20
- 20VA/0.5F55, 20VA/5P20
- 20VA/5P20, 20VA/0.5F55
- 20VA/5P20, 20VA/5P20
- 20VA/0.5F55, 20VA/5P20
- 20VA/0.5F55, 20VA/5P20

- THE NEUTRAL GROUNDING RESISTORS (NGR) ARE INDICATED FOR FUTURE INSTALLATION.
- SYNCHRONIZING SCHEMATIC
  - 0-YP-01 SHOWN THUS, REFER TO INCOMING IVT DESIGNATIONS.
  - 0QYP-01 SHOWN THUS REFERS TO RUNNING BUS IVT
  - ØB ONLY ✓ SHOWN THUS, REFERS TO THE SECONDARY WINDING OF IVT FOR PHASE "B" AND USING FULL TAP WINDING 115V FOR SYNCHRONIZING SYSTEM WITH ONE END OF THE WINDING CONNECTED WITH COMMON GROUND BUS.
  - MANUAL SYNCHRONIZING BY SYNCHROSCOPE SHALL UTILIZE INCOMING AND RUNNING SECONDARY VOLTAGES OF METERING CORES FROM "PHASE B" FOR BOTH IVT'S.
  - AUTOMATIC SYNCHRONISM VERIFICATION BY SYNCHRO CHECK RELAY (25) SHALL UTILIZE INCOMING AND RUNNING SECONDARY VOLTAGES OF RELAYING CORES FROM "PHASE B" FOR BOTH IVT'S.
- FOR 115 KV. SYSTEM PROTECTION, RELAYS SHALL BE DOUBLE MAIN PROTECTION RELAY (MAIN1&2) AND DIFFERENT PRODUCT/MANUFACTURER.
- THE DEDICATED PROTECTIVE RELAY FOR 22 KV. SWITCHGEAR SHALL BE STANDARDIZED WHICH CAN BE EITHER USED FOR INCOMING, BUS COUPLER, OUTGOING FEEDERS OR CAPACITOR BANK FEEDER.
- EACH DIGITAL POWER METER (DPM) SHALL BE COMMUNICATED WITH AUTOMATIC METER READING (AMR) APPLICATION SERVER VIA SWITCH NETWORK.

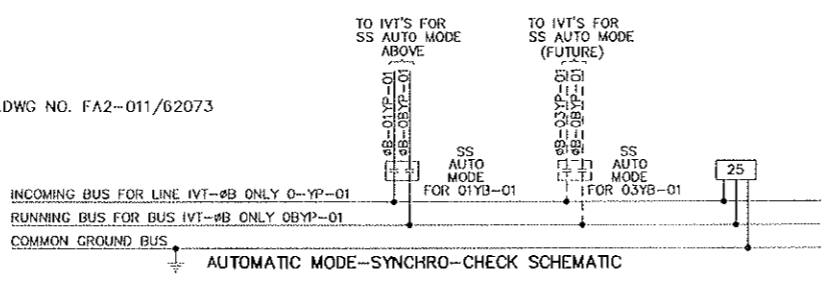
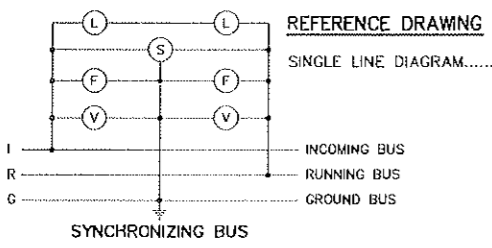


DEVICES	EXPLANATION
87L	LINE CURRENT DIFFERENTIAL RELAY
21, 21N	DISTANCE TIME-STEP PHASE AND GROUND DISTANCE RELAY
67	DIRECTIONAL PHASE OVERCURRENT RELAY
67N	DIRECTIONAL GROUND OVERCURRENT RELAY
25	SYNCHROCHECK RELAY
79	AUTOMATIC RECLOSEING RELAY
50 BF	BREAKER FAILURE RELAY
50	NON-DIRECTIONAL INSTANTANEOUS AND TIME PHASE OVERCURRENT RELAY
50N	NON-DIRECTIONAL INSTANTANEOUS AND TIME GROUND OVERCURRENT RELAY
51GB	NON-DIRECTIONAL GROUND BACKUP OVERCURRENT RELAY
87T	TRANSFORMER DIFFERENTIAL RELAY
87REF	TRANSFORMER RESTRICTED EARTH FAULT RELAY THIS RELAY SHALL BE INCORPORATED IN THE TRANSFORMER DIFFERENTIAL RELAY (87T)
87B	BUS DIFFERENTIAL RELAY, HIGH IMPEDANCE TYPE
95B	BUSBAR SUPERVISION RELAY FOR BUS WIRE SUPERVISION FOR 87B
27,59	UNDER/OVER VOLTAGE RELAY
90	AUTOMATIC VOLTAGE REGULATOR
50 ARC	ARC DETECTOR RELAY FOR ARC PROTECTION SYSTEM
81	UNDER FREQUENCY RELAY
60	CAPACITOR CURRENT UNBALANCE SENSING RELAY
Q	POWER FACTOR CONTROLLER
DPM	DIGITAL POWER METER
DIM	DISTRIBUTED I/O MODULE (PROVIDED IN CSCS)
V METER	DIGITAL VOLTMETER
SS	SYNCHRONIZING SWITCH, 3-POSITION, AUTO-OFF-MAN
L	SYNCHRONIZING LAMP
V	VOLTMETER
F	FREQUENCY METER
S	SYNCHROSCOPE
LL	LINE INDICATING LAMP
TS	CURRENT TEST SWITCH
TS	POTENTIAL TEST SWITCH
▲	LOCATED IN THE SWITCHYARD JUNCTION BOX
●	LOCATED IN THE CONTROL AND RELAY BOARD
◊	LOCATED IN THE 22 KV SWITCHGEAR JUNCTION BOX
◇	FOR 22 KV SWITCHGEAR CONTROL & PROTECTIVE CIRCUITS
⊕	WYE CONNECTED CT OF SECONDARY WINDING
⊖	DELTA CONNECTED CT OF SECONDARY WINDING (IF ANY)
⊕	TRANSFORMER BUSHING CT OF SECONDARY WINDING, WYE CONNECTED FOR PHASE OR NEUTRAL



LEGENDS

----- FUTURE



กองออกแบบสถานีไฟฟ้า ฝ่ายงานสถานีไฟฟ้า	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ
ผู้เขียน ศุภชัย	ผู้ตรวจ 26 พ.ค. 2562 (แทน)	ถูกแทนโดยแบบ
ผู้สำรวจ		เขียนเสร็จวันที่ 7 ต.ค. 2562
วิศวกร		แก้แบบวันที่
หัวหน้าแผนก วรพล		วินิจฉัย
ผู้อำนวยการกอง		มาตรฐาน
ผู้อำนวยการฝ่าย (แทน)		
รองผู้อำนวยการวิศวกรรม		
	สถานีไฟฟ้าบึงทองชัย จ.นครราชสีมา มิเตอร์ และ รีเลย์ ไดอะแกรม	
	PAK THONG CHAI SUBSTATION METERING AND RELAYING DIAGRAM	
		แบบเลขที่ FA2-011/62097
		แผ่นที่ 1 ของจำนวน 1 แผ่น

# SPECIFICATION

22 kV DS

เลขที่สเปค R-792/2540



Invitation to Bid No. :

Specification No. : R-792/2540

**C Material, equipment, and specifications for SINGLE POLE HIGH-VOLTAGE DISCONNECTING SWITCHES FOR INSTALLATION IN SUBSTATIONS**

**C1 General material and packing instructions**

Additional to the general instructions, the following shall be observed .

**1a Scope**

These specifications cover single pole high-voltage disconnecting switches (disconnectors, isolators), suitable for outdoor installation in 22 kV and 33 kV 50 Hz substations.

**1b Standard**

The single pole high-voltage disconnecting switches shall be manufactured and tested in accordance with the latest IEC Publication 129, ANSI C37, NEMA Standard SG6, or equivalent; unless otherwise specified in these specifications .

**1c Principal requirement**

**1c.1 General**

The high-voltage disconnecting switches shall be single pole, single throw, designed and constructed for outdoor installation and operation under the following conditions :

- |                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| Altitude                | : up to 1,000 m above sea level |
| Ambient air temperature | : up to 40°C                    |
| Relative humidity       | : up to 100 %                   |

Each set of the disconnecting switches shall comprise :

- a) Steel channel, with mounting hardware.
- b) Two (2) supporting insulators.
- c) Two-copper-bus-bar blade.
- d) Operating eye, inner diameter of not less than 26 mm, to permit hookstick operation.
- e) Positive latch, to prevent accidental opening.
- f) 90° open position blade stop.
- g) Contacts, stationary and moving, of silver to silver.
- h) Mechanism to maintain good contact pressure.

Form No. 07-2 SUB/4.91

Page 1 of 9

III

- i) Terminal pads of high conductivity materials (preferably bronze with tin plated) which are drilled in accordance with NEMA Standards (9/16" holes on 1 3/4" centers) .
- j) Terminal connectors (lugs) which are compression type of aluminium-alloy and designed suitable for use with aluminium conductor and the terminal pad; complete with mounting hardware (bolts, nuts, washers, and lockwashers) of stainless steel or better.
- k) Nameplate with inscriptions.
- l) Others according to manufacturer's design.

**1c.2 Supporting insulators**

The supporting insulators shall be in accordance with the latest ANSI/NEMA Standards, i.e., TR 208 for 22 kV switch and TR 210 for 33 kV switch. Brown glazed insulators are preferable.

**1c.3 Mounting**

The disconnecting switches shall be suitable for mounting and operating in vertical mounting position. The chanel bases and mounting hardware (bolts, nuts, washers, and lockwashers) shall be suitable for mounting the switches on two (2) steel channels, as shown in the enclosed drawing(s) .

**1c.4 Galvanizing**

All ferrous materials, other than stainless steel, shall be hot-dip galvanized according to ASTM Specifications or equivalent .

**1c.5 Electrical characteristics**

The disconnecting switches shall have electrical characteristics equal to or better than those specified in Table 1 or 2 .

**1c.6 Sample**

Sample shall be supplied on request .

**1d Packing**

Three (3) disconnecting switch sets, including their accessories shall be seaworthy packed in a wooden case or crate to avoid damage during transportation .

If the wooden case or crate is made of rubber wood (Yang-para), the wooden parts shall be treated with wood preservative.

The details of wood treatment shall be described .

**1e Test and test reports**

The disconnecting switches shall pass the manufacturer's standard routine tests.

The following type/design tests in accordance with the latest IEC Publication 129, or ANSI C 37 and NEMA Standard SG 6, or equivalent, shall be made :

- a) Insulation level tests, or Dielectric tests .
- b) Temperature-rise tests .
- c) Short-circuit current tests, or Short-time current tests .
- d) Mechanical endurance tests, or Mechanical operation tests .

The supporting insulators shall pass manufacturer's standard routine tests .

The design tests shall be made in accordance with ANSI/NEMA Standard C29 or equivalent .

The above type/design tests may be omitted if a record of the tests made on identical units can be supplied .

The costs of all tests and reports shall be borne by the Contractor .

**C2 Material and packing data to be given by bidder**

2a Guarantee performance data of the single pole disconnecting switches (vide Pages 5 of 9 and 6 of 9) .

**2b Details, drawings and/or catalogues, with dimensions in mm, of :**

- (1) Complete set of the disconnecting switch.
- (2) Channel base, and mounting hardware .
- (3) Supporting insulator .
- (4) Terminal pad and terminal connector.
- (5) Nameplate with inscriptions .
- (6) Etc .

**2c Description of materials used for the component parts for :**

- (1) Channel base, and mounting hardware .
- (2) Supporting insulator .
- (3) Blade .
- (4) Contact .
- (5) Terminal pad and terminal connector.
- (6) Etc .

**2d List of routine tests .**

**2e Packing details**

Packing method (shown by drawing(s) and describe packing materials) .

Number of disconnecting switch sets in each case crate (three (3) sets) .

Dimensions (L x W x H) of each case or crate in cm .

Volume of each case or crate in m<sup>3</sup> .

Gross weight of each case or crate in kg .

Number of cases or crates.

Invitation to Bid No. :

Specification No. : R-792/2540

2a.1 GUARANTEE PERFORMANCE DATA OF SINGLE POLE DISCONNECTING SWITCH

Item .....

Manufacturer's name			
Country of origin			
Type / Model / Catalogue No.			
Applied standards			
<u>RATING</u> :			
Rated voltage	kV		
Rated maximum voltage	kV		
Rated frequency	Hz	50/60	
Rated insulation level :		To earth and between poles	Across the isolating distance
rated impulse withstand voltage (BIL)	kV, peak		
rated 1-min power-frequency withstand voltage, dry	kV, rms		
rated 10-s power-frequency withstand voltage, wet	kV, rms		
Rated continuous current	A		
Rated short-time current ; (For ANSI/NEMA)			
rated momentary current	kA, rms		
rated three-second current	kA, rms		

Form No. 07-2 SUB/4.91

Page 5 of 9

III

Invitation to Bid No. :

Specification No. : R-792/2540

Rated short-time withstand current (For IEC)	kA, rms				
Rated duration of short-circuit (For IEC)	s				
Rated peak withstand current (For IEC)	kA				
<u>CONTACTS</u> :		Jaw end		Hinge end	
		Stationary	Moving	Stationary	Moving
Base material (e.g., copper)					
Surface treatment material / Thickness		/ μm	/ μm	/ μm	/ μm

TEMPERATURE RISE

At rated continuous current & rated frequency, over a range of ambient temperature of 10°C to 40°C , of :

Jaw end contacts	° C	
Hinge end contacts	° C	

MISCELLANEOUS :

Make and type of insulators	-		Colour	
Weight of each set	kg			

2a.2 If the detail documents of Item 1 on Page 7 of 9 shall be sent to PEA before shipment/delivery :

(Yes / No) .....

Form No. 07-2 SUB/4.91

Page 6 of 9

III

**Note : Conditions for documentation and consideration**

1. The Contractor has to send reports of routine test, in English and/or Thai, before shipment/delivery, to the following address :

Electrical and Mechanical Engineering Division

Provincial Electricity Authority

200 Ngam Wong Wan Road, Chatuchak

Bangkok Metropolis 10900

Thailand

2. The bidder has to submit reports of type/design tests and sufficient references describing the previous experience of the manufacturer, to the satisfaction of PEA .
3. Delivery time is also important factor to be considered .

Table 1

Electrical Characteristics of Single Pole Disconnecting Switches According to  
IEC Publication 129 , Series II

For substation/system voltage	kV	22			33	
Characteristics						
Rated voltage	kV	25.8			38	
Rated insulation level, to earth and between poles :						
rated impulse withstand voltage	kV, peak	150			200	
rated 1-min power-frequency withstand voltage, dry	kV, rms	70			95	
rated 10-s power-frequency withstand voltage, wet	kV, rms	60			80	
Rated frequency	Hz	50			50	
Rated normal (continuous) current	A, rms	630	1,250	2,000	630	1,250
Rated short-time withstand current	kA, rms	25	38.1	43.8	25	38.1
Rated duration of short-circuit	s	1			1	
Rated peak withstand current	kA	67.5	102.9	118.3	67.5	102.9



Table 2

Electrical Characteristics of Single Pole Disconnecting Switches According to  
ANSI C 37

For substation/system voltage						
Characteristics	kV	22			33	
Rated voltage	kV	-			-	
Rated maximum voltage	kV	25.8			38.0	
Rated frequency	Hz	50/60			50/60	
Rated continuous current	A, rms	600	1,200	2,000	600	1,200
Rated short-time current :						
rated momentary current (asymmetrical)	kA, rms	40	61	70	40	61
rated three-second current	kA, rms	25	38.125	43.75	25	38.125
Rated withstand voltage, to earth and between poles :						
rated impulse withstand voltage, BIL	kV, crest	150			200	
rated 1-min power-frequency withstand voltage, dry	kV, rms	70			95	
rated 10-s power-frequency withstand voltage, wet	kV, rms	60			80	

Invitation to Bid No. :

Specification No. : R-792/2540

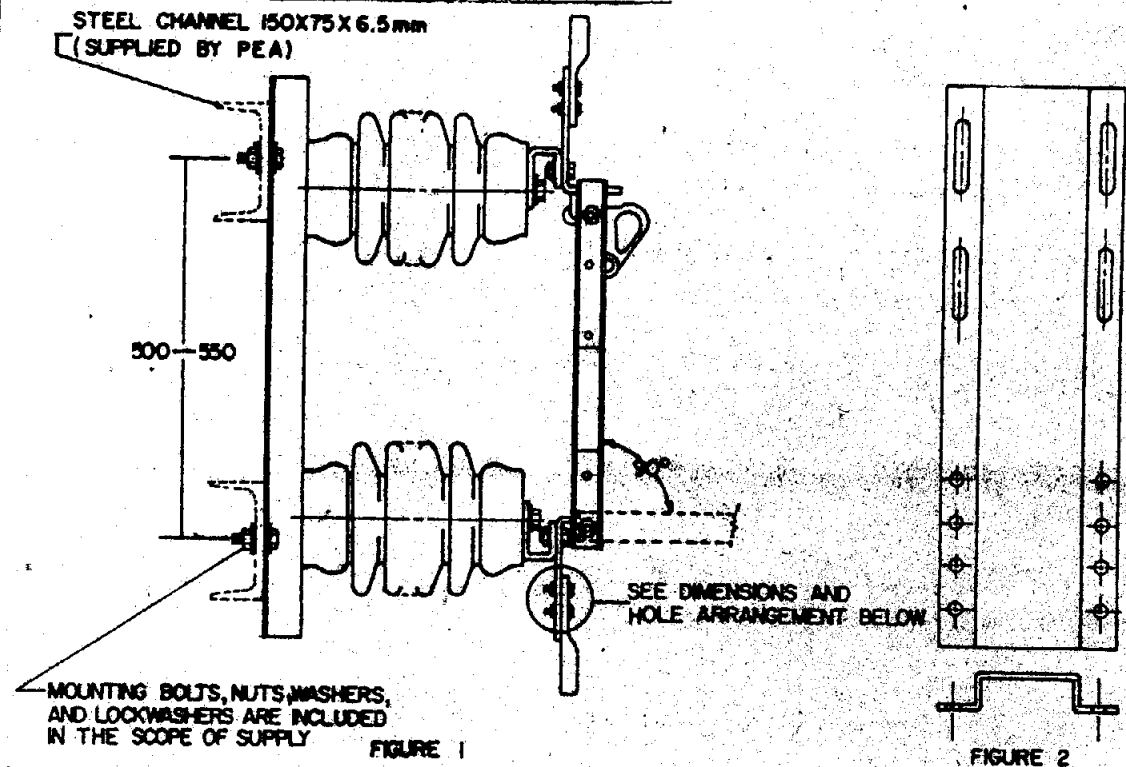
C3 Schedule of detailed requirement

Item	PEA Material No.	Quantity	Description
1	04050003	—	<p>Single pole disconnecting switch, hookstick operated, outdoor type, for system voltage 22 kV 50 Hz :</p> <p>Standard : IEC, or ANSI &amp; NEMA</p> <p>Rated continuous current : 2,000 A</p> <p>4-hole terminal pads shall be equipped with compression type terminal connectors (lugs) for aluminium conductor diameter of 32.56 mm (size 625 mm<sup>2</sup>).</p> <p>Complete with installation instruction and mounting accessories. See Drawing No. SA2-015/26006 .</p>
<del>2</del>	<del>04050002</del>		<p><del>Ditto as Item 1, but :</del></p> <p><del>Standard : IEC, or ANSI &amp; NEMA</del></p> <p><del>Rated continuous current : 1,250 or 1,200 A</del></p> <p><del>4-hole terminal pads shall be equipped with compression type terminal connectors (lugs) for aluminium conductor diameter of 20.25 mm (size 240 mm<sup>2</sup>).</del></p> <p><del>Complete with installation instruction and mounting accessories. See Drawing No. SA2-015/26006 .</del></p>
3 (1)	04050001	30 Units	<p>Ditto as Item 1, but :</p> <p>Standard : IEC, or ANSI &amp; NEMA</p> <p>Rated continuous current : 630 or 600 A</p> <p>2-hole terminal pads shall be equipped with compression type terminal connectors (lugs) for aluminium conductor diameter of 20.25 mm (size 240 mm<sup>2</sup>).</p> <p>Complete with installation instruction and mounting accessories. See Drawing No. SA2-015/26006 .</p>

III

# PRELIMINARY

การประกอบเหล็ก  
ASSEMBLY NO.



## DIMENSIONS AND HOLE ARRANGEMENT OF TERMINAL PAD AND CONNECTOR TONGUE

ALL HOLE DIAMETERS ARE 14.3 mm ( $\frac{9}{16}$ " )

### RATED CONTINUOUS CURRENT OF SINGLE POLE DISCONNECTING SWITCH

630 or 600 A	1,250 or 1,200 A	2,000 A

**NOTE:**

- ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
- THE MOUNTING BASE DESIGN AS SHOWN IN FIG.2 IS ONLY GUIDING (NOT COMPELLING).

DO NOT SCALE

ก่อสร้างอาคารไฟฟ้าแรงดันต่ำ ฝ่ายวิศวกรรม	<h2>การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค</h2>	ภูมิภาค..... ภูมิภาค..... วิศวกร..... 16 มี.ค. 2526 นักเขียนร่าง..... วิศวกร..... วิศวกร.....
อนุมัติ..... อนุมัติ..... อนุมัติ..... อนุมัติ..... อนุมัติ..... อนุมัติ.....	วิศวกร.....	
วิศวกร.....	SINGLE POLE DISCONNECTING SWITCHES FOR 22KV & 33KV SUBSTATION STRUCTURES	หมายเลข SA2-015/26006 ผลิตที่.....

# SPECIFICATION

22 kV LA

เลขที่สเปค RPRO-006/2561



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

### HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 1 of 12

#### Invitation to Bid No.:

#### **C Material, equipment, and specifications for HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS**

#### **C1 General material and packing instructions**

Additional to the general instructions, the following shall be observed:

#### **1a Scope**

These specifications cover HV surge arresters of non-linear metal-oxide resistor type without spark gaps, for a.c. power systems and outdoor installation.

#### **1b Standards**

The HV surge arresters shall be manufactured and tested in accordance with the following standard:

Thai Industrial Standards (TIS):

TIS 2366-2551 [IEC 60099-4 Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems  
Edition 2.1 (2006-07)]

or International Electrotechnical Commission (IEC):

IEC 60099-4: 2009 Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems

And all other relevant standards, unless otherwise specified in these specification.

PEA will also accept the HV surge arresters tested in accordance with the later edition of the above standard.

PEA will also accept the type test report in accordance with the previous edition of the above standards, if there is no significant change in any test items or no additional test item(s) compared with the above standards. On the other hand, if there is significant change in any test items or there are any additional test items, the previous edition type test report with the additional test report(s) of the significant change test item(s) and/or additional test item(s) will be also accepted.

#### **1c Principal requirement**

#### **1c.1 General**

The housing of the HV surge arresters shall be polymeric material.

Each HV surge arrester shall be hermetically sealed and suitable for outdoor installation and using in tropical climatic area and highly contaminated atmosphere or heavy pollution level.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

### HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 2 of 12

#### 1c.2 Service conditions and installation

The HV surge arresters shall be suitable for connecting directly to the line and operation under the following conditions:

Altitude : up to 1,000 m above sea level

Maximum ambient temperature : up to 40°C

Mean annual relative humidity : 79%

Mean maximum annual relative humidity : 94%

Climatic : tropical climate

#### 1c.3 Ratings and characteristics

The HV surge arresters shall have ratings and characteristics equal to or better than those specified in **Tables 1 Ratings and characteristics of HV surge arresters.**

#### 1c.4 Disconnecting device

Each 5 kA HV surge arrester and 10 kA HV surge arrester with line discharge class 2 shall be fitted with disconnecting device.

The disconnecting device is not required for 10 kA HV surge arrester with line discharge class 3.

#### 1c.5 Line terminal and connector

Line terminal of the HV surge arrester shall be the threaded stud type.

Connector (Terminal lug) suitable for connecting aluminium conductor to the line terminal shall be provided. The connector shall be compression type and shall be made of aluminium. Each connector shall be furnished with one (1) nut, two (2) flat washers and one (1) spring lock washer. The nuts, washers and spring lock washers shall be made of stainless steel, or better. Sizes of the aluminium conductors are specified in **C3 Schedule of detailed requirement.**

#### 1c.6 Ground terminal and connectors

Ground terminal of the HV surge arresters shall be the threaded stud type.

Connector (Terminal lug) suitable for connecting flexible copper insulated ground lead to the ground terminal shall be provided. The connector shall be compression type and shall be completed with one (1) nut, one (1) flat washer and one (1) spring lock washer. The nuts, washers and spring lock washers shall be made of stainless steel, or better.



Connector, M 8 U-bolt clamp type, suitable for connecting the flexible copper insulated ground lead



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

### HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 3 of 12

to galvanized steel stranded conductor shall be provided.

Sizes of the flexible copper insulated ground leads and galvanized steel stranded conductors are specified in C3 Schedule of detailed requirement.

#### 1c.7 Marking

PEA's trademark, as the figure below, shall be made an integral part of each HV surge arrester or on the nameplate.



#### 1c.8 Insulated mounting base

Each 5 kA HV surge arrester and 10 kA HV surge arrester with line discharge class 2 shall be assembled with an additional insulating mounting base for connecting to a wide variety of mounting brackets.

#### 1c.9 Mounting bracket

Mounting brackets for the 5 kA HV surge arrester and 10 kA HV surge arrester with line discharge class 2, if required (see C3 Schedule of detailed requirement), shall be similar to EEI-NEMA mounting bracket and shall be suitable for mounting on cross-arm, section of 100 mm x 100 mm to 120 mm x 120 mm, with carriage bolts of not less than 150 mm long.

10 kA HV surge arrester with line discharge class 3 shall be self-supporting and mounted on solid hot-dip galvanized steel supporting structures suitable for mounting on cross-arm as specified above.

#### 1c.10 Bird guard cap

Each line terminal of the HV surge arresters shall have a bird guard cap made of ultra-violet resistant and tracking resistant material, e.g. polypropylene, neoprene, etc; which is suitable for exposure to sunlight.





# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

### HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 4 of 12

#### 1c.11 Samples

The bidder have to supply one (1) samples of each type of HV surge arresters with the bid or within five (5) working days counted from the bid closing date.

The bidders who cannot supply the samples shall be rejected.

PEA reserves the right to test the samples according to PEA's testing procedure. In case of the failing test results, the bidders shall be rejected.

The samples shall not be returned.

#### 1d Tests and test reports

##### 1d.1 Type tests

The HV surge arresters shall be passed type tests (design tests) in accordance with TIS 2366-2551 or IEC 60099-4: 2009 by the following test items<sup>1)</sup>:

- 1) Insulation withstand tests on the arrester housing
- 2) Residual voltage tests
- 3) Long-duration current impulse withstand tests
- 4) Operating duty tests
- 5) Short-circuit tests<sup>2)</sup>
- 6) Tests of arrester disconnectors (when fitted)
- 7) Internal partial discharge tests
- 8) Bending moment tests
- 9) Environment tests
- 10) Weather ageing tests<sup>3)</sup>

Note:

<sup>1)</sup> PEA will also accept the HV surge arresters passed the type tests in accordance with the later edition of the above standard which may have a different test items or test procedure comparing with TIS 2366-2551 or IEC 60099-4: 2009.

<sup>2)</sup> The test current shall not be less than 10 kA r.m.s. for 5 kA surge arresters and shall not be less than 20 kA r.m.s. for 10 kA surge arresters.

<sup>3)</sup> The duration of the tests shall not be less than 1,000 hours (Test series A).







# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

### HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 5 of 12

All items of the type tests shall be conducted or inspected by the acknowledged testing laboratories/institutes as following:

- (1) Laboratories/institutes which are members of the Short-circuit Testing Liaison (STL) or independent laboratories/institutes which are accredited according to TIS 17025 or ISO/IEC 17025 with the scope of accreditation covered the relevant test items, standards and equipment. The certification and scope of accreditation of the independent laboratories/institutes shall be submitted with the bid for consideration.
- (2) Thailand's national laboratories, institutes, universities and electric utilities, as follows:
  - National Metal and Materials Technology Center (MTEC)
  - Electrical and Electronic Products Testing Center (PTEC)
  - Thai Industrial Standards Institute (TISI)
  - Electrical and Electronics Institute (EEI)
  - Department of Science Service (DSS)
  - Testing Laboratory, Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University
  - Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)
  - Metropolitan Electricity Authority (MEA)
  - Provincial Electricity Authority (PEA)
  - Other laboratories, institutes, universities or electric utilities approved by PEA

In case of the foreign manufacturers have experience of more than twenty (20) years in design, manufacture and sell the HV surge arresters with polymer housing for using in system voltages of 22 kV or higher, PEA will accept type test report(s) conducted by the manufacturer's laboratory or other independent laboratories without qualification mentioned in (1) or (2). Documents showing the manufacturer's experience such as reference list shall be submitted with the bid for consideration.

The bidders or manufacturers who prefer to carry out the type tests of the HV surge arresters by the laboratories or by the manufacturer themselves without the qualification mentioned above, the detail of the test facilities of the laboratories or the manufacturer shall be submitted to PEA for approval before proceeding the tests and before the bid closing date. PEA reserves the right to send representatives to inspect and witness the tests with the cost of the bidders or manufacturers.



The type test report done by the laboratories in Thailand or local manufacturers shall be valid within five (5) years counted from the issued date in the test report to the bid closing date.



**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION**

**HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS**

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 6 of 12

The type test report shall be submitted with the bid.

PEA will also accept other documents instead of the type test reports in the following conditions:

- (1) In case the proposed HV surge arrester has been supplied to PEA and get the order from PEA's Procurement Department or Substation Work Department or Transmission and Distribution System Work Department (from PEA's head office), the Purchase Order (PO) or contract with List of supplier or Proposal form can be submitted, or
- (2) In case the proposed HV surge arrester has been registered for PEA Product Acceptance, the not-expired registration certificate counted to the bid closing date can be submitted, or
- (3) In case the proposed HV surge arrester has been registered for Product lists for substation turnkey project, the not-expired registration certificate counted to the bid closing date can be submitted instead

However the document in case (1), (2) and (3) shall be proved that the HV surge arrester specified in the PO or List of supplier or Proposal form or registration certificate shall be the same product, type/model and all ratings as the proposed HV surge arrester for this bid.

The cost of all tests and reports shall be borne by the bidders/manufacturers/contractor.

**1d.2 Routine tests**

The HV surge arresters shall be passed the routine tests in accordance with TIS 2366-2551 or IEC 60099-4: 2009 at least the following tests items:

- 1) Measurements of reference voltage ( $U_{ref}$ ) at the reference current ( $I_{ref}$ )
- 2) Residual voltage tests on complete arresters, assembled arrester units or on a sample comprising one or several resistor elements
- 3) Internal partial discharge tests

Note:

PEA will also accept the HV surge arresters passed the routine tests in accordance with the later edition of the above standard which may have a different test items or test procedure comparing with TIS 2366-2551 or IEC 60099-4: 2009.





**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION**

**HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS**

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 7 of 12

**1d.3 Acceptance tests**

The HV surge arresters shall be passed the acceptance tests in accordance with TIS 2366-2551 or IEC 60099-4: 2009 at least the following tests items:

- 1) Measurements of power-frequency voltage on the complete arresters at the reference current ( $I_{ref}$ )
- 2) Lightning impulse residual voltage tests on complete arresters or arrester units
- 3) Internal partial discharge tests

Note:

PEA will also accept the HV surge arresters passed the acceptance tests in accordance with the later edition of the above standard which may have a different test items or test procedure comparing with TIS 2366-2551 or IEC 60099-4: 2009.

Each lot of the HV surge arresters supplied, PEA reserves the right to have the acceptance test made by PEA's laboratory or independent laboratory or the manufacturer's laboratory on the random samples, which are chosen by PEA's acceptance committee, as follows:

Number of supply per lots (unit(s))	Number of samples (unit(s))
1-250	1
251-1,000	2
1,001-5,000	3
more than 5,000	5

**The costs of all tests and reports shall be borne by the Contractor.**

**1e Packing**

Each set of the HV surge arresters including all accessories shall be packed in a suitable package. Plastic foam shall not be accepted.

The packages of the same item shall be packed in seaworthy wooden case(s) to avoid damage during transportation; or the packages of the same item shall be packed in suitable package(s) for delivery by container.

Each wooden case(s) shall be strong enough for stacking over with at least another one.

If the wooden case(s) is made of rubber wood (Yang-para or Hevea brasiliensis), the wooden parts shall be treated with wood preservative.

The details of wood treatment shall be described.





# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

### HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 8 of 12

**C2 Material and packing data of the HV surge arresters**

The bidder has to submit the following data and details with the bid

**2a Critical document of the proposed HV surge arresters (See page 12 of 12)**

**2b Design data and guarantee of the propose HV surge arresters**

(See page 10 of 12)

**2c Drawing of the HV surge arresters including all accessories with main dimensions and tolerances in mm**

**2d Detail of the HV surge arresters**

- Manufacturer's name/country of origin
- Catalogue
- Description of materials used for the component parts
- Surface finishing of component parts
- Details about working of metal-oxide
- Detail of sealing and testing

**2e Drawing of connectors, clamps, earth leads, and mounting brackets with dimensions and tolerances in mm; and specifications of materials used for the component parts**

**2f Drawing of disconnecting devices showing the internal construction, and time-current characteristic curves of disconnecting devices**

**2g Manufacturer's name and technical data of arrester housings**

**2h List of routine tests**

**2f Packing details**

Packing method (shown by drawing(s), and describe packing materials)

Number of sets in each package (one)

Dimensions of each package in cm

Gross weight of each package in kg

Net weight of each package in kg

Number of packages





# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

### HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 9 of 12

If several packages are contained in one big case, further details are required:

Dimensions of each case in cm

Volume of each case in m<sup>3</sup>

Gross weight of each case in kg

Number of packages in each case

Number of cases

Type of storage facility required (indoor/outdoor)

**Note: Conditions for documentation and consideration**

The Contractor has to supply reports of routine tests of the proposed HV surge arresters shall be send to the Authority, before shipment, at the following address:

**Technical Specification Division**  
Provincial Electricity Authority  
200 Ngam Wong Wan Road, Chatuchak  
Bangkok Metropolis 10900 Thailand





**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION**

**HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS**

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 10 of 12

**Design data and guarantee of the proposed HV surge arresters**

Item.....

Description	Unit	Proposed data
Manufacturer	-	
Manufacturer's type/model	-	
Applied standards	-	
Rated voltage (U <sub>r</sub> )	kV r.m.s.	
Continuous operating voltage (U <sub>c</sub> )	kV r.m.s.	
Reference voltage (U <sub>ref</sub> ) at reference current	kV (peak/√2)	
Rated frequency	Hz	
Nominal discharge current (I <sub>n</sub> )	kA peak	
Maximum residual voltage (U <sub>res</sub> ) at the nominal discharge current	kV peak	
Rated short-circuit current (I <sub>s</sub> )	kA r.m.s. (sym)	
High-current impulse withstand	kA peak	
Line discharge class	-	
Minimum long-duration current impulse withstand:		
- current	A peak	
- virtual duration of peak	μs	
Material of arrester housing	-	
Minimum creepage distance between live part to ground	mm	
Weight of one surge arrester including accessories	kg	





PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY  
TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION**

**HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS**

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 11 of 12

Table 1

Rating and characteristics of HV surge arresters

Characteristics	Unit	Requirements									
		3	21	24	24	24	24	24	24	24	30
Rated voltage ( $U_r$ )	kV r.m.s.	3	21	24	24	24	24	24	24	24	30
Rated frequency	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Nominal discharge current ( $I_n$ )	kA peak	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10
Maximum residual voltage ( $U_{res}$ ) at the nominal discharge current	kV peak	24	70	60	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	68.5	85.5
Rated short-circuit current ( $I_s$ )	kA r.m.s. (sym)	10	10	20	20	20	20	20	20	20	20
High-current impulse withstand	kA peak	65	65	100	100	100	100	100	100	65	100
Line discharge class	-	-	-	2	3	2	2	2	2	-	3
Minimum long-duration current impulse withstand:											
- current	A peak	75	75	-	-	-	-	-	-	75	-
- virtual duration of peak	$\mu$ s	1,000	1,000	2,000	2,400	2,000	2,000	2,000	2,400	1,000	2,400
Minimum creepage distance between live part to ground	mm	-	600	600	600	600	600	600	600	900	900





**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION**

**HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS**

Specification No.: RPRO-006/2561

Approved date: 30/10/2561

Rev. No.: 2

Form No.: 05-1.1

Page 12 of 12

**Critical documents of the proposed HV surge arresters**

Item	Required documents	Proposed technical document	Reference document (Page/Item)
1	Type test reports or	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
	The copy of previous Purchase order (if any) or	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
	The copy of previous List of supplier (if any) or	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
	The copy of previous Proposal form (if any) or	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
	PEA Product Acceptance certificate (if any) or	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
	Product lists certificate (if any)	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
2	List of routine test	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
3	Design data and guarantee of the proposed HV surge arresters	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
4	Drawing of the HV surge arresters including all accessories with main dimensions and tolerances in mm	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
4	Detail of the HV surge arresters		
	- Manufacturer's name/country of origin	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
	- Original Catalogue	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
	- Description of materials used for the component parts	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
	- Surface finishing of component parts	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
	- Details about working of metal-oxide	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
- Detail of sealing and testing	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No		
5	Drawing of connectors, clamps, earth leads, and mounting brackets with dimensions and tolerances in mm; and specifications of materials used for the component parts	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
6	Drawing of disconnecting devices showing the internal construction, and time-current characteristic curves of disconnecting devices	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
7	Manufacturer's name and technical data of arrester housings	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
8	Packing details	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	







TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

Specification No.: RPRO-006/2561: HIGH VOLTAGE SURGE ARRESTERS

Page 3 of 7

C3 Schedule of detailed requirement

Invitation to Bid No.:

Item	PEA Material No.	Quantity	Description
	1040000001	set(s)	<p><del>HV surge arrester, suitable for 22 kV distribution system with solidly grounded system, with:</del></p> <p>Rated voltage (U<sub>r</sub>) : 21 kV r.m.s.</p> <p>Nominal discharge current (I<sub>n</sub>) : 10 kA peak</p> <p>Line discharge class : 2</p> <p>Complete with disconnecting device, line terminal and connector (terminal lug suitable for aluminium conductor diameter of 7.5 - 9.0 mm (sizes 35 - 50 mm<sup>2</sup>), ground terminal and connector (terminal lug) with flexible copper insulated ground lead size 16 mm<sup>2</sup> (according to TIS 11 Type 60227 IEC02) and length of not less than 430 mm and M 8 U-bolt clamp type connector for connecting the ground lead to galvanized steel stranded conductor diameter of 9.0 mm insulated mounting base with mounting bracket for mounting the arrester in vertical (90°) position on a cross-arm, and bird guard cap.</p>
6 (2)	1040000009	30 Units	<p>HV surge arrester, suitable for 22 kV distribution system with solidly-grounded system, with:</p> <p>Rated voltage (U<sub>r</sub>) : 21 kV r.m.s.</p> <p>Nominal discharge current (I<sub>n</sub>) : 10 kA peak</p> <p>Line discharge class : 3</p> <p>Complete with line terminal and connector (terminal lug) suitable for aluminium conductor diameter of 7.5 - 9.0 mm (sizes 35 - 50 mm<sup>2</sup>), ground terminal and connector (terminal lug) with flexible copper insulated ground lead size 16 mm<sup>2</sup> (according to TIS 11 Type 60227 IEC02) and length of not less than 430 mm and M 8 U-bolt clamp type connector for connecting the ground lead to galvanized steel stranded conductor diameter of 9.0 mm, mounting bracket for mounting the arrester in vertical (90°) position on a cross-arm, and bird guard cap.</p>



I

# SPECIFICATION

22 kV SWG

เลขที่สเปค M-8/2017

## 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

### Contents

<b>C1</b>	<b>General conditions.....</b>	<b>1</b>
<b>1a</b>	<b>Scope.....</b>	<b>1</b>
<b>1b</b>	<b>Standards.....</b>	<b>1</b>
<b>1c</b>	<b>Principal requirements.....</b>	<b>2</b>
1c.1	General.....	2
1c.2	Site and service conditions.....	4
1c.3	Construction.....	5
1c.3.1	Air Insulated Switchgear (AIS).....	5
1c.3.1.1	Requirements.....	5
1c.3.1.2	Control devices.....	7
1c.3.1.3	Cubicle size.....	7
1c.3.1.4	Ratings .....	7
1c.3.1.5	Low-voltage compartment.....	7
1c.3.1.6	Annunciators.....	8
1c.3.1.7	Operation and maintenances tools.....	10
1c.3.2	Circuit-breaker.....	10
1c.3.2.1	Requirements.....	10
1c.3.2.2	Ratings.....	11
1c.3.2.3	Inter locking system.....	11
1c.3.3	Earthing switch.....	12
1c.3.4	Load break switch.....	12
1c.3.4.1	Requirements .....	12
1c.3.4.2	Ratings.....	12
1c.3.5	Primary busbar and branch-bar.....	12
1c.3.6	Arc detection system.....	13
1c.3.7	Instrument transformer.....	16
1c.3.7.1	General design.....	16
1c.3.7.2	Test block.....	17
1c.3.8	Protective devices.....	17
1c.3.9	Test and test reports.....	17
1c.3.9.1	Routine Tests.....	17
1c.3.9.2	Type Tests.....	18
	Note: Conditions for documentation and consideration.....	19

<b>APPENDIX 1</b>	<b>Switchgear design and performance criteria .....</b>	<b>21</b>
<b>APPENDIX 2</b>	<b>Instrument transformer ratings.....</b>	<b>22</b>
<b>APPENDIX 3</b>	<b>Control, protection and measures .....</b>	<b>23</b>
<b>APPENDIX 4</b>	<b>Small wiring.....</b>	<b>69</b>
<b>APPENDIX 5</b>	<b>Generic I/O requirement for CSCS.....</b>	<b>82</b>
<b>APPENDIX 6</b>	<b>22 kV Switchgear Bill of Material .....</b>	<b>93</b>
<b>APPENDIX 7</b>	<b>Typical design control and interlocking function .....</b>	<b>96</b>
<b>APPENDIX 8</b>	<b>List of field tests.....</b>	<b>103</b>
<b>APPENDIX 9</b>	<b>Design data and guarantee.....</b>	<b>111</b>

**Drawing of typical substation installation**

**3 pages**



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 1 of 132

**Invitation to Bid No.:**

**C Material, equipment and specifications for 22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

**C1 General Conditions**

**1a Scope**

These specifications cover the minimum technical requirements for the design, manufacture, testing in the Manufacturer’s workshops, supply and delivery, transportation to the site(s), erection, installation, field-test, and commissioning of 22 kV indoor switchgear, complete in every respect with all components and necessary accessories for reliable continuous operation, even if not all details are expressively stated in these specifications, operated with a Computer-based Substation Control System (CSCS) remotely or locally operated.

**1b Standards**

All design, calculations, materials, equipment required within the scope of works, manufacture, construction and testing shall conform as a basic requirement with the latest edition of the following standards:

- IEC 62271-1 High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications
- IEC 62271-100 High - voltage switchgear and controlgear – Part 100: High voltage alternating - current circuit-breakers
- IEC 62271-102 High - voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches
- IEC 62271-103 High-voltage switchgear and controlgear – Part 103: Switches for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
- IEC 62271-105 High - voltage switchgear and controlgear – Part 105: Alternating current switch – fuse combinations for rated voltages above 1 kV up to and including 52 kV
- IEC 62271-200 High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: A.C. metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
- IEC 61869-1 Instrument transformers – Part 1 : General requirements
- IEC 61869-2 Instrument transformers – Part 2 : Additional requirements for current transformers
- IEC 61869-3 Instrument transformers – Part 3 : Additional requirements for inductive voltage transformers
- IEC 60255 Electrical relays
- IEC 60947 Low - voltage switchgear and controlgear
- IEC 60282-1 High - voltage fuses – Part 1: Current – limiting fuses



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 2 of 132

- IEC 60071                      Insulation co-ordination
- IEC 60529                     Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60909                     Short - circuit currents in three-phase a.c. systems

And all other relevant TIS or IEC standards, unless otherwise specified in these specifications.

The latest edition of each standard shall mean the edition available on the date of signing the Contract.

If not applicable equipment shall comply with relevant standard.

ASTM	American Society for Testing and Materials
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
TIS	Thailand Industrial Standard Institute
ANSI	American National Standard Institute
AWS	American Welding Society
SSPC	The Society For Protective Coating

For standards and regulations not covered by the above-mentioned standards and regulations, other internationally recognized standards and regulations may apply, if approved by the Authority.

#### 1c Principal requirements

##### 1c.1 General

The switchgears for 22 kV system shall be of metal-clad air insulated switchgears with withdrawable vacuum circuit-breaker.

The switchgears shall be of a type tested, factory assembled, standardized design for freestanding indoor installation. Each switchgear cubicle shall be completely mounted and wired with all instruments, protective devices and equipment installed and tested at the factory.

The cubicles shall be lined up side by side and be individually separable. The operating side of the switchgear shall be aligned, a displacement of the front of switchgear cubicles shall not be accepted.

The switchgears shall be manufactured such that ingress of dust, vermin, and small objects is prohibited

The switchgears shall be protected against corrosion under stated environmental conditions. All steel surfaces which are not galvanized shall receive a standard protection. As a minimum following standards painting conditions shall be applied:

The enclosure shall be prepared and painted with a high-solid epoxy coating as specified below. The paint shall be gray RAL 7032.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 3 of 132

#### Surface preparation:

All steel surfaces shall be prepared per SSPC-SP2, 3, 6, 7, 10, 11 or the paint manufacturer's recommendations. Exceptions to the manufacturer's requirements shall be approved by the paint manufacturer and provided with the submittal documents.

#### Inaccessible surfaces:

Prepare and coat steel surfaces inaccessible to preparation and coating after fabrication with all coats before fabrication. Inaccessible surfaces shall be considered Zone 2A per SSPC specifications.

#### Primer specification:

All surfaces, inside and outside, shall be primed with a High-Solid Epoxy (primer coat shall have a 2 to 4 mil dry film thickness) paint. The primer shall have following minimum performance and properties:

- Salt Spray (ASTM B117) 3,000 Hours with no face blistering
- Humidity (ASTM D2247) 750 Hours with no face corrosion or blistering
- Immersion (NACE TM-01-69) fresh water 1 year with no blistering
- Abrasion resistance (ASTM D4060) 1kg load/1,000 cycles, CS-17 wheel: 102 mg weight loss
- Impact resistance (ASTM D2794): Direct 24 in.lb and Reverse 6 in.lb.
- Moisture vapor transmission (ASTM F1249): 4.49 g/m<sup>2</sup>.
- Adhesion (ASTM D4541): 900 PSI
- NFPA Class A Qualification

#### Top coat specification:

All surfaces, inside and outside, shall be top coated with a High-Solid Epoxy paint with a dry film thickness of 2 to 4 mils. This will provide a total dry film thickness of 4 mils minimum and 8 mils maximum. The minimum acceptable measure total dry film thickness shall not be less than 4 mils.

The paint utilized on the top-coat shall have the following properties:

- Salt Spray (ASTM B117) 5,500 Hours with no face blistering
- Humidity (ASTM D2247) 5,500 Hours with no face corrosion or blistering
- Gloss retention (ASTM G53) QUV-B bulb: Greater than 50% gloss retention at 26 weeks
- Elongation (ASTM D5222) 14%
- Abrasion resistance (ASTM D4060) 1kg load/1,000 cycles, CS-17 wheel: 53 mg weight loss
- Impact resistance (ASTM D2794): Direct 24 in.lb and Reverse 6 in.lb.
- Adhesion, elcometer (ASTM D4541): 2,700 PSI
- NFPA Class A Qualification



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 4 of 132

Paint shall also provide excellent chemical resistance to splash, spillage, fumes and weather for acidic, alkaline, salt solutions (acidic, neutral, and alkaline salt solutions), fresh water, solvents and petroleum product environments.

The switchgear design shall allow for future extension on either end without modifications to existing cubicles.

All the switchgear cubicles shall be mounted on base frames specially provided for this purpose.

For maintenance purposes easy direct access from outside shall be possible to each compartment. Separating walls between the compartments shall provide complete protection of live parts in neighboring compartments.

To fulfill the high safety requirements for personnel, the switchgear shall be designed to provide ultimate protection in the event of an arc fault, i.e. for the design of high-voltage switchgear, IEC 60298, Appendix AA, internal fault shall be applied at every high-voltage compartment (e.g. busbar compartment, switching device compartment, and cable connection compartment) of AIS.

In case of an internal arc the effects of the arc shall be limited to the compartment concerned, the separating walls shall withstand the pressure and shall not blow, no secondary arc shall occur in another compartment.

All operations (such as in/out service, manual close, manual open and manual charge spring) of the truck/rack, circuit-breaker and earthing switch for cable earthing shall be executed from outside of the cubicle without the need to open any cubicle door.

Each switchgear cubicle shall be provided with an earthing bus, copper flat bar of not less than 150 mm<sup>2</sup> cross-sectional area, running through the length of the switchboard with connecting points in each cubicle for earthing leads. This earthing bus shall be connected to the substation earthing system at least at four (4) points for each main bus section. All grounding terminal of high-voltage equipment shall be grounded through earthing bus.

Indicating lamps shall be provided on each cubicle, showing each phase energization condition.

Alarms will be transferred to CSCS and annunciator.

#### 1c.2 Site and service conditions

The equipment shall be capable of operating at its full ratings under site and service conditions as mentioned below:

Seismic activity:	0.1g
Maximum wind speed:	(≈100 km/h)
Maximum recorded rainfall:	250 mm/day
Number of days with thunderstorm:	100 days/year





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 5 of 132

Average rainfall:	20 mm/day
Mean maximum annual relative humidity:	94%
Mean minimum annual relative humidity:	79%
Minimum daily relative humidity:	17%
Maximum temperature of surfaces exposed to sunbeam:	80°C
Mean minimum daily temperature:	24°C
Maximum ambient temperature:	40°C <sup>(1)</sup>
Minimum ambient temperature:	11°C

The switchgear room has no air conditioning system.

<sup>(1)</sup> According to IEC 62271-1 over 40°C will be possible under special requirement.

### 1c.3 Construction

#### 1c.3.1 Air Insulated Switchgear (AIS)

##### 1c.3.1.1 Requirements

The switchgear shall be suitable for indoor installation.

Each switchgear cubicle shall be of rigid, torsion resistant, sheet steel construction with 2 mm at least in thickness (except pressure relief flap), built as self-supporting structure. Barriers between the primary section of adjacent units and between the primary major sections of each circuit shall not be less than 3 mm. All other covers, barriers, panels and doors shall be not less than 2 mm. The cubicle shall be divided into at least four (4) compartments partitioned as follows:

1. Busbar compartment
2. Switching device compartment
3. Cable connection compartment
4. Low voltage compartment

Each compartment (except busbar one) can be maintained separately, ensuring other feeders service will continue.

To minimize the possibility of communicating faults between primary sections shall have no intentional openings. The automatic shutters shall be provided in the stationary structure to prevent accidental contact with live parts of the primary circuit when the removable element is in the test position, disconnected position, or has been removed.

Metal-clad switchgear shall be dust-proof enclosure suitable for indoor tropical installation. All exposed ports of metal-clad switchgear. The switchgear shall be suitable to be installed on uneven concrete floor. Any materials for floor level adjustment shall be supplied.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 6 of 132

The switchgear shall be at least installed for a distance of 1.5 m from the walls and ceilings of switchgear room. Free access from the front of switchgear shall be at least 2 m allowing walking access for operation and maintenance.

The switchgear shall be delivered as minimum disassembled units as possible to assure high reliability of the switchgear and to shorten the installation period. Nevertheless the unit shall have the weight and dimensions that it can be transported and lifted to the floor by conventional means. Suggested method shall be described in the bid.

The switching device compartment shall be provided with a pressure resistant front door equipped mechanical indicating mechanism and the mechanical operation cycle counter. This front door shall be hinged door and equipped with door latch and suitable lock to prevent unauthorized access. The fixed mating contacts mounted in the through bushings to busbars and cable connection compartment shall be covered by automatically acting shutters. These shutters shall be interlocked with the withdrawable circuit-breaker and shall be in closed position when the circuit-breaker is in the test/isolated and removed positions.

It shall be possible to open the shutters only with tools for testing purposes. These special tools shall be supplied, one set for each bus section.

The front door of the switchgear cubicle shall be able to open when the circuit-breaker is in the test/isolated position only.

The cable connection compartment shall be generously designed to allow easy connection of up to two (2) parallel circuits. The built-in cable mounting brackets shall be adjustable.

All high-voltage compartments shall be equipped with separate pressure relief on cubicle top, to ensure quick and safe release of pressure if an arc fault develops without endangering personnel standing in front of or adjacent to the cubicles.

Any formation of condensation water shall be prevented by appropriate heating in each compartment of a cubicle (low-voltage compartment, busbar compartment, switching device compartment and cable connection compartment), through space heaters with hygrostat, single-phase 230 VAC, with common circuit-breaker for each cubicle.

After commissioning no cable access shall remain open. All the openings without cables shall be fitted with pressure-tight screw plugs.

The floor of the cubicle shall be provided with removable fire-resistant plates suitable for tightly sealing outgoing and incoming cables to prevent vermin. Peculiar care shall be taken during installation to prevent rodent from settling between cubicle and ground.

Where building beams obstruct access, dummy cubicle shall be provided.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 7 of 132

#### 1c.3.1.2 Control devices

Switchgear cubicles shall be provided with the following indication and control devices:

- (a) Switchgear equipment position indicators and local controls
- (b) Emergency mechanical manual trip for circuit-breaker without opening front door
- (c) Alarm and indication equipment
- (d) Measuring and control equipment
- (e) Local/Remote control switches for all available remote control devices
- (f) Capacitive voltage indication (if any)
- (g) Autoreclose switch

#### 1c.3.1.3 Cubicle size

Cubicle size should not be more than:

Width 1.1 m for outgoing feeders

Height 2.5 m

Depth 2.3 m

#### 1c.3.1.4 Ratings

Ratings are specified in **APPENDIX 1** attached to this specification

#### 1c.3.1.5 Low-voltage compartment

For equipment installed in the low voltage compartment, refer to **APPENDIX 3: Control, Protection and Measures**. For wiring, refer to **APPENDIX 4: Small Wiring**

The low-voltage compartment shall be designed, as follows:

- (a) To be completely partitioned off from the high-voltage sections and have a separate hinged door to ensure that personnel working on the low-voltage compartment are not on danger.
- (b) To be furnished with 230 VAC interior lighting controlled by a door switch.
- (c) To have ample space to accommodate all protective devices, metering instruments, connections to Computer-based Substation Control System (CSCS), secondary control equipment, miniature circuit-breakers, terminals, etc.
- (d) All equipment mounted on and suspended from the door shall be fastened in such a way that the door will neither be subjected to torsion nor deformed. Manually operated equipment (switches, resetting of protective devices (relays), etc.) shall be mounted not higher than 1,700 mm above floor.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 8 of 132

#### 1c.3.1.6 Annunciators

Each annunciator system shall be of the solid-state type consisting of an annunciator with input/output and an annunciator horn relay. Each annunciator horn relay shall be wired to initiate the common horn. One common horn shall be furnished for each substation. The annunciator system shall operate from DC source with rated voltage 125 VDC.

Each annunciator system shall be compact and integrally mounted in a dustproof, back connected, flush-mounted switchboard type cabinet. Each annunciator shall have 8 alarm points including push buttons for the following functions: "Silence the alarm", "Acknowledged", "lamp reset" and "lamp test". Each alarm point shall be provided with a light-emitting diode and shall have a nameplate, writing with black letters. Each alarm point shall be designed to operate either with field contact that closed for alarm or open for alarm.

Automatic acknowledge timer and push button switch shall be installed at bus section cubicle.

A red group pilot lamp for indication of annunciator operation and a white indicating light assembly for monitoring availability of annunciator potential shall be furnished with each annunciator system. They shall be suitable for mounting on the control board panel face.

The alarm horn shall be of the vibrating type, and shall be suitable for surface mounting inside the switchboard.

Each horn shall be furnished, mounted and wired inside the switchboard as specified and wired complete with a horn switch with 125 VDC rating and shall be also be mounted and wired inside the switchboard.

All signal inputs and outputs of annunciator modules shall be provided with optical couplers and RC filter circuits for high voltage surge protection.

Each annunciator shall be provided with a self-supervision system for continuously monitor the hardware and the software of the unit. The self-supervision shall also monitor and supervise the operation of the power supply module.

Each annunciator assembly shall be equipped with a serial interface at the rear port to provide communication with the remote computerized control system.

Each shall be provided with an event register, which stores at least last five events in chronological order. The event register can be read and displayed on the front panel or via the serial interface.

Each power supply shall be of the DC-to-DC converter regulated type and designed to protect it from high voltage and surge and to provide transient surge isolation between the station battery and the sensitive electronic components of the annunciator system. Each power supply shall be provided with necessary equipment to protect it from overloads that occur on the output side of the power supply. Each power supply shall include input reversed polarity protection and overvoltage and



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 9 of 132

short circuit protection on the logic voltage supply. In the event of a short circuit on the power supply output, no damage will occur to the power supply.

Each annunciator system shall be designed for continuous operation at any voltage from 80 per cent to 120 per cent of rated voltage as specified and at a range of ambient temperatures of 10°C to 50°C and 0 to 94% humidity.

The annunciator operational sequence shall be manual lamp reset type and shall conform to the following table:

Designated Event	Visual		Audible
	Annunciator Lamps	Group Pilot Lamp	
Normal	Off	Off	Off
Alert	Bright flashing	On	On
Acknowledged (Horn Reset)	Steady On	Off	Off
Return to Normal	Steady On	Off	Off
Return to Alert before Acknowledge	Bright flashing	On	On
Acknowledged (Horn Reset)	Steady On	Off	Off
Reset	Off	Off	Off
Functional (Lamp test)	Bright flashing	On	On

Each annunciator shall be designed so that the closing of a trouble contact shall flash the annunciator lamp, light the group pilot lamp and sound the alarm.

The operator shall then be able to silence the alarm, stop flashing and extinguish the group pilot lamp by pressing the horn reset pushbutton and extinguish the annunciator lamp by pressing the lamp reset pushbutton, provided the trouble contact has been opened.

Operation of the lamp reset pushbutton shall not cause the alarm to sound. Release of the pushbutton shall not cause the alarm to sound again whether or not any trouble contacts are still closed.

Operation of an annunciator lamp shall not interfere with or cause false operation of any other annunciator lamp whether operated simultaneously or in sequence.

Wrong operation of any pushbutton shall not cause malfunction to the correct operation of the system.

Operation of the test pushbutton shall simultaneously simulate inputs and exercise the logic of each alarm point.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 10 of 132

#### 1c.3.1.7 Operation and maintenance tools

All specific tools, needed to operate and maintain the switchgear, shall be provided .The following list is given as example and shall not be limited to listed items:

- Truck lifter to withdraw and move circuit breaker.
- Manual close and open
- Manual charging spring device.
- Earthing handle

At least one piece of each of these tools shall be provided for each bus bar section.

#### 1c.3.2 Circuit-breaker

##### 1c.3.2.1 Requirements

The circuit-breaker shall be of the vacuum type in accordance with IEC 62271-100 standard with the ratings conforming to following items.

- The circuit-breaker shall be capable of making and breaking all values of every rating up to the rated short-circuit value without the occurrence of restrikes or excessive overvoltage.
- The circuit-breaker shall be electrically trip-free and having anti-pumping circuits and operated by a spring mechanism rewound by a DC motor.
- The circuit breaker shall have a storage operating ability to perform a O –CO sequence. If the energy storage is not fully recharged with a predetermines time, further operation shall be blocked and suitably indicated and alarmed.
- Time operation for spring charging, shall be monitored. Corresponding motor supply shall be automatically cut off and an alarm activated after 20 seconds delay.
- Manual emergency operation shall be possible.
- It shall be possible to operate mechanically the circuit breaker. Closing of the circuit breaker shall be possible for maintenance operation.
- To ensure the personal safety of the operator it shall only be possible to trip the circuit- breaker from outside of the closed cubicle front door by direct acting mechanical linkages.
- An operating counter shall be furnished.
- The circuit breaker shall be equipped with open/close position indicator.
- Emergency manual charging operating mechanism shall be possible and necessary equipment provided.



**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 11 of 132

- Auxiliary contacts (4 normally open and 4 normally closed), shall be wired to the terminal blocks of low voltage compartment for PEA future use. The auxiliary switches shall be wipe type self leaning.
- In case of auxiliary relays are required for auxiliary contacts extension. Auxiliary contact used for operation, monitoring and interlocking shall be mechanical latching relays. For saving life time of latching relay, the power supply shall be disconnected after latching relay operated.

The withdrawable circuit breakers of sturdy design, free of distortion and run easy without ramp or slope. The circuit breakers shall be moved from service to test-isolated position and vice versa with closed cubicle front door. Cubicle shall be equipped with position indicator, truck-in/truck-out.

The circuit-breakers shall be easily and effortlessly removed and placed back into its test position by one person. Circuit-breakers of the same rating and control scheme shall be completely interchangeable.

Plug-in type connections shall be provided for all auxiliary circuits between the circuit-breaker and the fixed part of the switchgear cubicle.

The plug contacts shall be arranged that the withdrawable circuit-breakers are universally interchangeable without alteration of the wiring.

**1c.3.2.2 Ratings**

Circuit breaker ratings shall be as stated in the following table:

Description		22 kV System
1. Rated Voltage	kV	24
2. Rated short time breaking current	kA	25
3. Rated short circuit making current	kA	63
4. Rated duration of short circuit	sec	1
5. Rated operating sequence		O-0.3s-CO-15s-CO
6. Rated auto-reclosing duty		O-0.3s-CO-15s-CO
7. Rated total time break	ms	Not more than 70

**1c.3.2.3 Interlocking system**

The interlocking system shall positively prevent the operator from reaching or creating unintentionally dangerous, or potentially dangerous condition.

The system that can be defeated without the use of tools and/or brute force shall no be accepted.

The interlocking system shall be secure and logical and shall fulfill ultimate safety requirements.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 12 of 132

#### 1c.3.3 Earthing switch

The earthing switches shall be designed to withstand full short circuit current.

Ratings shall conform to those specified in **APPENDIX 1**.

Earthing switches shall be of three-phase, fault-making type and shall be provided at the cable side or bus side of each circuit-breaker and load-break switch.

The earthing switches shall be hand operated. Operation of earthing switches shall be performed from outside of the closed door.

Position of earthing switch shall be clearly indicated on the corresponding cubicle.

An interlocking system shall be performed with corresponding circuit-breaker by mechanical interlocking and in conjunction with 115 kV disconnecting switch. Locking shall be performed by magnet equipment.

#### 1c.3.4 Load break switch

##### 1c.3.4.1 Requirements

- A withdrawable loadbreak switch with fuse shall be provided to protect the station service transformer.
- The loadbreak switch shall be designed for automatic, three-pole operation, in case one fuse or more trips.
- The loadbreak switch shall conform to the IEC 62271-105 equipped with HRC fuses to the IEC 60282-1. Operation of a fuse will be indicated through visible and audible alarm.
- The loadbreak switch shall be equipped with a three-phase, quick-acting, fault making earthing switch.
- As circuit breaker, loadbreak switch and earthing switch shall be interlocked

##### 1c.3.4.2 Ratings

Load break will be used for 100 kVA station service transformer the rated normal current for the fuse will be 6 A.

#### 1c.3.5 Primary busbar and branch-bar

##### Requirements

- Busbar shall have ratings in accordance with **APPENDIX 1**.
- Busbar shall have provision for absorbing thermal expansion and contraction no mechanical stress will be allowed to impose on insulating parts.





# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 13 of 132

- Primary busbars and branch-bars shall be of high conductivity hard drawn electrolytic copper. Busbars shall have high dynamic and dielectric strength with good heat dissipation, and a favorable ratio of the load carrying capacity to the cross-sectional area.
- Busbars shall be of constant cross-sectional area throughout their length with branch-bars as short and straight as possible, and supported by tight cast-resin insulators.
- Busbars shall be extendible at both ends; such extension shall be easily done with the minimum possible disturbance to the existing busbars.

#### 1c.3.6 Arc detection system

##### 1c.3.6.1 System equipment and feature

Each arc detection system shall be consisted of the following main equipment:

- (1) Arc monitoring units
- (2) Arc detectors/sensors and cables
- (3) Current sensing units

The current sensing unit which included with arc monitoring unit shall be accepted.

The arc detection system shall not be activated by interfering light sources, electro-magnetic influences, vibration and torching.

The protection principle of the arc detection system consists of two (2) modes:

- Light intensity and over current
- Light intensity only

##### 1c.3.6.2 Arc monitoring unit

The arc monitoring unit shall detect the occurrence of short-circuit arcing by means of arc detectors/sensors and current sensing units and immediately transmits a tripping signal to trip and lock out all relevant circuit-breakers.

The system shall be performed the proper protection even all outgoing feeders supplied by one (1) incoming feeder by closing bus coupler circuit-breaker.

When the short-circuit arcing occurs at any points in the incoming cable compartments or incoming switching device compartments, the arc monitoring unit shall send the signal for tripping all circuit-breakers connected to the disturbed busbar including the 115 kV upstream circuit-breaker. Unaffected busbar shall remain in service.

When the short-circuit arcing occurs at any point in busbar compartments or switching device compartments except incoming switching device compartments, the arc monitoring unit shall send the signal for tripping all circuit-breakers connected to the disturbed busbars. Unaffected busbar shall remain in service.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 14 of 132

When the short-circuit arcing occurs at any point in outgoing cable including cable to capacitor bank compartments, the arc monitoring unit shall send the signal for tripping the corresponding circuit-breakers of the feeders only.

The corresponding tripped circuit-breakers shall be locked against further closing operation and it shall be possible to override this interlocking through and acknowledge switch.

In case of the current sensing unit is out of service, the arc detection system shall be able to perform with complete protection according to able scheme with the event of light only.

The bypass switch for rejection the current sensing unit shall be provided.

For convenience of access to faulty cubicle, the arc detection system shall be installed properly to indicate the location of internal arc by cubicle basis.

The unit shall meet the following requirements:

Power supply : 48 V DC or 125 V DC (see relevant detail)

Detectors/sensors : fiber optic wire/bare fiber optic detector

Current sensing unit (2-phase + 1 ground or 3-phase + 1 ground)

- Current setting, for phase :  $0.5 \dots 5.0 \times I_n$

- Current setting, for ground :  $0.1 \dots 0.5 \times I_n$

Indicators

- Fault indication and location

- Relay self supervision

- Fiber optic loop check supervision

Operating time, from detection to initiate circuit-breaker tripping : not more than twenty (20) milliseconds

Degree of protection of enclosure : IP 20 or better

Position of installation : anywhere in or near the switchgear

Complete with controlling and indicating devices, and testing facilities for routine checking the function of the unit while the switchgears in operation.

#### 1c.3.6.3 Arc detectors/sensors and cables

The arc detectors/sensors shall be light detectors sensors and shall be installed in each high-voltage compartment of the switchgear panels as follows:

- Busbar compartment

- Switching device compartment

- Cable connection compartment

- Voltage transformer compartment



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 15 of 132

The detectors/sensors shall be arranged in the manner that every internal arc is detected.

The signal from the detectors/sensors shall be transmitted to the arc monitor unit(s) by suitable communication cables.

#### 1c.3.6.4 Current sensing unit

The current sensing unit shall be overcurrent two-phase and ground or three-phase and ground relay.

The current input for the current sensing unit shall be provided by PEA's existing current transformers at the incoming switchgear.

The current sensing unit shall block the tripping of the arc monitoring unit at a load current below a preset value.

The unit shall meet the following requirements:

- Power supply : 48 V DC or 125 V DC (see relevant details)
- Rated current : 1 A or 5 A (see relevant details)
- Degree of protection of enclosure : IP 20, or better

Complete with control and indicating devices, and testing facilities for routine checking the function of the unit.

#### 1c.3.6.5 Loss-of-DC alarm relay (27X), with special provision for slow dropout

The DC under voltage relay (27X) for each DC control and protection circuit shall be provided to alarm for loss of DC potential to the alarm annunciator system.

The contact of DC under voltage relay shall be of standard speed, slow dropout characteristic.

#### 1c.3.6.6 Auxiliary tripping and control relays

Auxiliary tripping and control relays shall be used to complete the functions of circuit-breaker tripping and closing, trouble alarms, or any indication, etc., as required in these specifications. The relays shall be vibration-proof and shock-proof.

All auxiliary tripping and control relays shall be flush mounted where applicable or surface mounted, switchboard type with removable cover and transparent window where applicable.

The auxiliary tripping relay shall be of mechanically latched-in type with manual reset device operated from the front of the panel have the operating time and for making not more than 15 ms and for breaking not more than 25 ms .

The external auxiliary lock-out relay with manual reset device operated from the front of the panel shall be also accepted.

Contacts of the tripping relays shall be designed for continuous current carrying capacity of 4 A and 30 A making capacities suitable for their application.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 16 of 132

#### 1c.3.6.7 Accessories

The arc detection system shall be provided with the following accessories:

- (1) Terminal blocks with terminals
- (2) Wiring system
- (3) Grounding provisions
- (4) Other according to manufacturer's design

#### 1c.3.7 Instrument transformer

##### 1c.3.7.1 General design

Instrument transformers shall be of cast-resin insulated, dry type in accordance with IEC 60044-1 and IEC 60044-2 standards. The current transformer shall be of post type or ring type having ratio-changing on secondary side only.

The current transformer shall be furnished with short circuit device and spark gap at the secondary terminal for over voltage protection caused by open circuit.

All instrument transformers of the feeder cubicles shall be mounted in the fixed part of the switchgear and correspond to the designed short-circuit level of the switchgear.

The high-voltage side of the voltage transformers shall be protected with withdrawable high-voltage HRC fuses.

In case of current transformer, the secondary circuit shall be wired to the terminal blocks with short circuit links at low-voltage compartment.

In case of voltage transformers, the terminals of unearth phase shall be provided with miniature circuit-breakers installed with auxiliary signaling contact to annunciator and CSCS at the low-voltage compartment.

Bus wire of Busbar voltage transformer will be used for under/over voltage, frequency load shedding, power factor regulation shall be furnished with miniature circuit-breaker with auxiliary contact for branch circuit protection of each cubicle.

Burden is the one required for each core simultaneously.

Current transformer shall be sized to fit with substation characteristics. It will be Bidder responsibility to calculate accuracy and burden. Calculation shall be submit by the Contractor to Authority for approval.

Ratings are specified in APPENDIX 2 attached to this specification.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 17 of 132

#### 1c.3.7.2 Test block

Separate test terminal shall be provided. All test terminals shall be arranged to isolate completely the measuring and protective devices from the instrument transformers and other external circuits, and provided means for testing either the measuring and protective devices or the instrument transformers.

The test terminal shall be either test block or test switch type. In case of test block type, the test plug shall be provided.

PEA shall accept only the test block for protective device manufacturer from:

- AREVA (ALSTOM)
- ABB
- SIEMENS
- SEL

#### 1c.3.8 Protective devices

Protective relays are described in APPENDIX 3: Control, Protection and Measures.

#### 1c.3.9 Tests and test reports

##### 1c.3.9.1 Routine tests

The switchgear shall pass the manufacturer's standard routine tests in accordance with the reference standards. The test report of the switchgear equipment shall state the following items:

##### 1) Switching devices

- Power frequency voltage tests on the main circuit
- Dielectric tests on control and auxiliary circuits
- Measurement of resistance of main circuit
- Mechanical operation test
- Test of interlocking system
- Verification of correct wiring and labeling
- Interrupter travelling curve measurement
- Electrical functional test



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 18 of 132

#### 2) Instrument transformers

- Verification of terminal marking
- Power frequency withstand tests on primary windings
- Power frequency withstand tests on secondary windings
- Inter-turn over voltage test (current transformers only)
- Excitation curve check (current transformers only)
- Internal burden measurement (current transformers only)

#### 1c.3.9.2 Type Tests

##### 1) Switchgear

The switchgear shall have passed the type tests in accordance with IEC 62271-100 and IEC 60298 as follows:

- Dielectric tests
- Temperature rise tests
- Measurement of the resistance of the main circuit
- Short time and peak withstand current test
- Verification of making and breaking capacities
- Mechanical operation tests
- Verification of degree of protection
- Arcing due to internal fault

The test for arcing due to internal fault shall be conducted at the international acknowledged reputable independent testing laboratories which are members of Short Circuit Testing Liaison (STL) or of other organizations approved by the Authority.

The type test reports shall be submitted with the bid or within fifteen (15) calendar day after the bid closing date.

The items offered without submitting the type tests certificates shall be rejected.

##### 2) Instrument transformers

The following type tests in accordance with the relevant IEC shall be made on one instrument transformer of identical unit:

- Short time current tests (current transformer only)
- Temperature rise test
- Impulse voltage test

The cost of all tests and tests reports shall be borne by the Contractor.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 19 of 132

**Note: Conditions for documentation and consideration**

1. The Contractor have to supply the following documents in English and/or Thai , before shipment/delivery, for each ordered switchgear, to the following address :

Substation Construction and Maintenance Department

Provincial Electricity Authority

200 Ngam Wong Wan Road, Chatuchak

Bangkok Metropolis 10900

Thailand

All drawings shall be in accordance with the IEC 600113 and sized as follows:

- Size

A1 594 mm x 841 mm

A2 420 mm x 594 mm

A3 297 mm x 420 mm

A4 210 mm x 297 mm

- Diagrams

- (1) Single line diagrams
- (2) Circuit diagrams
- (3) Connection diagrams
- (4) Block diagrams
- (5) Logic diagrams
- (6) Process diagrams
- (7) Terminal diagrams
- (8) Protection Co-ordination diagrams

1.1 Drawings and data for approval

The Contractor shall supply four (4) paper copies each of at least the drawings and data listed below, for approval by The Authority, within sixty calendar days after the date of effectiveness of the Contract.

- (1) Complete substation arrangement drawings showing the details of equipment layout.
- (2) Foundation frame plans with fastening details. Earthing arrangement and access points to earthing bus. Details of conduit/bushing for control wiring between cubicles.
- (3) Detail drawings and specifications for all equipment to be supplied including the characteristic curves of current transformers.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 20 of 132

- (4) Complete internal connection and elementary diagrams (AC, DC schematic), of control and protection for circuit-breaker operating mechanism and auxiliary equipment, power requirements for all operating coils, motors, electrically operating devices, including drawing list, legend, bill of materials.
- (5) Complete interlocking scheme of the whole switchgear.
- (6) Qualifications and previous field experience of operators for cable termination kits installation.
- (7) All other drawings considered necessary for the installation, operation and maintenance of the switchgear equipment.

Generally, if no more details are required, one approved copy of each drawing/document will be returned to the Contractor within forty-five (45) calendar days after receipt by The Authority. If The Authority requires additional information, the Contractor cannot regard the lost time as a reason for extending the delivery time without penalty.

When the drawings have been returned for correction, the Contractor shall make the necessary revisions on them and shall submit the corrected drawings and data for approval within thirty (30) calendar days.

Any manufacturing done before approval of the drawings and data, will be at the Contractor's risk. The Authority shall have the right to require the Contractor to make any changes in the design which may be necessary in the opinion of The Authority, to make the equipment conform to the requirements and intent of this Contract Documents without additional cost to The Authority. Approval of the Contractor's drawings shall not be held to relieve the Contractor of any part of his obligation to meet all of the requirements of this Contract Documents or of the responsibility for the correctness of his drawings.

#### 1.2 Final approved drawings

The Contractor shall furnish six (6) paper copies each and one (1) transparent reproducible copy

#### 1.3 Asbuilt drawings

The Contractor shall furnish four (4) paper copies each and three (3) soft copies (Autocad R-14 or PDF file) in CD-ROM copies.

#### 1.4 Three (3) sets of instruction book and two(2) CD-ROM copies for installation, operation, and maintenance of switchgears.

#### 1.5 Three (3) sets of instruction book and two(2) CD-ROM copies for installation, operation, maintenance of all instruments, meters, switches, indicators, alarms, and protective devices.

#### 1.6 Reports of type tests and routine tests of the switchgear and two(2) CD-ROM copies.

#### 2. The Bidder has to prove that the type of switchgears has been in field operation under tropical conditions for at least three (3) years by submission of reference lists and certificates issued by public utilities.





**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 21 of 132

**APPENDIX 1**

**SWICHGEAR DESIGN AND PERFORMANCE CRITERIA**

The switchgears shall have the following design and performance criteria, or better:

Description		22 kV
1	Rated normal current, at special site and service conditions:	
	- for main bus bar	A 2,000
	- for incoming feeder	A 2,000
	- for outgoing feeder	A 600/300
	- for bus section circuit breaker	A 2,000
	- for capacitor bank	A 300
	- for station service transformer	A 6
2	Rated short time withstand current	kA 25
3	Rated peak withstand current	kA 63
4	Rated duration of short circuit	sec 1
5	Degree of protection for control unit and auxiliary equipment	- IP4X
6	Degree of protection for cubicle and between compartments	- IP4X
7	Power supply voltage for closing and tripping coils	VDC 125
8	Power supply voltage for DC control circuit	VDC 125
9	Power supply voltage for AC control circuit (AC auxiliary supply)	VAC 230
10	Nominal voltage	kV 22
11	Maximum voltage rating	kV 24
12	Power frequency	Hz 50
13	Number of phases	- 3
14	Power frequency withstand voltage	kV
	- Phase to earth and between phase	50
	- Across open switching device and isolate distance	60
15	Lightning impulse withstand voltage	kV
	- Phase to earth and between phases	125
	- Across open switching devices and isolated distance	145
16	Applicable standard	- IEC 62271-200



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

### POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

#### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 22 of 132

#### APPENDIX 2

#### INSTRUMENT TRANSFORMER RATINGS

##### Voltage Transformers

22 kV Metal Clad AIS	Ratio	Core No.	Class	Burden	Voltage factor
Voltage Transformer for Busbar	$22/\sqrt{3}:0.11/\sqrt{3}$ kV	1	0.5	50 VA	1.9
	$22/\sqrt{3}:0.11/\sqrt{3}$ kV	2	3P	50 VA	30 s

##### Current transformers

22 kV Metal Clad AIS	Ratio	Core No.	Class	Burden
Current Transformer for Incoming feeder	1,800-1,500-900/1 A	1	5P20	20 VA
	1,800-1,500-900/1 A	2	0.5	20 VA
	1,800-1,500-900/1 A	3	5P20	20 VA
	1,800-1,500-900/1 A	4	5P20	20 VA
Current Transformer for Outgoing feeder	600-300/1 A	1	0.5	20 VA
	600-300/1 A	2	5P20	20 VA
Current Transformer for Busbar	1,800-1,500-900/1 A	1	5P20	20 VA
	1,800-1,500-900/1 A	2	0.5	20 VA
Current Transformer for Capacitor bank	300/1 A	1	0.5	20 VA
	300/1 A	2	5P20	20 VA

**Note:**

See relevant drawing and diagram



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 23 of 132

### APPENDIX 3

#### CONTROL, PROTECTION AND MEASURES

#### 1. General conditions

##### 1a Scope

The control and protection switchboard shall be designed for the control and protection as indicated by the drawings and as specified herein. Protective relays and their associated auxiliary relays shall perform the functions as shown on the drawing entitled: "Protective Device Functions", for each substation. The Contractor shall furnish any necessary control and protection functions indicated, mounted and wired as required, whether such devices are itemized herein or not.

Any modifications to the arrangement indicated or arrangement of equipment not shown shall be subject to the approval of the Authority.

The protection system of the substations 115kV and MV is based on the principle of local back-up. In some other terms, any fault occurring anywhere on an outgoing line, transformer or on the busbar should be detected and cleared locally by the relays and circuit breakers located in the substation concerned, before the distance or back-up relays located in the second zone, and controlled by the adjacent substation can be operated. This should be the case under normal operating conditions or in the event of the failure of one element of the protective chain i.e. the failure of a relay, circuit breaker, circuitry instrument, battery.

##### 1b Reference Standards

All equipment, materials, fabrication and testing under this Specification shall conform to the latest applicable standard specifications and codes contained in the following list, or to equivalent applicable standard specifications and codes established and approved in the country of manufacturer of the equipment. Where standards are mentioned by name, equivalent applicable standards may be used.

IEC 60068-2-1	Environmental testing-Part 2-1: Tests – Tests A : Cold
IEC 60068-2-2	Environmental testing-Part 2-2: Tests – Tests B : Dry heat
IEC 60068-2-6	Environmental testing-Part 2-6: Tests – Tests Fc : Vibration (sinusoidal)
IEC 60068-2-27	Environmental testing-Part 2-27: Tests – Tests Ea and guidance : Shock
IEC 60068-2-78	Environmental testing-Part 2-78: Tests – Tests Cab : Damp heat, steady state
IEC 60255-151	Measuring relays and protection equipment - Part 151: Functional requirements for over/under current protection
IEC 60255-27	Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017	Approved date : 7/7/2548	Rev. No. : 1	Form No. 8.3-5	Page 24 of 132
----------------------------	--------------------------	--------------	----------------	----------------

- IEC 60255-26 Measuring relays and protection equipment - Part 26: Electromagnetic compatibility requirements
- IEC 60870-5-103 Telecontrol equipment and systems – Part 5-103 : Transmission protocols – Compassion standard for the informative interface of protection equipment
- IEC 60947-1 Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules
- IEC 60947-7-1 Low-voltage switchgear and controlgear – Part 7-1: Ancillary equipment – Terminal blocks for copper conductors
- IEC 61000-4-2 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test
- IEC 61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
- IEC 61000-4-4 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Section 4 : electrical fast transient/burst immunity test, Basic EMC Publication
- IEC 61000-4-5 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test

Any details not specifically covered by these standards shall be subject to the approval of Authority. In the event of contradictory requirements between such standards and this Specification, the terms of the Specification shall govern.

#### 1c Site and service conditions

The equipment shall be capable of operating at its full ratings under site and service conditions as mentioned below.

The switchgear room has no air conditioning system.

Seismic activity:	None
Maximum wind speed:	(≈100 km/h)
Maximum recorded rainfall:	250 mm/day
Number of days with thunderstorm:	100 days/year
Average rainfall:	20 mm/day
Mean maximum annual relative humidity:	94%
Mean minimum annual relative humidity:	79%
Minimum daily relative humidity:	17%
Maximum temperature of surfaces exposed to sunbeam:	80°C
Mean minimum daily temperature:	24°C



**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 25 of 132

Maximum ambient temperature:	40°C <sup>(1)</sup>
Minimum ambient temperature:	11°C

<sup>(1)</sup> According to IEC 62271-1 over 40°C will be possible under special requirement.

**1c.1 General design**

**1c.1.1 Details of switchboard construction**

Each control switchboard, each control and protective relay switchboard, each protective relay switchboard and each interposing relay cabinet, shall consist of an assembly made from not less than No. 3.0 mm leveled sheet steel and formed steel members as required to form a rigid self-supporting structure. No butt surface joints shall be made on the outside surfaces of switchboards and cabinets. No holes or fasteners shall be visible as viewed from the front of the panels. Switchboards and cabinets shall be designed to have bottom sheets and each bottom sheet shall be provided with gland plate which shall be made of a non-magnetic metal. Each gland plate shall be provided with adequate quantity of holes for control cable entrance from underneath the switchboard and cabinet. They shall be furnished with channel bases. The front and rear panels of the switchboards and the cabinets shall have bent angle or flange edges with an outside radius not exceeding 10 mm.

The construction details of the switchboards shall be as shown on Drawing No. OOT10N.

Finished panel surfaces shall be free from waves, bellies, or other imperfections. Exterior and interior surfaces shall be cleaned by sanding and steam cleaning, ground smooth, filled, primed, sanded and shall be finish-painted inside and outside with RAL 7032.

**1c.1.1.1 Control switchboards**

Each control switchboard shall be of the enclosed type.

Each enclosed switchboard assembly shall consist of basic panel assemblies, and necessary bolted-on floor channels, top sheets, and rear enclosure covering the back. Access to each switchboard section shall be provided by two hinged flat rear doors. The access doors shall be equipped with locks, latches, fully concealed hinges and handles.

Both sides of each control switchboard shall be enclosed.

End trims of the two end sections shall be readily removable so as to permit future control boards to be installed at both ends.

Mounting brackets as required shall be arranged on the rear of panels for mounting auxiliary equipment. They shall be located to allow access to the back of the equipment mounted on the front of the panels.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 26 of 132

If the auxiliary equipment mounted on the brackets prevent access to the rear of the equipment on the front of the panels, then mounting brackets shall not be acceptable and the auxiliary equipment shall be mounted on hinged panels instead.

The enclosed switchboard panel size shall be 1,000 mm deep. The height, channel base, and panel width shall be as indicated on the drawings entitled: "Control Switchboard and Swing Rack type Protective relay Switchboard Equipment Layout" for 115 kV Breaker and a Half (with / without transformer) Substation.

The detail of each enclosed switchboard shall be as shown on Drawing No. OOT10N.

All control, selector, recloser cutoff and other switches shall be of the direct control type without using any interposing relays.

There shall be furnished in the control switchboard one fluorescent lamp, mounted and wired inside the top of the switchboard for interior lighting and controlled by a cutoff switch on the hinged rear door, so that the panel light is automatically extinguished when the door is closed. One duplex receptacle outlet of single-phase, 2-pole, 3-wire grounded type 15A at 250 V shall be furnished mounted and wired in a convenient location near the hinged rear door. The light and duplex receptacle outlet shall be connected to the 230 V, single-phase, 50 Hz, with grounded wire, AC source furnished by the Authority.

Each basic panel assembly for the control switchboard shall be a self-contained unit with factory wiring complete to conveniently located terminal blocks for the incoming cables. Each shall have vertical side members, which include vertical raceways and raceway covers for factory wiring, and shall be bolted to the right and left sides of the basic panel. These side members shall provide separate raceways to house, protect, and conceal the incoming cables and interpanel leads. Terminal blocks shall be furnished and mounted in vertical rows on both sides of the basic panel assembly.

Suitable wire slots with rubber bushings in vertical rows on both sides of the basic panel assembly near terminal blocks shall be provided for outgoing leads.

Each basic panel assembly shall be readily removable without disturbing the control switchboard assembly.

Each control switchboard shall be designed to provide cable entrance at the bottom of the switchboard in accordance with the requirements of Clause 1c.1.1

#### **1c.1.1.2 Swing rack type switchboards**

Each switchboard shall be of the swing rack type, consisting of a swing rack assembly, top sheet and rear enclosure covering the back and ends of the entire structure. Each cabinet shall have a front cover door equipped with a glass window for viewing all targets and indications. The cabinet door



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 27 of 132

shall be equipped with locking handle, latches, fully concealed hinges, and complete with screened louvers at the top and bottom.

The cabinet door shall be hinged on the right hand side, front view. The relay rack assembly shall be hinged on the left hand side, front view.

Swing rack type switchboards shall have two types: one type shall be the control and protective relay switchboard and the other type shall be the protective relay switchboard.

Each control and protective relay switchboard shall be provided with conventional bay control consisting of breaker discrepancy control switch, synchronizing selector switch, recloser cutoff discrepancy control switches for 115 kV motor operated disconnect switches, electrically operated ground semaphore switches, light boxes for indicating bus and line energized and symbols and mimic buses. One annunciator assembly and one numerical power meter shall be provided for each bay control. There shall be digital bus voltmeter (s) provided for each main bus. This conventional bay control complete with symbols and mimic buses shall be as indicated on the drawing entitled: "Control and Protective Relay Switchboard Equipment Layout" for each substation. All conventional bay control switches shall be indirect control by using interposing relays to accomplish the control functions of the substation.

All other cutoff and pushbutton switches for auxiliary tripping and lockout relays for transformer and bus differential and breaker failure protection and all reset pushbutton functions shall be of the direct control type without using the interposing relays.

Each protective relay switchboard shall be used in conjunction with the control switchboard in Article 1c.1.1.1 and as indicated on the drawing entitled: "Control Switchboard and Swing Rack Type Protective Relay Switchboard Equipment Layout" for 115 kV Breaker and a Half (with / without transformer) Substation, and shall also be used with the swing rack type control board as indicated on the drawing entitled: "Control and Protective Relay Switchboard Equipment Layout" for 115 kV Substation Connected by Tie Line. All other cutoff, pushbutton switches shall be the same type as the preceeding paragraph.

Each cabinet shall be designed for mounting standard 19-inch wide rack-mounted relays.

Each relay rack assembly shall be arranged to swing through not less than 150 degrees from closed position to allow easy access to the back of the equipment mounted on the rack and to the interior of the cabinet.

Each switchboard shall be provided with a vertical wiring duct complete with a cover for factory wiring and a vertical raceway and a raceway cover to house, protect, and conceal the incoming cables. The vertical wiring duct and the vertical raceway shall be arranged as shown on Drawing No. OOT10N. Terminal blocks shall be furnished and mounted in vertical rows on the back inside the



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 28 of 132

switchboard and located between the wiring duct and the raceway as shown on the above drawing. All wiring which connects to the external circuits shall terminate on these terminal blocks. Provision shall be made for interconnection of wiring between switchboard sections.

Mounting brackets, as required, shall be arranged for mounting and wiring auxiliary equipment. They shall be located to allow access to terminal blocks mounted on the back inside of the switchboard.

Each switchboard shall be designed to provide cable entrance at the bottom of the switchboard in accordance with the requirements of Clause 1c.1.1

Panel openings of the swing rack assembly not utilized by equipment shall be covered by cover plates.

The switchboard size shall be 800 mm wide, 610 mm deep and the height shall be 2,300 mm plus a 40 mm channel bases.

There shall be furnished in the control and protective relay switchboard and the protective relay switchboard one fluorescent lamp for each switchboard, mounted and wired inside the top of the switchboard for interior lighting and controlled by a cutoff switch on the hinged rear door, so that the panel light is automatically extinguished when the door is closed. One duplex receptacle outlet of single-phase, 2-pole, 3-wire grounded type 15A at 250 V shall be furnished mounted and wired in a convenient location near the hinged rear door. The light and duplex receptacle outlet shall be connected to the 230 V, single-phase, 50 Hz, with grounded wire, AC source furnished by the Authority.

#### 1c.1.1.3 Interposing relay cabinets

Each interposing relay cabinet shall be provided with the interposing relays for substation control and protection functions. All relays shall be furnished complete with integral accessories, mounted and completely wired.

In general, control signals to the switchyard shall be first connected to the interposing relays before being connected to the relevant switchyard equipment.

The interposing relays shall be furnished mounted and wired with sufficient quantities to fulfil the requirements of substation control, indication, and protection functions as specified. Not less than 10 per cent spare of each function of interposing relays shall be furnished and mounted inside the cabinet, however the minimum of two spare relays shall be furnished and mounted for each function of the relays. The coils shall be suitable for continuous duty at their normal operating voltage. All contacts shall be of the renewable type with ample current-carrying and interrupting capacity for the





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 29 of 132

application, and shall withstand at least 10 A at 1 second, 5 A at continuous duty, and be capable of interrupting 0.3 A of inductive current ( $L/R \leq 40$  ms) in a 125 V DC control circuit.

Where necessary, interposing relay shall be of the latched-in type especially for those concerning the mode selection functions.

Interposing relays shall be of the highly insulated type capable of withstanding 5 kV positive or negative pulses applied across the coils and between the coil terminals and ground with the contact assemblies bonded to ground.

Interposing relay cabinets shall be furnished and designed in accordance with Drawing No. OOT10N Each cabinet shall be an assembly enclosed at top and sides and shall have front and rear access doors for access to both sides of the center mounting plate. Interposing relays shall be mounted on both sides of this center plate. The front and rear shall each be provided with one hinged flat door and the rear shall be provided with two hinged flat rear doors. Access doors shall be equipped with locks, latches and fully concealed hinges.

Each cabinet shall be 915 mm wide, 1,000 mm deep and the height shall be 2,300 mm plus a 40 mm channel base.

Each cabinet shall have vertical side members, which include vertical raceways and raceway covers for factory wiring, and shall be bolted to the right and left sides of the cabinet. These side members shall provide separate raceways to house, protect, and conceal the incoming cables and interpanel leads.

Terminal blocks shall be furnished and mounted in vertical rows on both sides of the cabinet. The number of vertical rows and the arrangement of terminal blocks shall be in accordance with the Drawing No. OOT10N. All wiring which connects to the external circuits shall terminate on these terminal blocks.

Each cabinet shall be designed to provide cable entrance at the bottom of the cabinet in accordance with the requirements of Clause 1c.1.1. There shall be four (4) cable glands: two cable glands at the right side and other two at the left side of each interposing relay cabinet as indicated on the Drawing No. OOT10N

#### **1c.1.1.4 Hinged synchronizing panels.**

Each hinged synchronizing panel shall be fabricated from not less than 2.5 mm leveled sheet steel and shall be approximately 200 mm wide, 600 mm high and 200 mm deep. If specified, each hinged synchronizing panel shall be furnished and shall constitute a part of each control switchboard or control and protective switchboard assembly. Each shall be designed to swing back in line with the other panels when not in use to present straight line appearance. Each shall be readily removable



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 30 of 132

and re-installed when future control board installation is required. The rear sheet shall be readily removable for access to the instruments and wiring in the panel.

- One -Twin indicating voltmeter, 0-150 V scale, 150 V coil, 50 Hz, 144 mm square face, for incoming and running potential.
- One -Twin indicating frequency meter, 48-52 Hz scale, 115 V, 144 mm square face, for incoming and running frequency.
- One -Synchroscope, 144 mm square face.
- Two -Synchronizing lamps, 15 W each, clear, to be connected to indicate synchronism.

#### 1.c.1.1.5 Drawings and data requirements

The Contractor shall submit for approval the following drawings and data, sufficient to demonstrate fully that the equipment to be furnished shall conform to the requirements and intent of this Specification.

- Metering and Relaying Diagrams. The metering and relaying single line diagrams of each substation are included in this Specification. The Contractor shall supply single line diagrams showing conformity with the specified requirements indicating clearly changes necessitated by the proposed equipment.
- Three Line Diagrams. Each three line diagram shall show voltage and current connections to all metering and relaying equipment.
- AC Schematic Diagrams. All diagrams shall show AC connections such as AC supply to all metering and relaying equipment, synchronizing schematic diagrams, etc.
- DC Schematic Diagrams. All diagrams shall show the DC wiring for control, indication, annunciation, protection, etc., arranged in a schematic form and shall include the necessary wiring of all power circuit breakers that received a trip signal from the protective relays that are listed in the drawings, "Protective Device Functions", for each substation. On each schematic diagram where the main relays or auxiliary relays are shown, all contacts for indicated relays shall show the detailed functions of the contacts to be used, including the reference drawing near the relevant relays.

For the annunciator, the Contractor shall furnish enough information in detail to understand complete operation of the annunciator system. It shall be furnished with a description of the operation of each component and an explanation of the operational sequence of each component in regard to the overall annunciator scheme. All components shall show internal schematic diagrams and circuit board illustrations.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 31 of 132

- Logic Diagrams. Logic diagrams shall show details of the logic control circuits for each individual control and protection equipment.
- Wiring Diagrams. Wiring diagrams shall show connections from point to point for all control board equipment. All the wiring connections to the equipment on any one panel shall be shown on the same drawing. Inter-panel connections shall be properly identified on both the incoming and outgoing panel drawings.  
Wiring list or tabular type wiring diagrams shall not be accepted.
- Control, Selector, Cutoff and Pushbutton Switches-Contact Tabulation Diagrams. Contact tabulation diagrams of control and other switches shall show terminal arrangement, escutcheon plate and contact tabulation. On each schematic diagram where switch contacts are shown, switch position tabulations for the indicated switches shall be included somewhere on the same drawing.
- Nameplate Schedule Diagrams. A nameplate schedule diagram for each substation shall show designations on all nameplates. The wording of each nameplate designation may be revised to satisfy physical limitations subject to the approval of the Authority.
- Annunciator Schedule Diagrams. An annunciator schedule diagram for each substation shall show annunciator designations for all the annunciator points including spares provided. The wording of each annunciator designation may be revised to satisfy physical limitations subject to the approval of the Authority.
- Equipment Layout Diagrams of Switchboards and Cabinets. Each equipment layout diagram shall show dimensions, location, and general layout of all panels and all equipment to be located on the panels.
- Switchboard and Cabinet Construction. The Contractor shall provide for approval the general assembly drawings including dimensions, details of arrangement plan and section and floor plan complete with anchor both setting plan.

The equipment as indicated on the control switchboards, protective relay switchboard, control and protective relay switchboards and the interposing relay cabinets, shall cover only the major equipment. It is to be understood that, all other associated auxiliary equipment and accessories, although not indicated on the drawings entitled: "Control Switchboard and Protective Relay Switchboard Equipment Layout, Control and Protective Relay Switchboard Equipment Layout, and Interposing Relay Cabinet Equipment Layout", but necessary for the complete and sound functions of the switchboards and cabinets as described in this Specification, and as generally accepted as the applicable standards, shall be furnished by the Contractor. The Bidder at the time of bidding shall, to



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 32 of 132

the best of his knowledge, furnish the list showing quantity and details of all the equipment he intends to supply.

The switchboards and cabinets proposed shall give the best optimum result as called for in this Specification, and as basically required by standard electrical engineering practice.

The Contractor, after having finished the design of the switchboards and cabinets shall submit the Authority for approval all the design details including individual equipment of the switchboards and cabinets, and to all associated equipment in the substation, and showing overall functions of the schematic diagrams. The Authority shall then review the schemes, and should any proper functions required in this Specification or required for sound engineering practice of the switchboards and cabinets entail necessary modifications to the scheme or additional equipment other than those originally proposed by the Bidder at the time of bidding, the Authority will return the scheme to the Contractor to carry out the modification required without any extra charge to the Authority.

#### 1c.1.1.6 Ground buses

A 6 mm by 25 mm cross-section bare copper ground bus shall be provided at the bottom of each switchboard panel and each cabinet, to which the metallic cases of meters, instruments, relays and grounding circuits of all other equipment shall be connected. The grounding buses shall be solidly bolted to the steel framework so as to make good electrical contact. Solderless lugs or terminals shall be provided on the ground buses for terminating No. 95-120 sq.mm. stranded copper ground cables from the substation grounding system.

#### 1c.1.1.7 Wiring

All wiring used within the switchboards, interposing relay cabinets, shall meet the requirements of the APPENDIX 4: Small Wiring and NEMA standard Publication No. WC5-1992/ICEA S-61-402 and shall be rated 600V, tinned, stranded copper switchboard wire and polyvinyl chloride insulated. All hinged wiring shall be extra flexible. Internal wiring of each basic panel assembly and each cabinet shall be neatly and carefully installed in suitable wiring ducts with removable covers and complete to conveniently located terminal blocks for connecting to incoming and outgoing leads.

The terminal arrangement shall group all leads for each particular function to facilitate connections to the incoming and outgoing cables. The arrangement shall be subject to the approval of the Authority.

Wiring between inter-panel shall be made and routed through vertical raceways of the switchboards and cabinets. Such wiring shall also be terminated and reconnected in terminal blocks in order to permit convenient separation of individual panels or cabinets.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 33 of 132

All incoming and outgoing cables shall enter the switchboards and the cabinets through cable slots in the floor underneath the switchboards and the cabinets.

Splices or tee connections shall not be permitted in control wiring or instrument leads.

Any control boards or cabinets that are split for shipment shall have terminal blocks adjacent to the split and shall be provided with wiring required to interconnect the split units.

#### 1c.1.1.8 Indicating lamps

All indicating and pilot lamp assemblies shall be of the light-emitting diode (LED), complete with integrally mounted resistors, The indicating light assemblies shall be suitable for use with 125 VDC, switchboard type with color caps. The color caps shall be red, green, white, blue or yellow as required. All lamp bulbs shall be interchangeable, and shall be replaceable from the front of the panels.

#### 1c.1.1.9 Light boxes

Each light box, for indication of line or bus to be energized, shall be of switchboard type. Each light box shall have a white translucent nameplate with machine-engraved, black lettering illuminated by backlighted with two LED lamps parallel together. Each nameplate shall be engraved in accordance with the drawing entitled : "Nameplate Schedule Diagrams".

Each light box shall be 25 mm. high by 50 mm wide.

All LED lamps shall be interchangeable, and shall be replaceable from the front of the panels.

#### 1c.1.1.10 Test switches

Test switches shall be of the separate type as specified. Separate test switches shall be of the switchboard, back-connected type, finished in dull black for front-of-panel mounting. All test switches shall be arranged to isolate completely the instruments from the instrument transformers and other external circuits and provide means for testing either from an external source of energy or from the instrument transformers by means of multiple test plugs which shall be provided for the purpose. A sufficient number of test plugs to make a complete test on one meter or instrument shall be furnished for each type of test switch. All test switches shall be arranged so that the current transformer secondary circuits cannot be open-circuited in any position while the test plugs or cover plugs are being inserted or removed.

Test switches and multiple test plugs shall be ABB, flexitest switches, type FT-1 or equivalent.

#### 1c.1.1.11 Terminal blocks

The switchboards and interposing relay cabinets shall be provided with terminal blocks for termination of all wiring devices mounted in the switchboards and cabinets and all external circuits.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 34 of 132

Terminal blocks shall be of non-flammable, non-hygroscopic insulating material, rated for 600 V and conform to IEC 60947-7-1 and IEC 60947-1 standards. Except as otherwise specified, terminal blocks shall be furnished with two sizes; one size shall accept the conductor of 1.5 to 4.0 sq.mm, the other one shall be sized to accept the conductor of 2.5 to 6.0 sq.mm. Insulating barrier between adjacent terminal shall be integral part of the terminal block. Terminals shall have adequate current carrying capacity. All terminal blocks and terminations shall be grouped according to circuit functions. Each terminal block shall have removable white marking strip for marking circuit designation. One spare blank marking strip shall be furnished with each terminal block. The terminal blocks shall be well arranged in order that they permit safe wiring works on any terminal while all adjacent terminals are live.

The terminal blocks provided for CT circuit shall be of spring loaded screw-on type or spring loaded type and they shall be provided with sliding switch bridge and test socket screws.

The terminal blocks provided for control, protection circuits and other circuits shall be of screw-on type. It shall be designed in such a way that after the terminal block is unscrewed, the wire is still engaged to the terminal block. All CT and PT wires, as well as control and protection circuits shall be terminated with blade type or ring type of cable lugs.

The arrangement of all terminal blocks shall be such that incoming and outgoing leads can be easily arranged for connections to terminals. Terminal blocks shall be located so that the accessibility to them will not be lessened by interference from structural members or panel instruments. Ample space shall be provided to terminal blocks for termination of all external circuits.

#### 1c.1.1.12 Nameplates

Nameplates shall be furnished and mounted by the Contractor. Each assembly, each piece of equipment mounted on an assembly, and each power and control circuit shall be provided with a nameplate. All nameplates shall be of laminated plastic material, black on the surface with a white internal layer. Lettering shall be machine-engraved into the nameplate to form white letters against a black background. All panel mounted nameplates shall be in accordance with the respective drawings showing nameplate schedule. A sample nameplate, showing the style of engraving to be used shall be submitted to the Authority for approval. Nameplate engraving shall be subject to the approval of the Authority.

#### 1c.1.1.13 Symbols and mimic buses

All symbols, devices and painted mimic buses, 10 mm in width, shall be provided on control switchboard and control and protective relay switchboard to form single line diagrams which will simulate actual electrical connections as indicated on the drawings entitled "Control Switchboard



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 35 of 132

and Protective Relay Switchboard Equipment Layout” and “Control and Protective Switchboard Equipment Layout”. Mimic disconnect devices for ground switches shall be electrically operated to automatically position themselves in accordance with their respective ground switches. The mimic buses shall be painted on the front of the panels with lacquer or enamel. Color of mimic buses shall be as follows :

- 115 kV - Light Orange
- 33 kV - Dark Green
- 22 kV - Blue

#### 1c.1.1.14 Control, selector, cutoff and pushbutton switches

The control, selector, cutoff and pushbutton switches shall be of the multistage voltage type, rated 600 V, continuous duty, for both AC and DC services. Each contact shall be of the readily renewable, self-cleaning type and shall be of the wipe type. A rectangular front-of-the-panel escutcheon plate shall be furnished and engraved showing the switch positions of control, selector, cutoff and pushbutton switches. The switch identification shall be engraved on the escutcheon plate, or if necessary, on a separate adjacent nameplate furnished by the Contractor.

Details of individual switch shall be as described below :

- Breaker Discrepancy Control Switches (BDCS) Each breaker discrepancy control switch shall be of the momentary contact, and shall also be engraved “on” and “off”. Each switch shall include integrally mounted with the light-emitting diode complete with a series resistor.
- Discrepancy Control Switches for 115 kV Motor Operated Disconnect Switches (DSDCS) Each discrepancy control switch shall be of the momentary contact type, and shall also be engraved “On” and “Off”. Each switch shall include integrally mounted with the light-emitting diode complete with a series resistor.
- Synchronizing Selector Switches (SS) Each synchronizing selector switch shall be of the maintained contact type, three-position “Automatic” “Normal” “Manual”, complete with a key used as a handle, removable at “normal” position only to ensure that on one set of potentials can be applied to the synchronizing equipment at any one time.
- Recloser Cutoff Switches (79CO) Each recloser cutoff switch shall be of the momentary contact type, three position “ on” “normal” “off” with spring return to the normal position, with fixed, modern, oval black handle. Each switch shall be complete with an indicating red-light-emitting diode complete with integrally mounted resistor.
- Transformer Differential Cutoff Switches (87T-CO) Each transformer differential cutoff switch shall be of the maintained contact type, two-position “on” “off”, with fixed, modern,



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 36 of 132

oval black handle. Each cutoff switch shall be complete with an indicating red light-emitting diode complete with an integrally mounted resistor.

- Bus Differential Auxiliary Tripping and lockout Relay Cutoff Switches (86B-CO) Each differential auxiliary tripping and lockout relay cutoff switch shall be of the maintained contact type, two-position “on” “off”, with fixed, modern, oval black handle. Each cutoff switch shall be complete with an indicating red light-emitting diode complete with an integrally mounted resistor.
- Breaker Failure Cutoff Switch (50BF-CO) Each breaker failure shall be of the maintained contact type, two-position “on” “off”, with fixed, a modern, oval black handle. Each cutoff switch shall be complete with an indicating red light-emitting diode complete with an integrally mounted resistor.
- Pushbutton Switches (PB) Each pushbutton switch shall be of the heavy duty type and constructed for definite over-travel in both directions. Each shall be dust-proof, fully shrouded to prevent accidental operation.
- Line Current Differential Cutoff Switch (87L-CO) Each line current differential cutoff switch shall be maintained contact type, two-position, “on” “off” with fixed, modern, oval black handle. Each cutoff switch shall be complete with an indicating red-light-emitting diode complete with integrally mounted resistor.
- Direct Transfer Trip Cutoff Switch (86TT-CO) Each direct transfer trip cutoff switch shall be maintained conted type, two-position, “on” “off” with fixed, modern, oval black handle. Each switch shall be complete with an indicating red-light-emitting diode complete with integrally mounted resistor.

All switch shall be rated 20A, and shall be of the direct control switch function type without using the interposing relays. These switches shall be for use with the control switchboards in clause 1.4.1.1, and all cutoff and pushbutton switch functions for transformer protection, bus protection, breaker failure protection, auxiliary tripping and lockout relay contacts and relay resetting which are mounted on the “Control and Protective Relay Switchboards” and “Protective Relay Switchboards”. These switches shall also be for use with the “Swing Rack Type Control Board” for 115 kV substation connected by tie line.

The total number of contacts and total number of contact tabulations shall be adequate for their required functions but minimum number of contacts and contact tabulation shall be at least as indicated on the Dwg. NO. OOT15N sheet #1 of #2.

In case of conventional control and protection are combined in the same switchboard, there shall be included with control switch functions, symbols and mimic buses, an annunciator assembly, and





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 37 of 132

metering equipment for each bay in addition to the protective relaying system which is indicated on the drawing entitled: "Control and Protective Relay Switchboard" for each substation. The breaker discrepancy control switch, discrepancy control switch for 115 kV motor operated disconnect switch, synchronizing selector switch and recloser cutoff switch shall be the same as described above except that each switch shall be rated 10A and shall be of the indirect control switch function type and shall be accomplished the switch functions by using the interposing relays.

The total number of contacts and total number of contact tabulations shall be adequate for their required functions but minimum number of contacts and contacts tabulations shall be at least as indicated on the Dwg. NO. OOT15N sheet #2 of #2.

If the schemes for control, protection, and other equipment as proposed by the Contractor and approved by the Authority, required additional contacts than those listed in this Specification and shown in the above drawing (OOT15N sheet #1 and sheet #2) the Contractor shall furnish these extra contacts and contact tabulations without additional cost to the Authority.

#### 1c.1.1.15 Digital voltmeters

Each voltmeter shall be flushmounted, back connected, dustproof, fully tropicalized, digital switchboard type for mounting one a steel panel. Each meter shall be suitable for operation with the instrument transformers shown on the drawing under both normal and short circuit conditions.

Each meter shall be for measuring the 115 kV line voltage with 3 CVT's (or 3 VT's) or 115 kV bus voltage with 1 CVT (or VT) as required and as specified for each substation. For measuring 115 kV line voltage, there shall be 3 CVT's (or 3 VT's) for each line except that the bus voltage, there shall be 1 CVT (or 1 VT) connected with bus phase "B" and ground. Although the measuring of the bus voltage shall be phase-to-ground, the reading voltage displaying on the meter shall indicate phase-to-phase voltage.

Except as otherwise specified, the digital meters shall be approximately 96 mm x 48 mm.

Each digital voltmeter shall have the following characteristics and requirements:

- Alphanumeric display : 4 digits, red, Light-Emitting Diode (LED)
- CVT (or VT) ratio for each bus :  $115000/\sqrt{3} : 115 \text{ V} // 115\sqrt{3}$
- Decimal point : adjustable at front panel
- Power supply : 230 V, 50Hz, single-phase, grounded wye



**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 38 of 132

**1c.1.1.16 Digital power meters**

Each power meter shall be flush mounted, back connected, dustproof, fully tropicalized, digital switchboard type for mounting on a steel panel. Each meter shall be suitable for operation with the instrument transformers shown on the drawing under normal and short circuit conditions.

Each power meter shall be capable of measuring and monitoring all electric quantities of the power system.

Each meter shall have the following characteristics and requirements:

- Alphanumeric display : LCD with back lighting illumination
- Parameter Setting : by a keypad on the front panel and complete with communication port
- Power System : Three-phase, Three wire and Three-phase, Four wire (Balanced and Unbalanced loads)
- Current input : 1 A and 5 A
- Voltage input : 110 V and 115 V (Line-to-Line Voltage)
- CT and CVT or VT Ratio : programmable
- Measurement/Display :
  - 1) rms phase voltage, Line-to-ground (Va, Vb, Vc, Vaverage)
  - 2) rms line voltage, Line-to-line (Vab, Vbc, Vca, Vaverage)
  - 3) rms phase current (Ia, Ib, Ic, Iaverage)
  - 4) active power (Pa, Pb, Pc, Ptotal)
  - 5) reactive power (Qa, Qb, Qc, Qtotal)
  - 6) apparent power (Sa, Sb, Sc, Stotal)
  - 7) import and export active energy (kWh<sub>total</sub>)
  - 8) power factor (PF<sub>a</sub>, PF<sub>b</sub>, PF<sub>c</sub>, PF<sub>total</sub>)
  - 9) frequency
  - 10) others (if any)

Accuracy Class

- rms phase voltage : 0.5% of reading + 0.05% of FS
- rms line voltage : 0.5% of reading + 0.05% of FS
- rms phase current : 0.5% of reading + 0.05% of FS
- active power : 0.5% of reading + 0.05% of FS
- reactive power : 1.5% of reading + 0.05% of FS
- apparent power : 0.5% of reading + 0.1% of FS



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 39 of 132

- import and export
  - active energy : 0.5% of reading + 0.05% of FS
- power factor : 1.5% of reading
- frequency : 0.05% of reading
- Maximum demand : phase current (Ia, Ib, Ic),  
total active power (Ptotal),  
total reactive power (Qtotal) and  
total apparent power (Stotal), every 15 minute
- Communication interface : RS-485 port
- Power supply : 125 VDC and 230 V, 50 Hz, single-phase
- Insulation test voltage : 2 kV (rms)
- one minute
- Operating temperature : 0°C to 50°C

Each digital power meter shall include the followings:

- (1) Instruction manual
- (2) Software package (s) for setting parameters and readout data via communication port.

Any features and necessary components to accomplish the necessary functions of the digital power meter shall be provided as required by the meter functions, whether such features or devices are not itemized herein or not.

#### 1c.1.1.17 Annunciators

Each annunciator system shall be of the solid-state type consisting of an annunciator with input/output and an annunciator horn relay. Each annunciator horn relay shall be wired to initiate the common horn. One common horn shall be furnished for each substation. The annunciator system shall operate from DC source with rated voltage 125 VDC.

Each annunciator system shall be compact and integrally mounted in a dustproof, back connected, flush-mounted switchboard type cabinet. Each annunciator shall have 8 alarm points including push buttons for the following functions: "Silence the alarm", "Acknowledged", "lamp reset" and "lamp test". Each alarm point shall be provided with a light-emitting diode and shall have a nameplate, writing with black letters. Each alarm point shall be designed to operate either with field contact that closed for alarm or open for alarm.

Automatic acknowledge timer and push button switch shall be installed at bus section cubicle.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 40 of 132

A red group pilot lamp for indication of annunciator operation and a white indicating light assembly for monitoring availability of annunciator potential shall be furnished with each annunciator system. They shall be suitable for mounting on the control board panel face.

The alarm horn shall be of the vibrating type, and shall be suitable for surface mounting inside the switchboard.

Each horn shall be furnished, mounted and wired inside the switchboard as specified and wired complete with a horn switch with 125 VDC rating and shall be also be mounted and wired inside the switchboard.

All signal inputs and outputs of annunciator modules shall be provided with optical couplers and RC filter circuits for high voltage surge protection.

Each annunciator shall be provided with a self-supervision system for continuously monitor the hardware and the software of the unit. The self-supervision shall also monitor and supervise the operation of the power supply module.

Each annunciator assembly shall be equipped with a serial interface at the rear port to provide communication with the remote computerized control system.

Each shall be provided with an event register, which stores at least last five events in chronological order. The event register can be read and displayed on the front panel or via the serial interface.

Each power supply shall be of the DC-to-DC converter regulated type and designed to protect it from high voltage and surge and to provide transient surge isolation between the station battery and the sensitive electronic components of the annunciator system. Each power supply shall be provided with necessary equipment to protect it from overloads that occur on the output side of the power supply. Each power supply shall include input reversed polarity protection and overvoltage and short circuit protection on the logic voltage supply. In the event of a short circuit on the power supply output, no damage will occur to the power supply.

Each annunciator system shall be designed for continuous operation at any voltage from 80 per cent to 120 per cent of rated voltage as specified and at a range of ambient temperatures of 10°C to 50°C and 0 to 94% humidity.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 41 of 132

The annunciator operational sequence shall be manual lamp reset type and shall conform to the following table:

Designated event	Visual		Audible
	Annunciator lamps	Group pilot lamp	
Normal	Off	Off	Off
Alert	Bright flashing	On	On
Acknowledged (Horn Reset)	Steady On	Off	Off
Return to Normal	Steady On	Off	Off
Return to Alert before Acknowledge	Bright flashing	On	On
Acknowledged (Horn Reset)	Steady On	Off	Off
Reset	Off	Off	Off
Functional (Lamp test)	Bright flashing	On	On

Each annunciator shall be designed so that the closing of a trouble contact shall flash the annunciator lamp, light the group pilot lamp and sound the alarm.

The operator shall then be able to silence the alarm, stop flashing and extinguish the group pilot lamp by pressing the horn reset pushbutton and extinguish the annunciator lamp by pressing the lamp reset pushbutton, provided the trouble contact has been opened.

Operation of the lamp reset pushbutton shall not cause the alarm to sound. Release of the pushbutton shall not cause the alarm to sound again whether or not any trouble contacts are still closed. Operation of an annunciator lamp shall not interfere with or cause false operation of any other annunciator lamp whether operated simultaneously or in sequence.

Wrong operation of any pushbutton shall not cause malfunction to the correct operation of the system.

Operation of the test pushbutton shall simultaneously simulate inputs and exercise the logic of each alarm point.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 42 of 132

#### 1c.1.2 Protection

Protective relays shall operate in conjunction with a CSCS equipment.

Protective relays shall be of numerical type. Auxiliary ones such as undervoltage, trip circuit supervision etc... could be of electromechanical or static technology.

The substation is organized with a centralized control building for the whole of site.

All equipment of 115/MV substation will be fed by 125 VDC supply. All the equipment shall operate satisfactorily and shall not be subject to deterioration in the range of 80 to 110% of the nominal supply voltage.

For the lines, a full scheme numerical distance protection shall be furnished to provide the primary pilot protection scheme for all substations, except the switching substations, which shall be protected by a line current differential primary pilot protection.

The backup protection for both types of primary pilot relaying, shall each be a directional overcurrent protection. They shall be directional phase and ground overcurrent relays for protection of phase and ground faults.

The transformers will be protected by numerical differential relay of the numerical type including restricted earth fault protection.

The busbar will be protected by a differential relay of the numerical type protection, including breaker failure protection.

Equipment shall be protected against electrical and electro-magnetic disturbance and shall particularly comply with IEC 60255-5 and IEC 60255-22 standards.

Protective Relays shall be selected and provided among the following manufacturers:

- ABB (Sweden or Switzerland or Finland)
- Areva (Alstom ) (Germany or U.K.)
- Siemens (Germany)
- SEL (U.S.A.)

#### 1c.2 Detailed requirements

These requirements shall be considered as a minimum to be satisfied.

The protective relay shall be of the numerical type with a documented past service period of not less than two years.

The protection system for transmission lines shall take into consideration the grounding network practice of the project. All transformers (Dyn or Yyn vector group) are solidly grounded on MV network, meanwhile PEA will improve in the future the low-resistance grounding method by the addition of a resistance in the neutral connection.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 43 of 132

The system objective maximum fault clearance times are as follows :

100 ms: maximum fault clearing time of 1st step of distance protective relay

100 ms: maximum fault clearing time of busbar protection

In the event of a failure to interrupt fault current by the line Circuit breaker, the breaker failure must trip all the necessary adjacent circuit breakers within 250 ms starting from the primary protection release the trip command.

#### 1c.2.1 Documentation

The supply shall include, whether explicitly mentioned or not, all elements and drawings necessary to co-ordinate and ensure the correct function of the referred protection in compliance with the specifications.

In addition to all components the Contractor shall supply the necessary documents, calculations and settings, related to the relays and to the primary network, to prove the correct function of the protection equipment according to the specifications.

#### 1c.2.2 Equipment structure

The different components shall be implemented to satisfy the following general requirements:

- Protective relays shall be suitable for operation in the local climate condition,
- Protective relays shall not be responsive to mechanical shocks,
- Parts installed in the open air shall be protected against sun radiation, humidity and dust,
- Protective relays and associated auxiliary equipment shall be of standard construction,
- Protective relays shall be supplied by an experienced and reliable manufacturer,
- Protective relays shall be fitted into protection boards as specified elsewhere,
- Applicable type test certificates in accordance with IEC international standards shall be submitted,
- Insulation of all the related circuits shall comply with IEC60255 and shall not be less than 2 kV for all the interfaces,
- Static and microprocessor based devices shall be tested on all interfaces, except serial communication ports according to IEC60255-22-3,
- Protection class of the enclosure for all relays or protection systems shall not be inferior to IP52, when finally installed,
- Relay equipment shall be arranged to produce a perfect contact,
- For each relay circuit, power supply shall be provided with DC/DC converter,



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 44 of 132

- Miniature circuit breakers shall be provided with each control circuit for both AC and DC control circuits, each miniature circuit breaker shall be equipped with two electrically separated normally closed control for alarm at the annunciator and at CSCS.
- Protection equipment shall be designed not to produce any overvoltages in case of switching of contacts at secondary AC and/or DC control or supervisory alarm circuits,
- Internal auxiliary relays, switches, terminals, push buttons, etc., shall be clearly identified by labels,
- Double stack terminals on the protection circuit will not be accepted,
- Terminal blocks shall include 20% spare of each type of terminal used (exception for test blocks).
- The contractual language i.e. English shall be used for setting and data input means as well as for the description of all the main relay interfaces.

Control circuits including potential and current transformer secondary circuits, batteries, DC controls, AC auxiliary power supplies, supervisory alarms and communication circuits connected to the function of the protection equipment shall be protected against conductive, electrostatic and electromagnetic influences of transients of neighbouring circuits.

Each protective relay shall provide the required number of electrically separate normally open contact adequately for its functions for tripping the breaker of all types of faults, initiating the breaker failure relaying, the annunciator, remote alarm at CSCS, blocking the breaker closing circuit and etc.

Both ends of each cable connecting relays to voltage and current transformer secondary circuits, batteries, DC control, AC auxiliary power, supervisory alarms, tripping and communication circuits, shall be marked with slip-over ferrules of different colours and numbering.

#### 1c.2.2.1 Relay front design

The front of all protection relays shall be clearly marked with important information. Using the contractual language the function of the relay and the name of the protected feeder shall be clearly recognisable. Additional indicators on the front of the relay, with an adequate description in the contractual language, shall allow phase identification and type fault on every protection equipment as well as every operation step if more than one exists.

At all protection relays the actual setting at every part of the relay, the tripping alarm as well as all the supervisory and monitoring alarms, the latter for electronic relays, shall be clearly visible without opening the relays.

Indicators shall allow identification of the function activated, the alarm of the supervisory and monitoring of the protection relay as well as the alarm of the auxiliaries at the alarm boards. Each





# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 45 of 132

indicator, whether of the electrical or mechanical type, shall be capable of being reset by hand without opening the relay.

Each cubicle where protective relay shall be located shall be illuminated internally for maintenance purposes, and the lamp shall be controlled by the door.

#### 1c.2.2.2 Bay Control Unit (BCU)

All binary signals to CSCS system shall be furnished to provide electrically separate normally contacts.

All protective relaying cases shall be fully independent and monitored by a bay controller processed by microprocessor based system, preferably one processor for each bay using one communication interface which will be connected to the CSCS system.

#### 1c.2.2.3 I/O Interface

All signals shall be processed by the CSCS from the Centralized Control Unit (CCU). Refer to specification Computer – Based Substation Control System.

#### 1c.2.2.4 Trip circuit

All the relays used for tripping shall still operate if the DC supply voltage is equal to 80% of the rated voltage

The entire control and signalling circuits of the CBs shall be continuously supervised in both opened and closed CB positions. The design of this supervision shall prevent the CB to trip in case of failure of any component of the referred supervision circuit.

No time delay for the tripping contacts will be accepted. Master trip relays shall have a maximum tripping time equal to 10 ms.

The tripping contacts of protective relays without autoreclosing shall be self reset when no further fault conditions are present, whereas the signalling and block of closing order to the CB remains until the operator resets the relay manually. An exception shall be made for the event recorder signalling contacts.

All trips due to substation internal faults shall result in a lock-out (i.e. Busbar protection, transformer differential, Buchholz etc.). Trips due to external faults (i.e. line faults, backup earth-fault) shall not cause lock-out.

A cut-off switch shall be provided on tripping circuit of each protective relay (main or back-up) associated with differential busbar or differential transformer protection (breaker failure included).

Position of this switch shall be monitored by CSCS system.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 46 of 132

All tripping control circuits for the CB shall be interrupted for the qualitative and quantitative tests. These circuits shall be located at the same test block provided to test the relay with currents and/or voltages.

#### 1c.2.2.5 Instrument transformers

If modules of relays connected to the CT's current circuits can be removed, the design of these parts shall prevent an open circuit at the secondary side of the CT's in any case.

All current transformer and voltage transformer wirings, entering the control and relay panel, shall terminate directly on terminal blocks. The type and design of these terminal blocks shall be approved by the Authority.

The terminal block shall be in accordance with the requirements of Clause 1.4.1.11.

The characteristics of current transformers for the protection described in these specifications are the minimum requirement to be fulfilled.

Before manufacturing of the current transformers, the Contractor shall submit for approval a verifiable calculation based on the design short circuit of the substation using a time constant approximate 45 ms for the network. This is necessary to demonstrate that the offered protection shall be stable for faults outside its zone, shall trip within the required tripping time and shall have enough sensitivity to work together with the offered CT's.

This requested calculation shall define the maximum admissible CT rated output, knee point voltages for all taps, enabling changes of the current transformers without additional costs to the Authority.

#### 1c.2.2.6 Wiring, setting and testing

The Contractor shall supply, before elaborating the wiring diagrams, block diagrams in one drawing for each type of feeder protection. These block diagrams shall include schematic information concerning trip circuits, control circuits, secondary circuits of voltage and current transformers with polarity marks, DC power supply, supervisory alarms and teleprotection circuits, etc. These block diagrams shall be updated during the factory test, erection and commissioning phases.

The protection system shall be completely wired, tested and inspected at the factory before shipment.

Wiring used within the switchboard shall conform to NEMA standard and shall be in accordance with the requirements of Clause 1c.1.1.7 and **APPENDIX 4: Small Wiring**

The only work necessary to be performed at site shall be the connection of the external devices, the commissioning procedure and the site tests.

Test devices shall be provided for relay test facilities. Each test device shall be furnished with each relay and arranged to isolate completely the relay from instrument transformers and other external source of energy or from instrument transformers by means of multipole test plugs which shall be



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 47 of 132

provided for the purpose. A sufficient of number of test plugs to make a complete test on one relay shall be furnished for each type of test device. All test devices shall be arranged so that the current-transformer secondary circuits cannot be open-circuited in any position while test plugs are being inserted or removed.

It shall be possible to perform complete test of a protective relay, interposing relays, if any, and circuit breaker by injection of analogue values through the test blocks, without disconnecting any wire or connector.

#### 1c.2.2.7 DC-Supply

The power supply shall be based on 125 V lead-acid station battery.

All relays shall be equipped with a self monitoring alarm system, especially for DC supply and abnormal level of stabilised DC voltages but not necessarily limited to only these two. The DC supply of all the protection relays and communication shall be monitored by means of an auxiliary contact of the related mini CB's which will provide an alarm in case of fault on the DC supply.

The DC supervision relays shall indicate a delayed, independent and separate alarm for each supervisory relay and also a local and remote alarm in case of a missing DC supply and DC/DC converter failure of a protective relay DC supply.

#### 1c.2.2.8 Requirement for Numerical Protective Relays

- **Hardware and Software Requirement**

Necessary hardware and software for commissioning shall be provided. All cables between the PC, test equipment and protection shall be supplied.

The software manuals shall give clear details of every action to be performed in its use. The handling of the numerical relays by the service personnel shall be possible without manual.

A protocol with the parameter settings and addresses shall be supplied for each relay including drawing as well as a proposed programme of alarms and output contacts.

A copy of the setting shall be placed after the commissioning on the protection board, with the addresses, labels and parameters finally set on the relays.

Addresses and input values for the binary I/O, LEDs and command relays shall be included on the drawings for the specific uses of the relays on this project.

Hardware and software used for the setting, and configuration of the protective relay in all its aspects shall be included. A numerical protective relay without the appropriate software will not be accepted.

Main protective functions according to software library in each numerical protective relay shall be configured and standardized by relay manufacturers, relay suppliers or panel builders including



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 48 of 132

additional functions and logic diagram for details design criteria to required. Any software modification at site to meet the Authority's functions shall not be accepted by the Authority. All main and backup protective functions of multi-function relays shall be configured and activated by relay factory or panel builder factory before delivery the relays to site work. The activated protective functions shall be ready to use and work properly anytime even they are not used at the present time. The re-configured additional required relay functions at site shall not be accepted by the Authority.

The numerical protective relay supplied shall have a documented service experience in plants or substations of at least two years, including hardware, software, transportation, installation, commissioning, etc.

The features of the numerical relays to be supplied shall include:

- Programmable scheme logic
- Remote setting/interrogation
- Serial communication interface
- Time-tagged event/disturbance record
- Measured quantities displayed
- Self-monitoring (Hardware/Software)

All main protection relays shall have 4 setting groups. Backup overcurrent protection relays shall have at least two setting groups.

#### ● **Interface Requirements**

All features of the relay (relay setting, configuration, etc) shall be accessed through a Front Panel User interface provided. The user shall be allowed to navigate around the menu by using arrow keys or push buttons.

All numerical relays shall be delivered with a serial interface for the PC (located on the front panel) and one additional interface for the integrated substation control System. In case of numerical relays it shall be possible to set the parameters from a remote control centre by modem and also be able to request data from the relays. Through the serial interface the PC shall be able to retrieve the following minimum information, archive set or modified.

Communication with CSCS will be based upon IEC IEC60870-5-103.

Proprietary or other standardized widespread protocols are acceptable, since interoperability with the system is guaranteed. Interfacing devices shall be prohibited.

For numerical relays which are not manufactured by the company providing the CSCS, the interoperability with the CSCS will have to be clearly demonstrated.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 49 of 132

The protection scheme(s) shall include all hardware and software to allow remote setting/configuration/fault analysis from :

- A dedicated PC or laptop, with a direct link to the relay
- From a remote access facility (from the manufacturer's office, or from an engineering department). These latter facilities shall be conveniently secured.

The main requirements applicable to communication with the relay shall be the following .:

On and Off line communication

- Relay Settings
- Relay configuration (I/Os, programmable scheme logic, fault recording programming...)
- Switching of setting group
- Extract disturbance records
- Access to relay monitored parameters

Access to relay display and setting parameters will be keyed by different authorization levels (password).

The parameter setting of the relay shall be remotely controlled from the station control level.

#### ● **Disturbance records requirements**

The relay shall include an internal disturbance recorder, with sufficient analog channels to record three-phase currents and/or three-phase voltages, residual current and/or residual voltage depending on the relay model. Main protective relays shall have capacity to record at least 16 logic channels and backup protective relays shall have capacity to record at least 8 logic channels. The internal disturbance recorder shall have the capability to store at least the last 5 disturbance records with a minimum total storage capacity of 3 seconds (typical). This records shall be stored in the relay memory, backed by a battery or non-volatile memory. Battery low voltage alarm facility shall be provided for monitoring of status of the battery.

For all main protective relays the channels and the trigger source shall be configurable, and triggering by external equipment shall be possible.

Records shall be saved in files of COMTRADE format and could be extracted from remote communication and processed on the CSCS engineering workstation

#### **1c.3 115kV dedicated protection**

In addition to dedicated protection devices described below, auxiliary tripping relays and auxiliary tripping and lockout relays (94P, 94L, 94BU, 94BF, 86T, 86B, 86BF, 86L) shall be provided with transformer protection, bus protection, direct transfer tripping and breaker failure protection, distance relay, current differential relay, backup protection.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 50 of 132

Each auxiliary tripping and lockout relay shall be of the high-speed type, DC voltage operated, electrical reset with cut-off contact provided to interrupt the operating coil. All contacts shall be electrically separate contacts and rated to carry 30A, 300V, for 3 seconds, 5A, 300V, continuous, and be capable of interrupting of 0.2A of inductive current ( $L/R \leq 40$  ms) in a 125 V DC control circuit. These contacts shall be used for tripping, lockout the circuit breakers, initiating the breaker failure relaying, the annunciator, remote alarm at CSCS and etc.

Loss of DC control circuit shall be monitored by loss-of-potentiala DC alarm relay. (27XB, 27XR).

Each relay shall be provided with an auxiliary relay, standard speed with slow dropout characteristics. Each auxiliary relay shall be furnished with two (2) electrically separated normally closed contacts. These contacts shall dedicated to:

- initiate the annunciator
- initiate CSCS.

These relay shall also be furnished with two (2) electrically separated normally open contacts for future use.

Similarly, loss-of-AC control supply shall also be monitored by a loss-of alarm relay (27 XM). Each relay shall also provide the contacts for alarms similar to loss-of-DC alarm relay.

#### 1c.3.1 Line protection

##### 1c.3.1.1 Line differential protection (87 L)

The required current differential protective relay shall be fully numerical and suitable for 2 terminals lines and/or line-cable.

Each line current differential relay shall be used as primary pilot protection and with a dedicated fiber optical cable as a communication link to permit high speed simultaneous intertripping of the breakers at both ends of the line. The reclosing of the line shall be done through a sychrocheck relay.

The backup protection of the line shall be protected by a directional phase and ground overcurrent relays with at least four (4) inverse time curves and one (1) definite time characteristics.

In case of fault on the protected feeder, the protection shall send an intertrip order to the remote terminal to ensure fault clearing at both ends of the protected line.

In case of the line is fed from a breaker and a half switching station, the protective relay shall be provided with separate inputs for each set of line CT's. Stub protection function shall be provided in this case and shall be based on low impedance biased differential protection principle.

In certain cases, the line differential protection may be connected where line CT ratios at either end of the protected line are different. A CT correction factor shall then be provided. CT saturation shall not result in any relay misoperation for internal or external faults.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

### POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

#### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 51 of 132

The relay shall fulfill the following requirements:

- A phase segregated current differential, providing high speed and selective detection of all type of faults, including resistive faults,
- Dual redundant signalling channels allowing segregation of the protection signals,
- Dual slope percentage bias restraint, tripping characteristic, ensuring stability for through fault conditions with both slope settable,
- The relay shall be designed to work within the signaling bandwidth of a basic 56/64 kbp/s pulse code modulated channel (PCM) , or via electrical interfaces conform to ITU-T G.821 standard. If a dedicated fiber optic cable does not make the link between the 2 relays, the contractor shall make sure that the relay communication requirement is consistent with the substation's telecommunication facilities and with the telecommunication network they are connected to.
- The configuration and setting of the relay shall be possible from the front panel interface, or by remote communication means.
- Freely configurable intertripping signals shall be provided which can be transmitter over the protection communication channel from one end of the line to the other.

The recloser (79) and check synchronism (25 & 27/59) function shall be selectable for the following modes in the same time

- Live bus/dead line
- Dead bus/live line
- Live bus/live line
- Voltage difference
- Frequency difference
- Angle difference

The recloser shall be activated by the internal protection and/or by all external protection order.

High speed and delayed single or three-phase cycle followed by minimum 1 low speed cycle shall be possible.

The dead time setting range shall be adjustable approximately between 0.2 to 2.0 seconds. The reclaim time setting range shall be adjustable between 1 to 300 seconds.

In the event that the reclosing relay is used with a synchro-check relay or voltage check relay, the reclosing relay shall be capable of completing its reclosing cycle with a maximum time delay of 5 seconds imposed by the synchronism-check relay or voltage check relay.

If the reclosing relay is not inherently capable of operating with a supplemental device with a 5-second pick-up then one extra timer shall be provided for this purpose.

Each reclosing relay may be combined with synchro-check relay.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 52 of 132

The synchronism-check relay shall ensure that reclosure will proceed only if the synchronism conditions are met, line voltage and bus voltage are in normal condition, at the same frequency, equal and in-phase. Closing angle and operation times shall be independently adjustable. The synchrocheck relay operation shall be initiated by the reclosing relay.

A control cutoff switch (87L-CO) with separate red indicating light (LED) shall be provided with each set of relays to segregate the auxiliary tripping relay (94L) from the line current differential relay. In addition to the above requirement, a direct transfer trip cutoff switch (86 DTT-CO) shall be provided to segregate the auxiliary tripping and lockout relay (86L) and shall also initiate the transfer trip relay (DTT) for sending the signal to trip the remote end line via the optical fiber cable.

Internal Disturbance recorder : in case of fault the relay shall able to store four cycles of pre-fault and at least seven cycles of post-trip data. This includes as well the voltages and currents as internal relay information. Each event shall be tagged with date and time and stored in a non-volatile memory in chronological sequence.

In addition the relay will comprise:

- Communication channel supervision,
- Continuous self monitoring with watchdog contact.

#### **1c.3.1.2 Distance Protection (21/21 N) and Direction Overcurrent Protection (67/67N)**

The design of this protection device shall fulfil at least the following requirements:

Each distance relay shall be of the full scheme and numerical type. Each relay line terminal shall utilize a distance relay as a pilot protection for all combinations of phase faults and ground faults. Each distance relay system shall be designed for use with a teleprotection equipment to permit high speed simultaneous intertripping of the circuit breakers at both ends of the line. The communication link shall be by means of a fiber optical cable. The pilot tripping and reclosing schemes shall be in accordance with the requirements of Clause 3.1.1.

The directional phase and ground overcurrent relays shall be of the numerical type and shall be used as a backup protection. Each relay system shall be provided with at least four (4) Inverse Time Curves and one definite time characteristic. Each directional unit shall be voltage polarized which shall be incorporated in each relay system.

At least four (4) Number of zones distance stages with impedance set polygon characteristics for forward and reverse measurement shall be implemented.

Each distance relay shall be suitable for protection of long or short overhead line or cable, double circuit lines, heavily loaded line, and with line weak infeed.





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

### POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

#### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 53 of 132

The time delay for each zone shall be independent, and the operating time of the relay shall be less than 25 ms.

To ensure correct measurement under earth fault conditions, the relay shall be earth compensated with both residual and a angular compensation for the proposed scheme OHL or cable.

VT or CVT supervision shall be included for monitoring the VT or CVT secondary voltage and to detect low voltage or a blown-fuse in VT or CVT circuit or all left open fuses of voltage supply to the relay system.

VT supervision will block the trip of the distance protection. The logic for this feature if based on zero component voltage and current shall not be influenced by magnetising inrush current during energization of power transformers.

The power swing-blocking feature shall be able to block one, two, three or all zones. Power Swing Blocking function shall be overridden under the presence of an earth fault.

Each distance relay shall operate properly with high values of source impedance. It shall be capable of measuring all faults with minimum fault current of 0.2 time of rated current. The maximum continuous operating current rating of the distance relay shall not be less than 2.0 times of rated current. The measuring element shall be adjustable between 0.01 to 150 ohm per phase with 1A current rating and 115 V secondary voltage rating.

In any substation where there are more than one transmission lines in parallel, effective means for fault detection shall be provided for each distance relay with either one or all the lines in operation.

The required distance relay shall be suitable for operation with capacitive voltage transformers.

CT saturation shall not result in any relay misoperation for internal or external faults.

The relay shall not misoperate for current reversals that may occur during the clearing of external faults.

System logic for switch onto fault protection (SOTF) shall be implemented in the distance relay. The SOTF feature shall be for a settable time 0 to 1 sec (remain for a time not exceeding 0.5 sec) after the relay detects the local circuit has closed. This feature will block the autoreclosure scheme and the tripping will trip instantaneously regardless of whether the fault is located at the near end or the remote end of the line. Any starting, measuring via distance comparators or any current level detector, will initiate the tripping in this logic.

Stub protection function shall be provided for One and Half substation arrangement. This feature shall be used to protect the remaining live portion of a primary circuit on which a disconnector has been opened.

A logic for teleprotection schemes shall be regarded among the following topics according to the scheme used:



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 54 of 132

- Permissive underreach Transfer Trip (PUTT),
- Permissive overreach Transfer Trip (POTT),
- Zone 1 extension,
- Blocking Overreach scheme. (BOR)

The logic scheme of the supplied teleprotection logic shall be submitted in block diagrams with clear indication of the send logic, trip logic, open terminal end and weak end logic.

Reclosure and Check Synchronism functions

The recloser (79) and check synchronism (25 & 27/59) functions shall be selectable for the following modes in the same time:

- Live bus/dead line
- Dead bus/live line
- Live bus/live line
- Voltage difference
- Frequency difference
- Angle difference

The recloser shall be activated by the internal protection and/or by all external protection order,

High speed and delayed single or three phase cycle followed by minimum 1 low speed cycle shall be possible.

The dead time setting range shall be adjustable approximately between 0.2 to 2.0 seconds. The reclaim time setting range shall be adjustable between 1 to 300 seconds.

In the event that the reclosing relay is used with a synchro-check relay or voltage check relay, the reclosing relay shall be capable of completing its reclosing cycle with a maximum time delay of 5 seconds imposed by the synchrocheck relay or voltage check relay.

If the reclosing relay is not inherently capable of operating with a supplemental device with a 5-second pick-up then one extra timer shall be provided for this purpose.

Each reclosing relay may be combined with synchrocheck relay.

The synchronism check shall ensure that autoreclosure will proceed only if the synchronism conditions are met, line voltage and bus voltage are in normal condition, at the same frequency, equal and in-phase. Closing angle and operation times shall be independently adjustable. The synchro-check relay operation shall be initiated by the reclosing relay.

The recloser shall be coordinated with the line differential protection's recloser so that for a fault on the line, a single reclosing cycle is initiated. As a consequence, both reclosers may work on a parallel basis (with the first acting recloser inhibiting the remaining one), or with a master/follower configuration.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 55 of 132

- **Fault Locator**

The distance from the relaying point to the fault location will be measured and displayed (in km) by the incorporated fault locator units. The algorithm in this case shall take into consideration the pre-fault load current.

- **Disturbance Recorder**

In case of fault the internal Disturbance Recorder shall record and store four cycles of pre-fault and at least seven cycles of post-trip data. This includes as well the voltages and currents as internal relay information. Each event shall be tagged with date and time and stored in a non volatile memory in chronological sequence.

Integral user interface shall allow easy access to analogue fault data and numerical input or output status.

The EEPROM shall be a non-volatile area of the memory, and will fulfil the storage and maintain the information within it even if the DC supply is removed. This area of the memory shall be copied to the working RAM after a DC power up, but only written to and read from, if setting changes are updated or a fault condition occurs.

The synchronisation from a common remote clock and locally through the substation control unit by means of a general synchronising signal or by a manual menu guided instruction shall be possible.

#### **1c.3.1.3 Backup protection (67-67N)**

Phase and ground directional overcurrent relays shall be used to provide backup protection in conjunction with the primary protection in Clause 3.1.1 and 3.1.2 for transmission lines against phase and ground faults. Each directional unit shall be voltage-polarized.

The voltage-polarizing source shall be drawn from auxiliary transformers (included in the relay) connected to line VT or CVT. At least 4 Inverse Time curves (IEC 60255) and 1 definite time shall be provided. Each relay shall have a current setting range of 0.1-2.5 In and shall be used with 1 A. rated secondary current CT.

Operation indicator with reset pushbutton shall be incorporated in each directional overcurrent phase and ground faults protection for indication of the relay operation.

#### **1c.3.1.4 Tripping and interposing supervision relay (95)**

Supervision relay shall be used for monitoring important control and signalling circuit such as circuit breaker or disconnector circuits. The supervision relay shall be able to detect interruptions, too high resistances cause by galvanically bad connections, increased transfer resistance in the contacts, welding of the control contact, loss of control voltage and failure of the relay itself.



22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 56 of 132

**1c.3.1.5 Voltage circuits failure (27)**

The fuse failure relay shall monitor the output of voltage transformer and will block the trip of distance protection and give an alarm in case of VT fuse failure. The 3-phase voltage shall be monitored.

**1c.3.1.6 Transformer Protection 115 /MV**

The protection of power transformer can be divided into two main groups able to detect:

- Internal faults, such as Short-circuit between windings, short-circuit between turns, Ground faults, Tap changer failure and transformer tank oil leaks.
- External faults, such as Power system phase faults, Power system ground faults, Overload and Overexcitation.

The main protection scheme required for power transformer internal phase and ground faults shall be based on a differential protection relay. The detection of short-circuits between turns shall be carried out by the use of a Restricted Earth fault protection. This function should be included in the differential protection relay.

As a standard protection fitted to all oil immersed transformers, a Buchholz relay will detect all insulation breakdowns inside the transformer tank, causing either the formation of gas or surges of oil flow from the tank to the expansion vessel.

All faults detected by these relays will trip the HV and MV circuit breakers.

The overcurrent protection relay shall be used as back-up protection for internal and external phase and ground faults.

● **Transformer Differential Protection (87 T – 64 REF)**

The transformer differential protection relay required shall be of numerical type design with all main functions individually configurable by the user.

A cut-off switch shall be provided on tripping circuit of each protective relay (main or back-up) associated with transformer differential protection (breaker failure included).

Position of this switch shall be monitored by CSCS system.

The protective relay required shall be a biased differential current type (87T) able to protect 2 winding transformer. Restricted Earth fault protection (64REF) shall be provided as part of the relay. The 64REF function shall be based on the high impedance circulating current principle with suitable non-linear resistor and stabilizing resistor. Internal vector group compensation and line current transformer ratio correction shall be performed through the dedicated software of the relay. No interposing relays shall be accepted by the Authority.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 57 of 132

The Internal Disturbance and Events recorder shall be able to measure and store Three voltage and Three current by winding. In addition, analogue channels shall be provided to measure and store fault current in the neutral(s). The relay shall be able in case of tripping events to store the input data for 1 s with 2 periods pre-fault data.

The Internal Disturbance and Events recorder shall provide the possibility of external binary signal acquisition for the purpose of indication and fault recording (Buchholz, O/C, E/F). Each event shall be tagged with date and time and stored in a non-volatile memory in chronological sequence.

The numerical relay shall be controlled by self-control routines (e.g. every 10 s) to avoid false function and to permit early detection of any fault inside the relay.

- **Back-up Protection (50/51, 50G/51G)**

The overcurrent protection device installed on both sides of the transformer and neutral connection, as a back-up protection, shall be numerical independent relay elements able to measure phase and ground faults.

At least one Definite Time and four selectable Inverse Time curves for the phase and ground elements shall be provided according to IEC60255-3

- Standard inverse curve,
- Very inverse curve,
- Extremely inverse curve,
- Long time inverse curve
- Definite time ,

All setting will be entered by means of a built-in keypad or external portable computer.

All logic events and analogue information shall be stored in memory and shall be transferred to the CSCS or PC for post analysis.

In the front of the relay at least 3 LED's shall be able to indicate the following functions: Trip, alarm, warning, healthy.

- **Static voltage regulator control relay (90)**

The tap changer operation shall be controlled automatically by voltage regulating relay, continuously monitored and initiated the tap changer mechanism. The relay shall have the following facilities:

- Integral line drops compensation.
- Inverse or definitive time characteristics.
- In case of several transformers in parallel, reverse reactance or circulating current compensation shall be taken in consideration.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 58 of 132

- Under voltage, over voltage and over current supervision
- Alarms

- **Mechanical Functions**

Following functions are the minimum to be provided: Buchholz alarm, Buchholz trip, oil flow operated, oil pressure relief device of the OLTC, temperature monitor thermometer, thermal replica and magnetic type oil level.

All necessary tripping relays associated with the transformer, should be provided e.g

- Buchholz protection,
- Transformer pressure relief device
- Transformer sudden pressure relay
- LTC diverted switch pressure relief device
- LTC diverted switch sudden oil flow

Winding temperature sensors. Operating signal of these different sensors and protections shall be routed to the binary inputs of the main integrated Differential protection.

#### 1c.3.1.7 Busbar Protection (87B)

Each busbar shall be protected by a low impedance numerical busbar protection, designed for high-speed and selective protection of busbar installation. The hardware shall be based on a central unit communicating to various line units through optic fiber. No hardwiring/analog interfacing between units shall be accepted so as to minimize any potential interference with substation environment. In case of busbar fault, the protection shall trip and lockout all breakers which connected with the faulty bus, on both sides of the transformer and trip and lock-out the bus coupling breakers.

The protection scheme shall include an integrated check zone feature with independent fault criteria detection. The check zone operation principle is independent from isolator status. Tripping takes place only if zone and check zone detectors are operating simultaneously.

The protection shall be suitable for use on a bus with up to all connected feeders and shall have the following properties:

- High sensitivity and selectivity for internal faults and high stability for external faults,
- All three-phase shall have the same pickup setting for the different current. This is to ensure the same sensitivity for all three-phases,
- Phase-to-phase and phase-to-ground faults in solidly grounded system or resistance grounding.
- The protection shall be able to operate on CT's having a wide range of different ratio,
- The function of the protection shall be blocked if a measuring circuit is faulty,



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 59 of 132

- Except on PEA special request, no special performance for CT's supplying the protection shall be required,
- Tripping time less than 20 ms,
- Event recorder with resolution of not more than 1 ms shall be provided,
- Self checking and supervision shall be continuously monitored,
- Extension of busbar protection shall be possible, and the protection cubicle provided shall already be wired for the entire substation.

A cut-off switch shall be provided on tripping circuit of each protective relay (main or back-up) associated with differential busbar (breaker failure included).

A control switch (87CO) with a separate red indicating lamp (LED) shall be provided with each set of relays to segregate the auxiliary tripping and lockout relay from the differential relays as necessary to prevent false tripping due to the bypassing of the current transformers. The busbar differential relay shall be provided with a supervision unit, which shall be used to detect an unbalance current, or voltage in the differential measuring circuit due to spill current or open CT circuits.

The red lamp (LED) shall light to indicate that the trip circuit from the differential relays to the auxiliary tripping relay is open.

Each busbar differential relay shall be furnished with three (3) electrically separate normally open contacts in addition to those required by the bus differential protection scheme.

#### **1c.3.1.8 Breaker failure protection (50BF)**

The breaker failure protection will be separated or integrated in the other protective relaying system as required, and shall be of numerical type design with functions individually configurable by the user.

The breaker failure protection for breaker and a half bus with or without transformer shall be of the separated type.

In case of currents sensing elements (buchholz) are not available, external signal inputs performed via binary inputs shall be incorporated in a tripping logic using auxiliary control of the CB.

The relay shall be sensitive to detect fault 0.2 to 2 times of the rated current, adjustable in steps of less than to 01 times of this currents.

A breaker failure relaying shall be provided for each circuit breaker.

All protection relays of the dedicated feeder shall initiate the breaker failure relaying in case of fault.

Lockout relays shall be provided to prevent reclosure, either manual or automatic, until lockout relays are reset.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 60 of 132

Breaker failure Protection components shall be as follows:

- **Current Detector Relays (50BF).**

Current detector relays shall be of numerical type, non-directional instantaneous overcurrent relays with fast-resetting time of less than 12.5 milliseconds when the current drops to 90 per cent of the pickup. Each shall contain either two-phase units with 0.2-1.6A pickup range and one ground unit with 0.05-0.4A pickup range or three-phase units with 0.2-1.6A pickup ranges.

A control switch (50BF-CO) with a separate red indicating lamp (LED) shall be furnished with each set of the relays, to segregate the auxiliary tripping and lockout relay from the current detector relay.

- **Breaker Failure Timers (62BF).**

Breaker failure timers shall be adjustable for use with current detector relay above. The setting range shall be from 0.05 to 1.0 seconds in step of not more than 10 ms.

#### 1c.4 MV Dedicated Protection

Each MV switchgear shall be designed for the control, metering, protection and annunciation. The switchgear shall also furnished all information to the remote control location for Substation Computer-based Control System (CSCS) via CSCS equipment which are incorporated in each switchgear section.

##### 1c.4.1 Outgoing feeder

Each outgoing feeder shall contain the following metering and relaying systems:

- 3 phases with instantaneous and time-delayed units overcurrent protection, using 3 independent stages  $\begin{pmatrix} 50 \\ 51 \end{pmatrix}$ ,
- 1 Ground Fault with instantaneous and time-delayed units Overcurrent protection, using 3 independent stages  $\begin{pmatrix} 50G \\ 51G \end{pmatrix}$ ,
- 1 Reclosing relay having a minimum of 4 shots (79),
- 1 Breaker failure relaying system,
- 1 Event and disturbance recorder,
- 1 Metering system,

shall be fully integrated.

The phase and ground overcurrent protective relays and breaker failure current detector relay shall be of numerical type design.





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 61 of 132

At least one Definite Time and four selectable Inverse Time curves for phase and ground elements shall be provided according to IEC60255-3

- Normally inverse curve,
- Very inverse curve,
- Extremely inverse curve,
- Long time inverse curve
- Definite time

All setting shall be entered by means of a built-in keypad or external portable computer. Comprehensive data accumulated in the memory for post fault analysis shall be retrieved through the serial interface into a personal computer.

In the front of the relay at least 3 LED's shall be able to indicate the following functions: Trip, alarm, warning, healthy.

The protection of all outgoing feeders shall be provided with a Local on-off function that can be operated from HMI.

a) The reclosing function shall be initiated by both Overcurrent and Earth Fault protections.

The reclosing relay shall be capable of performing 4 (four) different shots, associated with 4 independent times.

- 1st shot instantaneous
- 2nd shot selectable 0.1 to 10 s
- 3rd shot selectable 0.2 to 60 s
- 4th shot selectable 0.2 to 120 s

Dead time and reclaim times shall be adjustable.

b) Each under frequency relay shall be furnished to perform the load shedding scheme. Each relay shall be provided with four steps frequency settings by using a selector switch, 5 position, "OFF", "step#1", "step#2", "step#3", and "step#4" for the purpose of tripping the outgoing feeders as required. The switch shall be engraved on the escutcheon plate with the following modes:

OFF,

ON 1 = f1

ON 2 = f2

ON 3 = f3

ON 4 = f4

It shall only be possible to set the position of the settable switch locally.

The load shedding equipment shall not start the autoreclosing function. Restoration after load shedding sequence shall be done manually, by a function "UF step 1 to step 4 reset".



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 62 of 132

The setting range for each steps shall be comprised between 50 and 45 Hz in step of approximately 0.02 Hz.

Time delay to allow a co-ordination between the different steps, settable between 0.2 to 10 s for each step shall be provided.

Logic selectivity should be used wherever possible to reduce clearance time of fault.

The function shall be guaranteed with voltage levels of +10% to -40% of the rated voltage.

The function shall be blocked if the voltage is less than 60% of the rated voltage.

The accuracy of under/over frequency protection shall be 20 ms.

c) Breaker failure relay shall be initiated by protection relay, for each CB.

d) The current setting range shall be comprised between 0,1 to 1,3 In. Timer shall be adjustable between 0,05 s to 5 s. Metering, measuring active and reactive energies shall have an accuracy of 0.5 and 1% respectively.

e) In addition 1 undervoltage relay and 1 overvoltage relay (due to the presence of capacitor banks) shall be provided.

The setting range for both shall be 10 to 150 V by step of 0.5 V.

#### 1c.4.2 Incoming feeders

Each incoming feeder and bus-section shall be protected by a three-phase with instantaneous and time-delayed overcurrent and a ground fault protection  $\left( \begin{matrix} 50, 50G \\ 51 51G \end{matrix} \right)$ . These relays shall be identical as the aforementioned paragraph.

One set of instantaneous overcurrent (50 ARC) detector relays shall be provided to operate in conjunction with the arc detection protection as called for in the Specification 22 kV indoor switchgear

#### 1c.4.3 Capacitor Bank feeder

Capacitor Bank feeder shall be protected by:

- 3 phases overcurrent protection,
- 1 Earth Fault Overcurrent protection,
- 1 Under and Overvoltage relay

The phase-to-phase and phase-to-earth Overcurrent protection, undervoltage and overvoltage relays shall be identical as those described in paragraph “outgoing feeder”

In case of overvoltage occurs to the capacitor banks over the presetting voltage value, the overvoltage (59) shall initiate the auxiliary tripping and lookout relay (86) to trip and block closing of the vacuum switches (or SF6 breakers) and also cutoff the VT supply to the power factor controller so that the power factor controller will return to it neutral stage for stopping the operation.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 63 of 132

The neutral connections of the Double Star arrangement of the capacitor bank shall be monitored by one overcurrent relay (Unbalance protection) via a bushing current transformer (see Specification Shunt Capacitor Bank). The current unbalance relay (60) shall be furnished with two-stage operation : the first stage shall provide the alarm and the second stage shall provide contacts for tripping and alarm the capacitor bank switching device.

**1c.5. Environmental Constraints and Electromagnetic Compatibility**

**1c.5.1 Environmental Data**

**1c.5.1.1** All the equipment supplied in the scope of this project shall be compliant with the environment constraints listed in this paragraph. Temperature requirements

Category	I	II	III
Rated operation range (1)	T1: +5°C T2: +40°C	T1: -10°C T2: +55°C	T1: -25°C T2: +70°C
Maximum operation limits (2)	T3: +5°C T4: +40°C	T3: -10°C T4: +55°C	T1: -25°C T2: +70°C
Relative humidity At + 23°C	75 %	80 %	90 %
Storage and transport conditions (3)	-40°C +70°C	-40°C +70°C	-40°C +70°C
Operation location example	Air conditioned room	Relay room	Outdoor equipment

The three above definitions are extracted from IEC60359.

(1) Operational range:

Range of values that can take an influence quantity when the prescriptions regarding the error determined in rated operating conditions are fulfilled.

(2) Maximum operation limits:

Range of values that can take an influence quantity beyond the rated range of operation, in which an equipment can still work without deterioration or degradation of its operating qualities when it works again at its rated conditions of operation.

(3) Storage:

Set of climatic conditions to which the equipment can be submitted, when not operating, without deterioration or degradation of its operating qualities when works again in its rated conditions of operation.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 64 of 132

**1c.5.1.2 Class of Equipment**

The following description gives the class definition used in the next paragraphs (except the temperature related paragraph):

**CLASS 1:** Low-level electromagnetic radiation environment, such as levels typical of local radio/television stations located at more than 1 km and levels typical of low power transceivers.

**CLASS 2:** Moderate electromagnetic radiation environments, such as portable transceivers that can be relatively close to the equipment but not closer than 1m.

**CLASS 3:** Severe electromagnetic radiation environments, such as levels typical of high power transceivers in close proximity of the control equipment.

**CLASS 4:** Open class for situations involving very severe electromagnetic radiation environments. The level is subject to negotiation between the user and the manufacturer or as defined by the manufacturer.

According to these figures, the equipment to be supplied shall be compliant with tropical constraints.

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Cold	IEC60068-2-1	-	- 25°C / 96 h (storage) + 5°C / 96 h (in operation)
Dry heat	IEC60068-2-2	-	+ 70°C / 96 h (storage) + 70°C / 96 h (in operation)
Damp heat	IEC60068-2-78	-	+ 55°C / 95% / 96 h (storage) + 40°C / 93% / 96 h (in operation)

**ELECTROMAGNETIC ENVIRONMENTAL STANDARDS**

Isolation tests: voltage withstand

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Rated insulation voltage	IEC60255-5	-	500 VDC
Insulation impedance	IEC60255-5	-	100 MΩ



**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 65 of 132

**ISOLATION TESTS: DIELECTRIC WITHSTAND**

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Rated insulation voltage	IEC60255-5	-	2 kV/50 Hz/1 mn

Isolation tests: impulse voltage withstand

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Unidirectional surge 1,2 / 50 $\mu$ s (voltage) 8 / 20 $\mu$ s (current)	IEC 61000-4-5 IEC60255-5	-	5 kV (supply) 5 kV (input/output) 1 kV (communication)

Immunity tests against radiated electromagnetic field disturbances

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Radiated electromagnetic field disturbance	IEC 61000-4-3 IEC60255-22-3	3	30 V/m (15 V/m for talky-walky frequencies)

Immunity tests against recurrent fast transient

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Electrical fast transient burst	IEC 61000-4-4	4	4 kV (supply) 4 kV (input/output) 4 kV (communication)

1 MHz damped oscillatory wave tests

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
1 MHz damped oscillatory wave	IEC60255-22-1	3	2,5 kV CM (supply) 2,5 kV (input/output) 2,5 kV (communication)

Electrostatic discharge

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Electrostatic discharge	IEC 61000-4-2 IEC60255-22-2	4	15 kV contact



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 66 of 132

Mechanical shock

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Semi-sinusoidal shock in operation	IEC60068-2-27	-	15 g / 11 ms 1 shock per sense and per axe

Fast transient tests for measuring relays with single input

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Fast transient disturbance test	IEC60255-3	3	2,5 kV CM (supply) 2,5 kV (input/output) 2,5 kV (communication)

Vibrations

TEST	METHOD	CLASS	SEVERITY
Sinusoidal vibrations (in operation)	IEC60068-2-6		10 to 55 Hz / 0,15 mm or 2 gn 2 hours per axe

**1c5.1.3 Ventilation**

The specified equipment shall be able to operate in normal continuous service without forced ventilation under the following environmental conditions. In order to increase the reliability a forced ventilation shall be included. In case of a failure of the forced ventilation equipment, an alarm shall be sent to the substation control unit.

The formation of condensed water on the circuit boards, modules, covering and in general in the apparatus shall be avoided.

All equipment covered by this specification shall be selected and especially treated, as required, for used in a tropical climate and for protection against fungus growth and corrosion during shipment and storage.

**1c5.2 Electromagnetic Environmental Precautions**

The correct operation of the substation control system and protection equipment shall not be limited or restricted by environmental influences. Therefore the substation control system and protection equipment shall be designed to withstand the influence of :

- Switching operations in primary circuits
- Lightning stroke in HV line
- Lightning stroke in grounded component
- Switching operations in secondary circuits



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 67 of 132

- Faults occurring within or near the substation producing ground currents and ground potential rise
- Radio interferences produced by hand-held walkie-talkie type radio communication equipment ( $P = 2$  Watt) in the frequency range 80/160/460 MHz at 30 cm distance

The measures to be taken to reduce EMI (electromagnetic interferences) are listed below:

#### Primary circuits

Most of the measures listed below are necessary to protect HV equipment but they have also a beneficial effect on interference to secondary circuits.

- Protection against lightning strokes
- Protection by lightning arrests
- Configuration of earthing systems
- Use of VT and CT with acceptable transient response

#### Secondary circuits

In secondary circuits the following measures shall be at least adopted to reduce EMI.

- Separation of the various circuits connected with devices having different degrees of interference level(power supplies, input and output network circuits, earth connections).
- Galvanic separation of the I/O signal circuits and of the auxiliary supply circuit lines with isolating relays, optodiodes, transformers, coupling condensers.
- Screens of the cables from switch bays shall not be laid to adjacent unshielded circuits.

Further following measures are to be taken in the installation:

- Separation (spacing out or different routes) of power circuits (e.g. a.c. power supply cables) from control cables.
- Separate cabling of the low frequency and high frequency circuits
- Earthing connection of equipment shall be kept as short as possible and generally separated from the cables. For HV equipment at least two connections are necessary.
- Increasing density of the earthing mat meshes where the occurrence of high transient current is more likely (lightning arresters, spark gaps, VT and CT).
- Impedance between equipment (VT and CT etc.) and the earth network shall be as low as possible.
- Cable route shall run as far as possible from and not parallel to busbars or power cables.
- The forward and return conductor of the same circuit shall run in the same cable.
- Twisted pairs or quad cables shall be adopted whenever possible (i.e. low current circuits and data lines).
- Screened cables shall run as close together as possible.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

### POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

#### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 68 of 132

- DC auxiliary supply cables shall be laid in a radial configuration better than a ring.
- Screen of perfectly homogeneous with low resistance, protected of the external high frequency electric and magnetic field for the cables shall be provided.
- Screen of the cables shall have low coupling impedance within the interference frequency range.
- Earthing of the screen shall have very low impedance with adequate section minimum length and optimum contact arrangements.

#### **1c.6 Factory tests**

After the switchboard and cabinet structures have been fabricated and all components assembled, the complete gear including instruments, relays and devices shall be given standard factory tests and all others the latest applicable standards. These tests shall include, but not be limited to, the following:

- Dielectric Tests
- Sequence Tests
- Check of Control Wiring
- Mechanical Tests





**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 69 of 132

**APPENDIX 4  
SMALL WIRING**

**1. General conditions**

**1a Scope**

This specification describes the requirements with which the manufacturer shall comply in order to supply 600 V multi-core control cable, copper conductor, flexible metallic sheath, non fuel base material insulated and non toxic, low smoke, halogen free (LSOH) material jacketed

**1b Reference Standards**

All equipment required within the scope of works shall conform as a basic requirement with the latest edition of the following standards:

- IEC 60068 : Environmental testing
- IEC 60947-7-1 : Low voltage switchgear and controlgear – Part 7-1: Ancillary equipment –Terminal blocks for copper conductors.
- NEMA WC5/ICEAS-61-402 : Thermoplastic-insulated wire and cable for the transmission and distribution of electrical energy
- ASTM B3 : Standard specification for soft or annealed copper wire
- TIS 838 : Standard for control cables

The latest edition of each standard shall mean the edition available on the date of signing the Contract.

**1c Principal Requirements**

**1c.1 Service Conditions**

Cable insulating material shall be suitable for installation in wet and dry locations.

**1c.2 Site and Service Conditions**

The equipment shall be capable of operating at its full ratings under site and service conditions as mentioned below.

The switchgear room has no air conditioning system.

Seismic activity:	None
Maximum wind speed:	(≈100 km/h)
Maximum recorded rainfall:	250 mm/day
Number of days with thunderstorm:	100 days/year
Average rainfall:	20 mm/day
Mean maximum annual relative humidity:	94%
Mean minimum annual relative humidity:	79%
Minimum daily relative humidity:	17%



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 70 of 132

Maximum temperature of surfaces exposed to sunbeam:	80°C
Mean minimum daily temperature:	24°C
Maximum ambient temperature:	40°C <sup>(1)</sup>
Minimum ambient temperature:	11°C
Maximum ambient temperature in trench for Control cables	65°C

<sup>(1)</sup> according to IEC 62271-1 over 40°C will be possible under special requirement.

#### 1c.3 Design Requirements

The maximum continuous current-carrying capacity of each individual cable type and cross-section used shall be determined, taking into account Site conditions. The resulting load reduction factors are subject to the approval by the Authority.

The conductor cross-section of each cable shall be adequate to carry the fault currents determined by the relevant short-circuit protection device when operating under the specified load conditions, without deterioration of the dielectric properties. Calculation including the short-circuit calculations, shall form part of the documents to be supplied by the Contractor.

#### 1c.4 600 V CONTROL CABLE AND 600 V SWITCHBOARD WIRE

##### 1c.4.1 Control Cable

###### Construction

The general construction of the control cable shall be suitable for installation in wet and dry locations and shall be furnished with the characteristics described herein. The control cable shall meet the following specific requirements.

- Conductors The conductor shall be of soft or annealed uncoated copper wire and shall conform to ASTM B3. Concentric-stranded conductor shall conform to Table 2.
- Insulation The insulation shall be polyvinyl chloride suitable for use on a copper conductor with a maximum operating temperature not less than 75 °C
- The insulation thickness shall not be less than 1.14 mm (0.045 in).
- The insulation shall conform to Part 3 of ICEA Pub. No. S-61-402.
- Fillers. Fillers shall be used in the interstice of the multi conductor, cable where necessary to give the complete cable a substantially circular cross section.
- Wrapping. The cable shall be helically wrapped over the filler and copper shielding with 0.0254 mm (0.001 in) thickness non-hygroscopic mylar or polyester tape.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 71 of 132

- Inner Jacket. Inner jacket shall be polyvinyl chloride or polyethylene of at least 1.14 mm(0.045 in) thickness and shall be applied over the wrapping
- Shielding. The shielding shall be annealed copper tape of suitable width and shall be helically applied over the inner jacket with a minimum 10% lap.  
The annealed copper tape shall be at least 0.1 mm (0.004 in) thickness and substantially free from burrs.
- Jacket. The jacket shall be of a black polyvinyl chloride jacket over the wrapping and shall comply in all respects with Part 4 of ICEA Pub. No. S-61-402.
- Circuit Identification. The assembly of conductors in cable composed of 12 conductors or less shall be in accordance with the combinations given in the Table 1. When more than one color is required, the base and tracer color coding shall conform to method 1, Part 5 of ICEA Pub. No. S-61-402.
- Spare Conductors. The minimum number of spare conductors in each control cable shall be as follows:

<u>Conductor Number in Cable</u>	<u>Minimum Number of Spare Conductors</u>
2	NIL
3	NIL
4	NIL
5	NIL
9	2
12	2

**1c.4.2 Switchboard Wire**

**Construction**

The Switchboard wire shall be suitable for installation in dry location especially for wiring used within the control switchboard or other substation equipment control cabinets.

- Conductors. The conductor shall be soft drawn or annealed tin-coated copper wire and shall conform to ASTM B3. Concentric-stranded conductor shall conform to Table 3.
- Insulation The insulation shall be polyvinyl chloride suitable for use on a copper conductor with a maximum temperature not less than 75 °C. The insulation thickness shall not be less than 1.14 mm (0.045 in) The insulation shall conform to Part 3 of ICEA Pub No. S-61-402.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 72 of 132

**Table 1 : Colors Sequence for Control Cables**

Conductor Number	Background or Base Color	Tracer Color
1	Black	-
2	White	-
3	Red	-
4	Green	-
5	Orange	-
6	Blue	-
7	White	Black
8	Red	Black
9	Green	Black
10	Orange	Black
11	Blue	Black
12	Black	White

**Table 2 : Stranded Conductor for Control Cables**

Conductor Size (sq.mm)	No of Strands	Nominal Strand Diameter (mm)	Approximate Overall Diameter (mm)
1.5	7	0.50	1.50
2.5	7	0.67	2.01
4	7	0.85	2.55
6	7	1.04	3.12

**Table 3 : Switchboard Wire**

Conductor Size (sq. mm.)	No of Strands	Nominal Strand Diameter (mm)	Approximate Overall Diameter (mm)
1.5	30	0.25	4.2
2.5	50	0.25	4.7
4.0	56	0.30	5.3
6.0	84	0.30	5.9



**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 73 of 132

**Table 5 : Colors circuit identification for switchboard wire**

Color	Circuit identification
Red	Power circuit phase A
Yellow	Power circuit phase B
Blue	Power circuit phase C
Green	Neutral wire
Black	AC control circuit
Gray	DC control circuit
Green/Yellow	Grounding wire

**1c.4.3 Conductors Sizes**

All switchboard wires used within the control and protective relay boards or other control cabinet shall be tinned, stranded copper switchboard wire and shall meet the requirement of ICEA Pub. No. S-61-402.

**1c.4.3.1 Conductor Sizes for Control Cable**

Each control cable conductor minimum sizes used for power supply and control circuits shall be as follows:

- Secondary current transformer circuits      4      sq.mm. (for CT<sub>sec</sub> 1A)
- Secondary voltage transformer circuit      2.5      sq.mm.
- Substation equipment D-C or  
A-C Control circuits      4      sq.mm.
- Status and alarm circuit      1.5      sq.mm.
- Power supply circuit      4      sq.mm.

The voltage drop at the load for 2.3.1.5 shall not be more than 3%.

**1c.4.3.2 Conductor sizes for Switchboard and Equipment Control Cabinet Wiring**

Wiring used within the switchboards, and other equipment control cabinets shall have minimum sizes as follows:

- Secondary current transformer circuits      4      sq.mm. (for CT<sub>sec</sub> 1A)
- Secondary voltage transformer circuits      2.5      sq.mm.
- Substation equipment D-C or A-C  
control circuits      2.5      sq.mm.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 74 of 132

- Status and alarm circuits 1.5 sq.mm.
- Power supply circuits 4 sq.mm.

Calculation of secondary current circuits for Clauses 2.3.1.1 and 2.3.2.1 shall be submitted to the Authority for approval. The Authority shall review the calculation, if a larger size of control cable and switchboard wire are required for the proper functions of the protection, then the Contractor shall carry out to change the size of the control cable and switchboard wire without extra charge to the Authority.

#### 1c.4.4 Metallic Shield

Metallic shield shall be made of copper tape for control cables.

As Metal Sheath Cables are installed, non magnetic metallic glands which effective earth the armour, are recommended for all cable entries. All joints in cables should be made in such a way as to prevent entry of vermins as well as to maintain the fire circuit integrity. The manufacturer shall have a tested joint system with test reports indicating compliance. Termination by crimping is recommended.

Metal shields of the control cables shall be grounded at both ends of each cable. Each end of the cable shield shall be welded to an insulated 600V, PVC, copper ground conductor with 6 sq.mm size and this conductor shall then be attached to the ground bus by a terminal lug provided inside of the equipment cabinets, instrument transformer junction boxes, and the switchboards.

Provision for sealing at each end of the cable shall be provided including wrapping over the connection of the shield and the insulated ground conductor by the PVC insulating tape.

#### 1c.4.5 Cable and Wire Markings.

The following information shall be printed on the surface of the cable and wires:

- Name of manufacturer
- Size of cables and wires and number of conductors
- Type of insulation
- Voltage classification
- Date of manufacturer

#### 1c.4.6 Cable Ends

An end cap shall be provided on the cable end to which special attention shall be paid to prevent penetration of moisture during transportation.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 75 of 132

#### 1c.4.7 Packing

All cables and wires shall be packed on reels. The reels shall be nonreturnable and shall be included in the prices of the cables and wires offered. The length of the cable and wire to be packed on each reel shall be as indicated below:

Control cables : 500 m + 0.5%  
Switchboard wires : 100, 150 or 200 m + 0.5%

The following information shall be displayed:

- Name of manufacturer
- Size and number of conductors
- Type of insulation and voltage classification
- Length of cable
- Reel number and other suitable identification for reel and reel size.
- Date of manufacture
- Total weight

#### 1c.5. TERMINATION AND LABELING

For all terminations of wires and cables the insulation shall be neatly stripped without nicking the strands of the conductors.

Each cable end shall be equipped with compression cable lug. Cable lugs for power cables shall be of adequate size.

Cable shall be firmly fixed on metallic supports.

Brass cable gland shall be used.

Cable glands or clamps shall be fitted in all cases to prevent stresses on conductors or terminals. It is important that the sealing compound and sleeving used in terminations is selected to suit the service conditions under which the cable is to operate.

No terminations will be accepted, if the insulation readings, 24 hours after making off, is less than 100 megaohm using a standard 500 V or 1,000 V "Megger" (cables only).

Some slack cable in a loop or other suitable form is to be provided in a convenient place in the runs, where required.

Designation of each end of cable conductor or switchboard wire shall be marked with source and destination terminal name.

Each terminal shall carry a letter or number marking. Terminals shall be numbered on the terminal block in chronological order, from left to right and from bottom to top.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 76 of 132

Dividers shall be provided to separate incomings. In addition, provision of a side marking shall allow identification of the cable arriving from the outside. Terminal covers with dividers shall be fitted onto power terminal blocks.

The wiring shall be arranged so as to avoid masking the distinctive markings of functional elements.

Wiring drawings for control and relay panels shall show wire and cable terminations for external wiring.

The ends of each cable core and all secondary panel wiring shall be fitted with white ferrules marked by printed black numbers, with the identification being the same as for the relevant terminals. Both ends of each cable shall be marked with terminal destination, including cubicle name, equipment name and pin number.

In case different terminal boards are arranged close to each other, the numbers on the ferrules shall contain the terminal board denomination and the terminal number. The ferrules shall be fitted in such a way, that they cannot become detached when the wire is removed from the terminal. All internal wiring shall enter the terminal block from one side only.

The moisture and oil-resisting insulation material shall have a gloss finish.

All wiring used within the equipment control cabinets switchboards, and interposing relay cabinets shall meet the requirements of this Specification.

#### 1c.6 INSTALLATION

##### 1c.6.1 General requirements

The Contractor shall perform all relevant design and dimensioning of the complete cable systems and prepare the cable installation drawings with cable routing, connection diagrams and cable lists, details, etc.

All secondary wiring shall be arranged and protected to prevent damage it by arcing or by mechanical effects.

Power supplies for all control circuits of switchboard mounted devices, all control cabinet mounted devices, VT secondary circuits, and any other individual control circuits shall each be protected and provided with a miniature circuit breaker connected to isolate the devices from power supplies in the tripped or open position. The miniature circuit breakers shall be located within the switchboards or cabinets. Engraves nameplates shall be installed beside each set of the miniature circuit breaker for identification.

Each miniature circuit breaker shall be equipped with two electrically separated normally closed contacts: one for initiating the annunciator on the switchboard panel and the other shall be wired to the CSCS for alarm.





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 77 of 132

Wiring shall be neatly run, bundled or in rigid PVC wire-ways filled to not more than 70%.

Different functions of service, such as VT and CT circuits, tripping and annunciation shall not be routed in the same cable.

Control cables and high voltage power cables shall not use the same route.

Low voltage power cables and control cables shall be adequately spaced.

The installation of wiring shall take into account stresses due to vibration and the proximity of elements dissipating heat.

The Contractor shall ensure that all cabinets of the same type are wired in an identical manner.

All necessary precautions shall be taken to minimize inductive and capacitive coupling between different types of circuit.

Special precaution shall be taken to ensure, that no magnetic circuit is formed around single-core cables laid in single or trefoil formation, or around any cable liable to carry unbalanced currents.

The wiring shall be laid in ridged plastic ducts with slotted lateral openings. The conductors placed in the ducts shall have sufficient extra length. The fill factor for ducts shall not exceed 70%. The plastic material shall be sturdy and shall allow the ducts to withstand the impact resistance tests on apparatus with a reinforced enclosure. Burning of the plastic material through exposure to flame shall not spread beyond the combustion zone once the flame has been removed.

Splices or tee connections shall not be permitted in control wiring or instrument leads. Terminal blocks shall be used for all terminations

The cut end of cables shall be treated to prevent seepage of water into the cable. When unreeling cable from the cable drums, special care shall be taken to prevent damage to the cables. When moving the cover of the drum, care shall be taken to prevent damage to the cable sheath.

The Contractor shall provide all necessary materials for installation of the cables, such as grounding lead wires, compression type terminals, metal fitting, bolts and nuts including cable identification and felt packing to be inserted between cables and cleats.

Cables installed on cable racks, shall be firmly fixed to the cable rack at suitable intervals by plastic cable ties or equivalent.

All cables shall be provided with cable support.

During installation, care shall be taken not to damage the outer sheath of all wires and cable. Cables damaged during installation shall be repaired or replaced to PEA satisfaction at no additional charge.



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 78 of 132

#### 1c.6.2 Connections

In low voltage equipment, there are many connections, and faults caused by them play a major part in declining reliability of equipment. For each wire no intermediate connection is allowed between terminal blocks or equipments. It shall therefore be necessary to guarantee reliability of components used and to take care in their installation.

- Crimping

This type of connection shall be made with specially designed equipment for the type of crimping required.

Crimping of two conductors in the same cable lug or in the same terminal end shall be prohibited.

- Connection by Coiled Wire (Wire Wrapping).

This connection technique requires use of a special tool and shall be implemented following good trade practice (choice of post, device, etc.)

- Screw-Type Connection

The design of the various elements shall guarantee against any accidental unscrewing.

The tightening of conductors shall guarantee a low contact resistance and secure attachment of the conductor, without damaging it.

- Clip Connection

The quality of this type of connection depends largely on the quality of the components used; the Contractor shall indicate their characteristics.

- Connection by Connectors

The connectors installed in humid premises or outdoors shall have the following characteristics:

- quality and protection of electrical contacts for low currents (gold on nickel),
- watertight against dripping from whatever direction,
- withstand to 100% environment (relative humidity),
- corrosion resistant material ("Marine" bronze).

The connection of connectors shall be carried out by qualified personnel.

The guarantee of effective watertightness of the cable-connector assembly shall require the installation on each cable of a heat-shrinking cap, with epoxy resin injection in the hollow parts.

Each end of conductor of control cable and switchboard wire shall be provided with ring-tongue terminal lug to avoid CT open-circuited due to a loose screw.

#### 1c.6.3 Terminal-Terminal Blocks

All electrical connections from equipment to the outside shall be via terminal blocks. These terminal blocks shall be positioned vertically on both sides of the frame and in the lower part of cubicles or accessories.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 79 of 132

The terminals shall be installed on metal "support plates" which serve as both the mount and the securing device of the assembly.

Each bank of terminals shall be blocked off at the each end by a fixed stop.

Terminals with clamping screws in direct contact with the conductor are not acceptable.

Terminal for CT circuit shall be of the short-link type.

Terminals blocks shall be grouped by category:

- X1 - For annunciator circuit
- X2 - For indicator circuit
- X3 - For control and auxiliary relay circuit
- X4 - For VT circuit
- X5 - For DC auxiliary supply
- X6 - For CSCS circuit
- X7 - For AC auxiliary supply
- X8 - For Capacitor bank
- X9 - For CT circuit

For each category, terminal blocks shall be provided with 20% spare terminals.

Insulating barriers shall be provided using separators to avoid any short-circuits. Terminals shall be sized according to the conductors to be connected (8 mm pitch terminals with 4 mm test cells or 6 mm pitch terminals with 2 mm test cells).

Each terminal shall carry a printed letter or number marking. Terminals shall be numbered on the terminal block in chronological order, from left to right and from bottom to top.

Dividers shall be provided to separate incomings. In addition, provision of a side marking shall allow identification of the cable arriving from the outside. Terminal covers with dividers shall be fitted onto power terminal blocks.

#### **1c.6.4 Test Boxes**

##### **1c.6.4.1 Verification of Measuring and Protection Devices.**

Test block boxes shall be used to verify the essential circuits of protection and metering devices, since they facilitate inspection operations without affecting the safety of the assembly. They shall allow simultaneous measurement of currents and voltages feeding these protection systems and shall cancel all functions, except alarms and indications, during tests.

Protection systems mounted in cubicles shall always be fitted with these boxes to facilitate their testing using suitable testing sets.

These boxes shall always admit a current of 30 A, withstanding over-currents from major faults - over-currents which are fully transmitted by current reducers.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 80 of 132

Depending on the complexity of the diagrams or the verifications to be performed, the terminal boxes may correspond either to each set of instrument transformers, or to a measurement unit or specific protection unit.

The various circuits may be tested in operation.

#### 1c.6.4.2 Voltage and Current Test

Boxes used for testing shall be closed by a cover, allowing continuity of the circuits.

These boxes shall not break the circuits when the cover is removed. For CT circuit, short circuit facilities shall be provided.

These boxes shall be flush mounted.

The maximum acceptable intensity shall always be 30 A. The dielectric strength testing voltage shall be 2000 V - 50Hz.

The various elements comprising these boxes shall be protected from environmental factors, in compliance with IEC publication number 60068.

Sockets shall include an orientation pin to avoid any connection errors.

The various position and combination of these pins shall be proposed by the Contractor.

By-pass of the "voltage" circuits on the terminal block shall be possible.

Screw-type connection shall be used.

"Current" circuits shall always be connected using round centrally drilled cable lugs.

#### 1c.6.4.3 Associated Testing Equipment.

The Contractor providing the elements fitted with test boxes shall also provide equipment for testing the circuits.

Connection sockets with leads shall be provided.

#### 1c.6.4.4 Installation.

All the test boxes installed shall be of the same type.

#### 1c.7 CABLE LAYING

The Contractor shall select the most suitable cable routes and raceways, ensuring a minimum of interference with other installations.

Routing shall be as short as possible, and shall pass through reserved areas free of any components, screws and bolts; in the proximity of removable or adjustable elements, wires shall be effectively protected.

As appropriate for the various locations the cables shall be installed in cable ducts, raceways, conduit or tray systems, cable trenches, etc., or laid directly in the ground.

Cables running inside buildings or concrete trenches shall be laid on trays. The trays shall be of adequate strength and size to carry the specified number of cables, provide 25% spare capacity. The



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

### POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

#### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 81 of 132

design of such trays shall include a safety factor to avoid permanent distortion, when supporting erection staff during cable installation. The trays shall be of suitable aluminium alloys or hot-dip galvanized steel standard materials.

Cable trays shall normally be of the ladder-type consisting of bars with rungs, evenly spaced (maximum 300 mm) according to requirements. Perforated, covered metal trays shall be used in highly polluted or otherwise endangered surroundings. All trays shall be rigidly fixed on supporting steel structures, masonry or galvanized racks. Cable trays arranged one above the other shall be at least 200 mm apart in case of power cables and 150 mm in case of control cables.

Earthing cable of the same size the one used for grounding grid shall be laid along cable tray and fixed as shown on corresponding drawing.

Cables laid on trays or racks shall be properly fixed or clamped. Supports and racks shall be arranged to facilitate removal or replacement of cables.

Cables branched from general raceways and directed to the relevant equipment shall be suitably protected, where required, over their entire lengths by e.g. galvanized steel conduits sealed at their ends against ingress of water. Conduits shall be fixed on steel structures, brickwork or be embedded in concrete floors or walls according to field requirements.

Conduits embedded in concrete or block-work shall be of a suitably rigid PVC-type. Cables laid outdoors, across roads in concrete or foundations shall run in hard PVC plastic pipes buried in ground at a depth of not less than 600 mm or embedded in concrete foundations at suitable depth.

The cross-sectional area of such ducts shall be utilized to 50% only. Pipe ducts shall terminate in concrete draw pits before entering buildings. Draw-pits shall be provided where required to facilitate cable installation.

Cables on brick walls or similar civil structures can be installed in conduits (galvanized steel conduits within the reach of persons or erection/maintenance devices, PVC conduits in other areas) or in pre-fabricated installation channels made of galvanized sheet metal or plastic.

Unarmored cables shall be properly protected against mechanical damage, where leaving ducts or covered trenches and the like.

Fire-partitions shall be provided where cables are passing through different fire zones or where entering cubicles and panels.

Pulling, fixing and terminating of cables shall be strictly in accordance with the manufacturer's instructions, using the recommended tools and appliances.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 82 of 132

## APPENDIX 5

### Generic I/O Requirements for CSCS

Table A-1.1 through A-1.11 list the quantities of I/O points required for each type of substation power device that will be monitored and/or controlled by the CSCS and the DMS. For some devices, the quantity of I/O points varies depending on the substation configuration. In cases where the I/O point count varies with substation configuration, separate I/O point lists are provided for each configuration. Each of these tables contains the following information:

1. Description of each required I/O point
2. Engineering units for analog points
3. English-language descriptor for status and control points
4. Total quantity of each type of point

For ac analog points, the total quantity of points is categorized into normal current inputs (0-1 amp or 0-5 amp), voltage inputs (0-110 V AC) and fault current inputs (if any)

For status inputs, the total quantity of points is categorized as follows:

1. Regular (i.e. not Momentary Change Detect) Status Inputs
  - a. Two-state, single-contact inputs (SC-2S)
  - b. Two-state, double-contact inputs (DC-2S)
  - c. Two-state but slowly change (slow DC-2S)
  - d. Three-state Status (DC-3S)
2. Momentary Change Detect (MCD) points
  - a. Two-state, single-contact inputs (SC-2S)
  - b. Two-state, double-contact inputs (DC-2S)
  - c. Three-state Status (DC-3S)

For control points, the total quantity of points is categorized into regular (on/off) control outputs and raise/lower control outputs.



**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY  
POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 83 of 132

Table A-1.1

**I/O POINT COUNTS FOR**

22 kV VACUUM CB INDOOR TYPE METAL-CLAD SWITCHGEARS, SINGLE BUS CONFIGURATION

**1.1.1 INCOMING LINE**

**Control Outputs:**

	System Bay Name	Point Name	Digital Output	Raise/Lower	Setpoint	Remark
1	22 kV S/S Inc_	_BVB-01 Open Command	1			
2	22 kV S/S Inc_	_BVB-01 Close Command	1			
<b>Control Output Totals</b>			2	0	0	

**Analog Points:**

	System Bay Name	Point Name	Units	Type of Analog Input		Remark
				Current	Voltage	
1	22 kV S/S Inc_	Current Phase A	amps	1		
2	22 kV S/S Inc_	Current Phase B	amps	1		
3	22 kV S/S Inc_	Current Phase C	amps	1		
4	22 kV S/S Inc_	Current Harmonic Phase A	amps	--	--	Calculated point for direct ac inputs
5	22 kV S/S Inc_	Current Harmonic Phase B	amps	--	--	Calculated point for direct ac inputs
6	22 kV S/S Inc_	Current Harmonic Phase C	amps	--	--	Calculated point for direct ac inputs
7	22 kV S/S Inc_	Fault Current Phase A	amps	1		
8	22 kV S/S Inc_	Fault Current Phase B	amps	1		
9	22 kV S/S Inc_	Fault Current Phase C	amps	1		
10	22 kV S/S Inc_	Voltage A-B	kV		1	
11	22 kV S/S Inc_	Voltage B-C	kV		1	
12	22 kV S/S Inc_	Voltage C-A	kV		1	
13	22 kV S/S Inc_	Active Power	MW	--	--	Calculated point for direct ac inputs
14	22 kV S/S Inc_	Reactive Power	MVAR	--	--	Calculated point for direct ac inputs
15	22 kV S/S Inc_	Power Factor	%	--	--	Calculated point for direct ac inputs
<b>Analog Point Totals</b>				6	3	



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 84 of 132

**Status Points:**

	System Bay Name	Point Name	Descriptor	Regular Points			MCD Points			Remark
				SC-2S	DC-2S	DC-2S SLOW	DC-3S	SC-2S	DC-2S	
1	22 kV S/S Inc_	O/C Relay Phase A	Trip/Normal	1						
2	22 kV S/S Inc_	O/C Relay Phase B	Trip/Normal	1						
3	22 kV S/S Inc_	O/C Relay Phase C	Trip/Normal	1						
4	22 kV S/S Inc_	E/F Relay	Trip/Normal	1						
5	22 kV S/S Inc_	O/C or E/F Time Delay	Trip/Normal	1						
6	22 kV S/S Inc_	O/C or E/F Inst	Trip/Normal	1						
7	22 kV S/S Inc_	U/F Relay Step 1	Trip/Normal	1						
8	22 kV S/S Inc_	U/F Relay Step 2	Trip/Normal	1						
9	22 kV S/S Inc_	U/F Relay Step 3	Trip/Normal	1						
10	22 kV S/S Inc_	U/F Relay Step 4	Trip/Normal	1						
11	22 kV S/S Inc_	U/F Relay	Enable/Disable		1					
12	22 kV S/S Inc_	Arc Detection System	Operated/Normal	1						
13	22 kV S/S Inc_	MW/MVar Recorder	Fail/Normal	1						
14	22 kV S/S Inc_	Under/Over Voltage	Alarm/Normal	1						
15	22 kV S/S Inc_	_BVB-01 Open/Closed Status	Open/Closed	1						
16	22 kV S/S Inc_	_BVB-01 Time Delay (CB Fail)	Trip/Normal	1						
17	22 kV S/S Inc_	E/F Relay Status	On/Off		1					
18	22 kV S/S Inc_	50 BF Status	On/Off		1					
19	22 kV S/S Inc_	DC-Supply Control Circuit	Fail/Normal	1						
20	22 kV S/S Inc_	_BVB-01 Withdraw. Unit Status	In/Out Service			1				
21	22 kV S/S Inc_	_BVB-01 Trip Ckt.Supervision	Fail/Normal	1						
22	22 kV S/S Inc_	_BVB-01 Spring Charge	Fail/Normal	1						
23	22 kV S/S Inc_	_BVB-01 LV. Connector Pulled	Alarm/Normal	1						
24	22 kV S/S Inc_	_BVB-01 Control Set on	Local/Remote		1					
25	22 kV S/S Inc_	_BVG-01 Open/Closed Status	Open/Closed		1					
<b>Status Point Totals</b>				19	5	1	0	0	0	0





**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY  
POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 85 of 132

**Table A-1.1**

**I/O POINT COUNTS FOR**

22 kV VACUUM CB INDOOR TYPE METAL-CLAD SWITCHGEARS, SINGLE BUS CONFIGURATION

**1.1.2 OUTGOING LINE**

**Control Outputs:**

	System Bay Name	Point Name	Digital Output	Raise/Lower	Setpoint	Remark
1	22 kV S/S Out_	_VB-01 Open Command	1			
2	22 kV S/S Out_	_VB-01 Close Command	1			
3	22 kV S/S Out_	Auto Reclosing ON Command	1			
4	22 kV S/S Out_	Auto Reclosing OFF Command	1			
<b>Control Output Totals</b>			4	0	0	

**Analog Points:**

	System Bay Name	Point Name	Units	Type of Analog Input		Remark
				Current	Voltage	
1	22 kV S/S Out_	Current Phase A	amps	1		
2	22 kV S/S Out_	Current Phase B	amps	1		
3	22 kV S/S Out_	Current Phase C	amps	1		
4	22 kV S/S Out_	Current Harmonic Phase A	amps	--	--	Calculated point for direct ac inputs
5	22 kV S/S Out_	Current Harmonic Phase B	amps	--	--	Calculated point for direct ac inputs
6	22 kV S/S Out_	Current Harmonic Phase C	amps	--	--	Calculated point for direct ac inputs
7	22 kV S/S Out_	Fault Current Phase A	amps	1		
8	22 kV S/S Out_	Fault Current Phase B	amps	1		
9	22 kV S/S Out_	Fault Current Phase C	amps	1		
10	22 kV S/S Out_	Active Power	MW	--	--	Calculated point for direct ac inputs
11	22 kV S/S Out_	Reactive Power	Mvar	--	--	Calculated point for direct ac inputs
12	22 kV S/S Out_	Power Factor	%	--	--	Calculated point for direct ac inputs
<b>Analog Point Totals</b>				6	0	



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 86 of 132

**Status Points:**

	System Bay Name	Point Name	Descriptor	Regular Points				MCD Points			Remark
				SC-2S	DC-2S	DC-2S SLOW	DC-3S	SC-2S	DC-2S	DC-3S	
1	22 kV S/S Out_	O/C Relay Phase A	Trip/Normal					1			
2	22 kV S/S Out_	O/C Relay Phase B	Trip/Normal					1			
3	22 kV S/S Out_	O/C Relay Phase C	Trip/Normal					1			
4	22 kV S/S Out_	E/F Relay	Trip/Normal					1			
5	22 kV S/S Out_	O/C or E/F Time Delay	Trip/Normal					1			
6	22 kV S/S Out_	O/C or E/F Inst	Trip/Normal	1							
7	22 kV S/S Out_	U/F Relay Step 1	Trip/Normal	1							
8	22 kV S/S Out_	U/F Relay Step 2	Trip/Normal	1							
9	22 kV S/S Out_	U/F Relay Step 3	Trip/Normal	1							
10	22 kV S/S Out_	U/F Relay Step 4	Trip/Normal	1							
11	22 kV S/S Out_	U/F Relay Trip Selection	Off, On1, On2, On3, On4, On5				1*				* DC-6S
12	22 kV S/S Out_	Auto Recl On/Off Status	On/Off		1						
13	22 kV S/S Out_	Auto Recl In Progress Status	InProgress/Normal					1			
14	22 kV S/S Out_	Auto Recl Lock Out Status	Lockout/Normal	1							
15	22 kV S/S Out_	Arc Detection System	Operated/Normal	1							
16	22 kV S/S Out_	_VB-01 Open/Closed Status	Open/Closed						1		
17	22 kV S/S Out_	_VB-01 Withdraw. Unit Status	In/Out Service			1					
18	22 kV S/S Out_	_BVB-01 Time Delay (CB Fail)	Trip/Normal	1							
19	22 kV S/S Out_	E/F Relay Status	On/Off		1						
20	22 kV S/S Out_	50 BF Status	On/Off		1						
21	22 kV S/S Out_	DC-Supply Control Circuit	Fail/Normal	1							
22	22 kV S/S Out_	_VB-01 Trip Ckt.Supervision	Fail/Normal	1							
23	22 kV S/S Out_	_VB-01 Spring Charge	Fail/Normal	1							
24	22 kV S/S Out_	_VB-01 LV. Connector Pulled	Alarm/Norm	1							
25	22 kV S/S Out_	_VB-01 Control Set on	Local/Remote		1						
26	22 kV S/S Out_	_VG-01 Open/Closed Status	Open/Closed		1						
<b>Status Point Totals</b>				12	5	1	1	6	1	0	



**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**  
**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 87 of 132

Table A-1.1

**I/O POINT COUNTS FOR**

22 kV VACUUM CB INDOOR TYPE METAL-CLAD SWITCHGEARS, SINGLE BUS CONFIGURATION

**1.1.3 BUS SECTION**

**Control Outputs:**

	System Bay Name	Point Name	Digital Output	Raise/Lower	Setpoint	Remark
1	22 kV S/S BS__	BVB-_ Open Command	1			
2	22 kV S/S BS__	BVB-_ Close Command	1			
<b>Control Output Totals</b>			2	0	0	

**Analog Points:**

	System Bay Name	Point Name	Units	Type of Analog Input		Remark
				Current	Voltage	
1	22 kV S/S BS__	Current Phase A	amps	1		
2	22 kV S/S BS__	Current Phase B	amps	1		
3	22 kV S/S BS__	Current Phase C	amps	1		
4	22 kV S/S BS__	Fault Current Phase A	amps	1		
5	22 kV S/S BS__	Fault Current Phase B	amps	1		
6	22 kV S/S BS__	Fault Current Phase C	amps	1		
<b>Analog Point Totals</b>				6	0	



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**  
**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 88 of 132

**Status Points:**

	System Bay Name	Point Name	Descriptor	Regular Points				MCD Points			Remark
				SC-2S	DC-2S	DC-2S SLOW	DC-3S	SC-2S	DC-2S	DC-3S	
1	22 kV S/S BS__	O/C Relay Phase A	Trip/Normal	1							
2	22 kV S/S BS__	O/C Relay Phase B	Trip/Normal	1							
3	22 kV S/S BS__	O/C Relay Phase C	Trip/Normal	1							
4	22 kV S/S BS__	E/F Relay	Trip/Normal	1							
5	22 kV S/S BS__	O/C or E/F Time Delay	Trip/Normal	1							
6	22 kV S/S BS__	O/C or E/F Inst	Trip/Normal	1							
7	22 kV S/S BS__	BVB-_ Open/Closed Status	Open/Closed		1						
8	22 kV S/S BS__	BVB-_ Withdraw. Unit Status	In/Out Service			1					
9	22 kV S/S BS__	_BVB-01 Time Delay (CB Fail)	Trip/Normal	1							
10	22 kV S/S BS__	E/F Relay Status	On/Off		1						
11	22 kV S/S BS__	50 BF Status	On/Off		1						
12	22 kV S/S BS__	DC-Supply Control Circuit	Fail/Normal	1							
13	22 kV S/S BS__	Arc Detection System	Operated/Normal	1							
14	22 kV S/S BS__	BVB-_ Trip Ckt.Supervision	Fail/Normal	1							
15	22 kV S/S BS__	BVB-_ Spring Charge	Fail/Normal	1							
16	22 kV S/S BS__	BVB-_ LV. Connector Pulled	Alarm/Normal	1							
17	22 kV S/S BS__	BVB-_ Control Set on	Local/Remote		1						
<b>Status Point Totals</b>				12	4	1	0	0	0	0	



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**  
**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 89 of 132

Table A-1.1

**I/O POINT COUNTS FOR**

22 kV VACUUM CB INDOOR TYPE METAL-CLAD SWITCHGEARS, SINGLE BUS CONFIGURATION

**1.1.4 BUS VT**

**Analog Points:**

	System Bay Name	Point Name	Units	Type of Analog Input		Remark
				Current	Voltage	
1	22 kV S/S BUS No._	Voltage A-B	kV		1	
2	22 kV S/S BUS No._	Voltage B-C	kV		1	
3	22 kV S/S BUS No._	Voltage C-A	kV		1	
4	22 kV S/S BUS No._	Voltage Harmonic A	kV	--	--	Calculated point for direct ac inputs
5	22 kV S/S BUS No._	Voltage Harmonic B	kV	--	--	Calculated point for direct ac inputs
6	22 kV S/S BUS No._	Voltage Harmonic C	kV	--	--	Calculated point for direct ac inputs
<b>Analog Point Totals</b>				0	3	

Table A-1.1

**I/O POINT COUNTS FOR**

22 kV VACUUM CB INDOOR TYPE METAL-CLAD SWITCHGEARS, SINGLE BUS CONFIGURATION

**1.1.5 STATION SERVICE TRANSFORMER**

**Status Points:**

	System Bay Name	Point Name	Descriptor	Regular Points				MCD Points			Remark
				SC-2S	DC-2S	DC-2S SLOW	DC-3S	SC-2S	DC-2S	DC-3S	
1	22 kV S/S TS_	T_VS-01 Status	Open/Closed		1						
2	22 kV S/S TS_	T_VS-01 Withdraw Status	In/Out Service			1					
3	22 kV S/S TS_	HRC 01 Fuse	Alarm/Normal	1							
4	22 kV S/S TS_	T_VG-01 Open/Closed Status	Closed/Open		1						
<b>Status Point Totals</b>				1	2	1	0	0	0	0	



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 90 of 132

Table A-1.1

#### I/O POINT COUNTS FOR

22 kV VACUUM CB INDOOR TYPE METAL-CLAD SWITCHGEARS, SINGLE BUS CONFIGURATION

#### 1.1.6 CAPACITOR BANK

##### Control Outputs:

	System Bay Name	Point Name	Digital Output	Raise/Lower	Setpoint	Remark
1	22 kV S/S C1_	_CVB-01 Open Command	1			
2	22 kV S/S C1_	_CVB-01 Close Command	1			
3	22 kV S/S C1_	Cap Bank on Auto	1			
4	22 kV S/S C1_	Cap Bank on Manual	1			
5	22 kV S/S C1_	Step 1 On Command	1			
6	22 kV S/S C1_	Step 1 Off Command	1			
7	22 kV S/S C1_	Step 2 On Command	1			
8	22 kV S/S C1_	Step 2 Off Command	1			
9	22 kV S/S C1_	Step 3 On Command	1			
10	22 kV S/S C1_	Step 3 Off Command	1			
<b>Control Output Totals</b>			10	0	0	

##### Analog Points:

	System Bay Name	Point Name	Units	Type of Analog Input		Remark
				Current	Voltage	
1	22 kV S/S C1_	Current Phase A	amps	1		
2	22 kV S/S C1_	Current Phase B	amps	1		
3	22 kV S/S C1_	Current Phase C	amps	1		
4	22 kV S/S C1_	Fault Current Phase A	amps	1		
5	22 kV S/S C1_	Fault Current Phase B	amps	1		
6	22 kV S/S C1_	Fault Current Phase C	amps	1		
7	22 kV S/S C1_	Reactive Power	Mvar	--	--	Calculated point for direct ac inputs
<b>Analog Point Totals</b>				6	0	



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**  
**POWER SYSTEM STANDARD DIVISION**

**22 kV INDOOR SWITCHGEARS**

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 91 of 132

**Status Points:**

	System Bay Name	Point Name	Descriptor	Regular Points			MCD Points			Remark
				SC-2S	DC-2S	DC-3S	SC-2S	DC-2S	DC-3S	
1	22 kV S/S C1_	O/C Relay Phase A	Trip/Normal	1						
2	22 kV S/S C1_	O/C Relay Phase B	Trip/Normal	1						
3	22 kV S/S C1_	O/C Relay Phase C	Trip/Normal	1						
4	22 kV S/S C1_	E/F Relay	Trip/Normal	1						
5	22 kV S/S C1_	O/C or E/F Time Delay	Trip/Normal	1						
6	22 kV S/S C1_	O/C or E/F Instantaneous	Trip/Normal	1						
7	22 kV S/S C1_	DC Supply Control Circuit	Fail/Normal	1						
8	22 kV S/S C1_	Step 1 On/Off Status	On/Off		1					
9	22 kV S/S C1_	Step 2 On/Off Status	On/Off		1					
10	22 kV S/S C1_	Step 3 On/Off Status	On/Off		1					
11	22 kV S/S C1_	Arc Detection System	Operated/Normal	1						
12	22 kV S/S C1_	_CVB-01 Open/Closed Status	Open/Closed		1					
13	22 kV S/S C1_	_CVB-01 Withdraw Unit Stat	In/Out Service			1				
14	22 kV S/S C1_	_CVB-01 Time Delay (CB Fail)	Trip/Normal	1						
15	22 kV S/S C1_	50 BF Status	On/Off		1					
16	22 kV S/S C1_	_CVB-01 Trip Ckt.Supervision	Fail/Normal	1						
17	22 kV S/S C1_	_CVB-01 Spring Charge	Fail/Normal	1						
18	22 kV S/S C1_	_CVB-01 LV. Connector. Pulled	Alarm/Normal	1						
19	22 kV S/S C1_	_CVB-01 Control set on	Local/Remote		1					
20	22 kV S/S C1_	_CVG-01 Open/Closed Status	Open/Closed		1					
21	22 kV S/S C1_	Auto/Manual Control Switch	Auto/Manual		1					
22	22 kV S/S C1_	Step 1 Unbalance Relay	Operated/Normal	1						
23	22 kV S/S C1_	Step 2 Unbalance Relay	Operated/Normal	1						
24	22 kV S/S C1_	Step 3 Unbalance Relay	Operated/Normal	1						



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No.: M-8/2017

Approved date : 7/7/2549

Form No.08-3.5

Page 92 of 132

**Status Points (Cont.):**

	System Bay Name	Point Name	Descriptor	Regular Points			MCD Points			Remark	
				SC-2S	DC-2S	DC-3S	SC-2S	DC-2S	DC-3S		
25	22 kV S/S C1_	Step 1 Overvoltage Relay	Trip/Normal	1						Operated by Overvoltage relay connected with the SWGR bus to trip and lockout all vacuum switches or SF 6 breakers of each capacitor bank	
26	22 kV S/S C1_	Step 2 Overvoltage Relay	Trip/Normal	1							
27	22 kV S/S C1_	Step 3 Overvoltage Relay	Trip/Normal	1							
28	22 kV S/S C1_	Internal fault of VCB 1	Operated/Normal	1							
29	22 kV S/S C1_	Internal fault of VCB 2	Operated/Normal	1							
30	22 kV S/S C1_	Internal fault of VCB 3	Operated/Normal	1							
31	22 kV S/S C1_	Step 1 DC supply control circuit	Fail/Normal	1							
32	22 kV S/S C1_	Step 2 DC supply control circuit	Fail/Normal	1							
33	22 kV S/S C1_	Step 3 DC supply control circuit	Fail/Normal	1							
<b>Status Point Totals</b>				24	8	1	0	0	0	0	









การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No.08-3.5

Page 95 of 132

Item	Description	Unit(s)	Type/ Model	Manufacturer/ Country	Quantities(Each cubicle)							
					I	O	C	BS	SST/LB	SST/CB	BR	VT(If any)
84.	Terminal for CSCS internal wiring	Lot(s)			1	1	1	1	1	1	1	1
85.	Terminal Lug for internal wiring	Lot(s)			1	1	1	1	1	1	1	1
86.	CT Circuit Cable for internal wiring	Lot(s)			1	1	1	1	-	1	-	-
87.	VT Circuit Cable for internal wiring	Lot(s)			1	1	1	1	1	1	1	1
88.	CSCS Circuit Cable for internal wiring	Lot(s)			1	1	1	1	1	1	1	1
89.	Control Cable for internal wiring	Lot(s)			1	1	1	1	1	1	1	1
90.	Control Cable Support for internal wiring	Lot(s)			1	1	1	1	1	1	1	1
91.	Other Accessories to full function	Lot(s)			1	1	1	1	1	1	1	1

**Note :** ถ้าหน่วยจำนวนของอุปกรณ์ที่แสดงในตารางกำหนดเป็น Lot(s) หมายถึง จำนวนอุปกรณ์ที่จะใช้งาน ขึ้นอยู่กับการออกแบบใช้งานจริง

I = Incoming cubicle

O = Outgoing cubicle

BS = Bus section cubicle

SST/LB = Station service transformer cubicle with load break switch and HRC fuses

SST/CB = Station service transformer cubicle with vacuum circuit breaker

BR = Bus riser cubicle

VT = VT cubicle



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 08-3.5

Page 96 of 132

#### APPENDIX 7

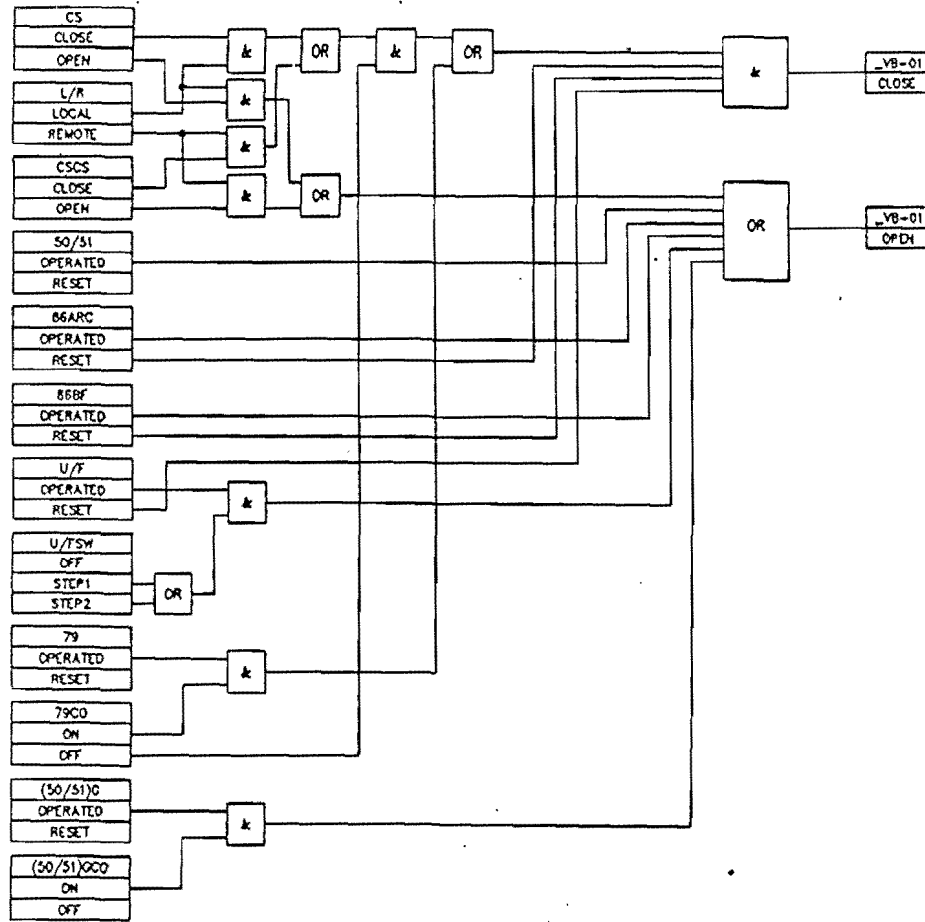
#### TYPICAL DESIGN CONTROL AND INTERLOCKING FUNCTION

##### - 22 kV AIR INSULATED SWITCHGEAR

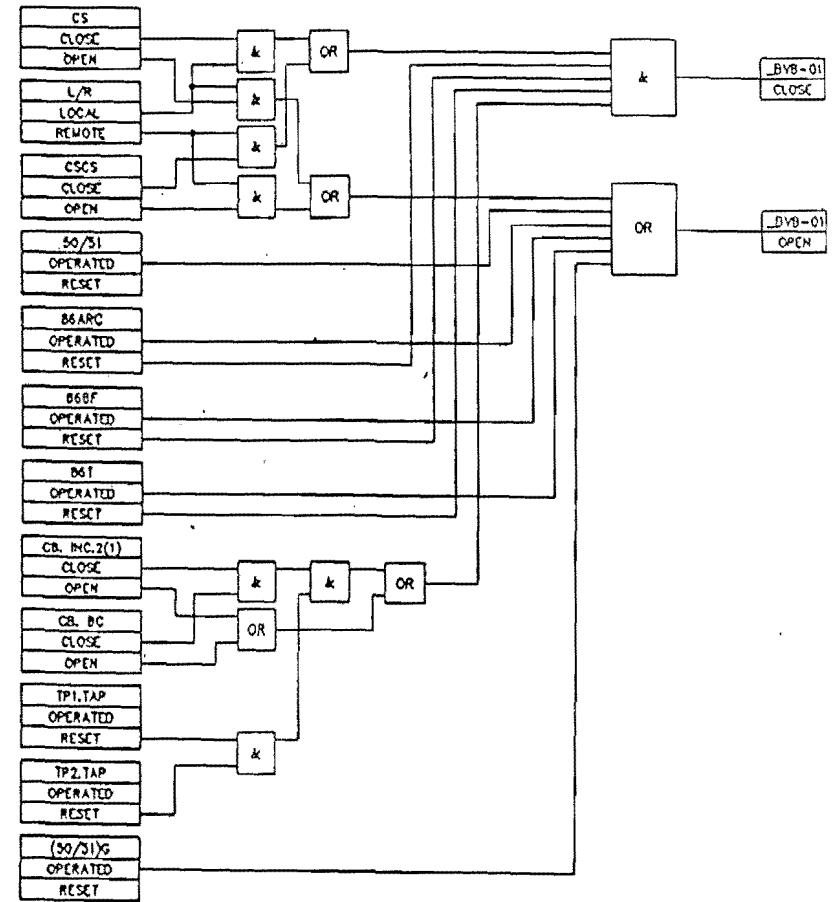
DWG. NO. PEA/ID.22&33-01 SHEETS 1, 2 AND 3 OF 3

##### - 22 & 33 kV SF6 GAS INSULATED SWITCHGEAR

DWG. NO. PEA/ID.22&33-02 SHEETS 1, 2 AND 3 OF 3



LOGIC DIAGRAM FOR OUTGOING PANEL CIRCUIT BREAKER



LOGIC DIAGRAM FOR INCOMING 1 (2) PANEL CIRCUIT BREAKER

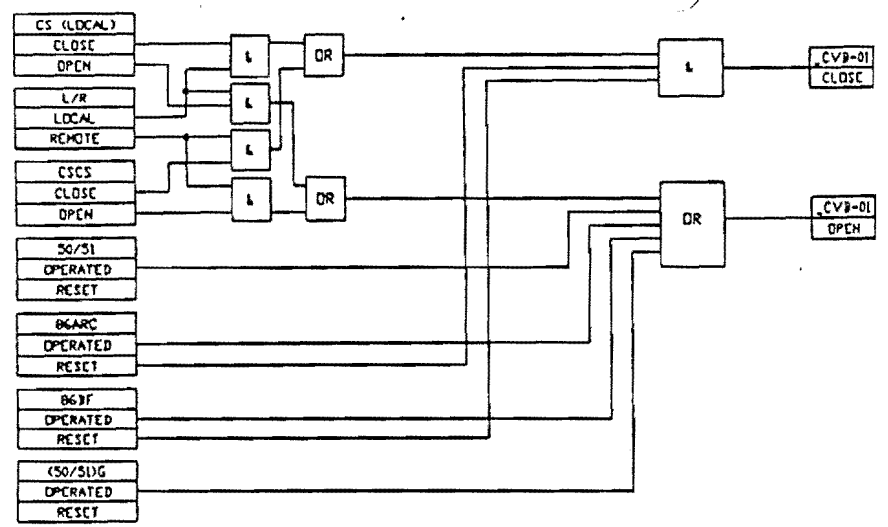
NOTE: AUTO RECLOSE RELAY (79) WILL BE INITIATED BY 51 OR 51C OPERATED

LEGEND	DESCRIPTION	LEGEND	DESCRIPTION
79	AUTO RECLOSE RELAY	PB	PUSH BUTTON SWITCH
79CO	AUTO RECLOSE ON/OFF SWITCH	CB. INC.1	CIRCUIT BREAKER INCOMING.1
SO/SI	PHASE OVER CURRENT RELAY	CB. INC.2	CIRCUIT BREAKER INCOMING.2
(SO/SI)C	GROUND OVER CURRENT OR EARTH FAULT RELAY	CB. BC	CIRCUIT BREAKER BUSCOUPLER
(SO/SI)OCO	GROUND OVER CURRENT OR EARTH FAULT ON/OFF SWITCH	CB	CIRCUIT BREAKER
B6BF	BREAKER FAILURE AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	T/R	CIRCUIT BREAKER TRUCK OR RACK
B6ARC	ARC DETECTION AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP1	POWER TRANSFORMER TP.1
B6I	TRANSFORMER DIFF. AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP2	POWER TRANSFORMER TP.2
U/F	UNDER FREQUENCY RELAY	DS	115 KV DISCONNECTING SWITCH
U/FSH	UNDER FREQUENCY SELECTOR SWITCH	ES	EARTHING SWITCH
L/R	LOCAL/REMOTE SELECTOR SWITCH	LBSW	LOAD BREAK SWITCH
M/R	MAINTENANCE/REMOTE SELECTOR SWITCH	MAN	MECHANICAL MANUAL OPERATE
CS	DISCREPANCY CONTROL SWITCH		

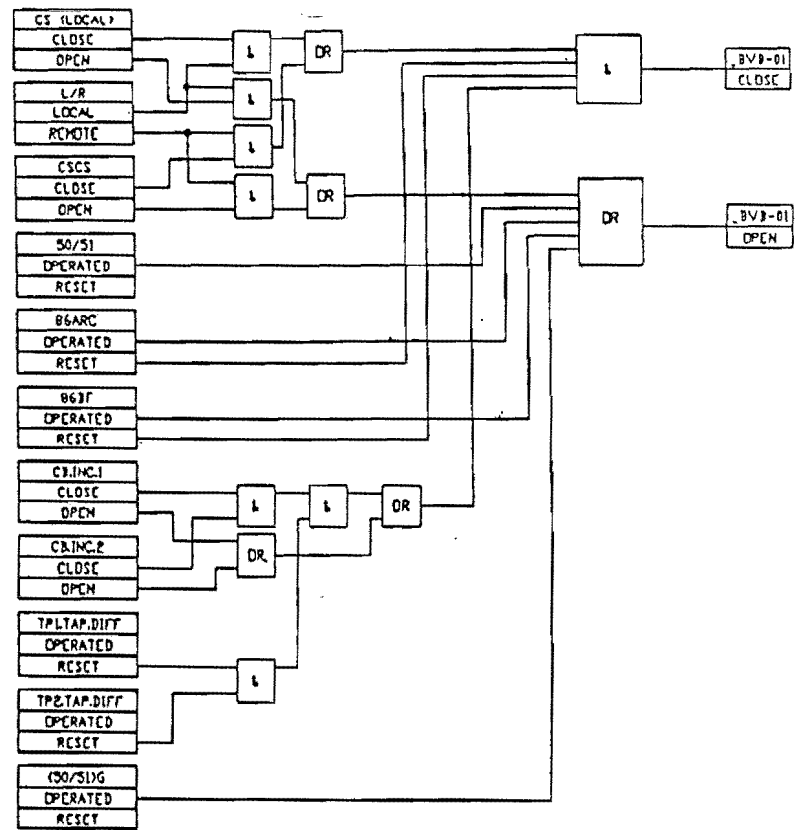
KEY TO SYMBOLS

- 1) OR - OR GATE
- 2) \* - AND GATE
- 3) □ - DEVICE
- 4) — INPUT

กล่องอุปกรณ์ป้องกัน และรีเลย์	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ ทุกหม้อแปลงแบบ เป็นแบบที่ 24/02/1229 ฉบับวันที่ 24/02/0298 มีฉบับ มาตรฐาน
ผู้เขียน ..... มีพงษ์ ..... ผู้สำรวจ ..... วิศวกร ..... มีพงษ์ ..... หัวหน้าแผนก ..... ผู้ดำเนินการร่าง ..... ผู้ดำเนินการเขียน .....	ผู้ว่าการ .....	มาตรฐานการออกแบบ ระบบควบคุม และ ระบบป้องกันที่งานโค้อบคอน ระบบคอกอนบริเวณพื้นที่ 22 KV ลีลาวดี นครราชสีมา
รองผู้ว่าการฝ่ายเทคนิค	TYPICAL DESIGN CONTROL AND INTERLOCKING FUNCTION 22 KV AIR INSULATED SWITCHGEAR	DWG. NO. PE/VID.22.3301 SHEET 1 of 3



LOGIC DIAGRAM FOR CAPACITIVE PANEL CIRCUIT BREAKER



LOGIC DIAGRAM FOR BUSCOUPLER PANEL CIRCUIT BREAKER

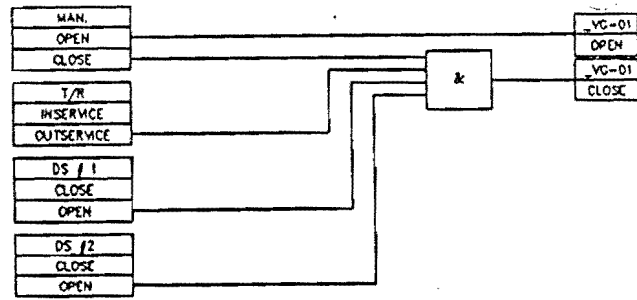
NOTE: AUTO RECLOSE RELAY (79) WILL BE INITIATED BY SI OR SIG OPERATED

LEGEND	DESCRIPTION	LEGEND	DESCRIPTION
79	AUTO RECLOSE RELAY	PB	PUSH BUTTON SWITCH
79CO	AUTO RECLOSE ON/OFF SWITCH	CB.INC.1	CIRCUIT BREAKER INCOMING1
SO/SI	PHASE OVER CURRENT RELAY	CB.INC.2	CIRCUIT BREAKER INCOMING2
(SO/SIG)	GROUND OVER CURRENT OR EARTH FAULT RELAY	CB	CIRCUIT BREAKER BUSCOUPLER
(SO/SIGCO)	GROUND OVER CURRENT OR EARTH FAULT ON/OFF SWITCH	CB	CIRCUIT BREAKER
B6BF	BREAKER FAILURE AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	T/R	CIRCUIT BREAKER TRUCK OR RACK
B6ARC	ARC DETECTION AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP1	POWER TRANSFORMER TP.1
B6T	TRANSFORMER DIFF. AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP2	POWER TRANSFORMER TP.2
U/F	UNDER FREQUENCY RELAY	DS	115 KV DISCONNECTING SWITCH
U/FSV	UNDER FREQUENCY SELECTOR SWITCH	ES	EARTHING SWITCH
L/R	LOCAL/REMOTE SELECTOR SWITCH	LBSV	LOAD BREAK SWITCH
M/R	MAINTENANCE/REMOTE SELECTOR SWITCH	MAN	MECHANICAL MANUAL OPERATE
CS	DISCREPANCY CONTROL SWITCH		

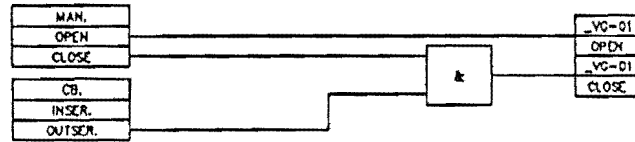
KEY TO SYMBOLS

1) OR	- OR GATE
2) &	- AND GATE
3) □	- DEVICE
4) —	- INPUT

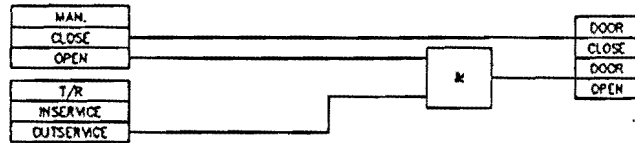
กล่องอุปกรณ์ป้องกัน และรีเลย์	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ชื่อแบบ ..... ถูกทบทวนโดย .....
ผู้เขียน ..... ผู้สำรวจ ..... วิศวกร ..... ผู้ดำเนินการร่าง ..... ผู้ดำเนินการผ่าน .....	ผู้ว่าการ .....	เขียนครั้งที่ 24/02/2529 แก้ไขครั้งที่ 24/02/2529 มีค.เงิน .....
รองผู้ว่าการฝ่ายเทคนิค	TYPICAL DESIGN CONTROL AND INTERLOCKING FUNCTION 22 KV AIR INSULATED SWITCHGEAR	มาตรฐานการออกแบบ ระบบควบคุม และ ระบบป้องกันการดำเนินงานอัตโนมัติ ระบบที่ควบคุมระดับแรงดัน 22 กิโลโวลต์ อากาศอากาศ มาตรฐาน .....
		DWG. NO. PEA/ED.22A33/01 SHEET 1 of 3



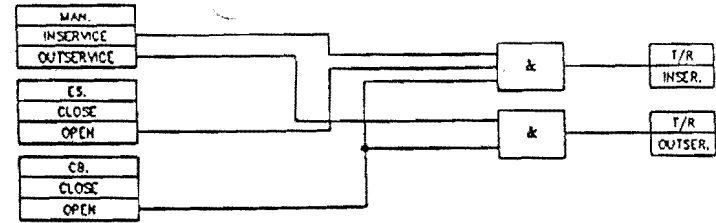
LOGIC DIAGRAM FOR INCOMING PANEL EARTHING SWITCH



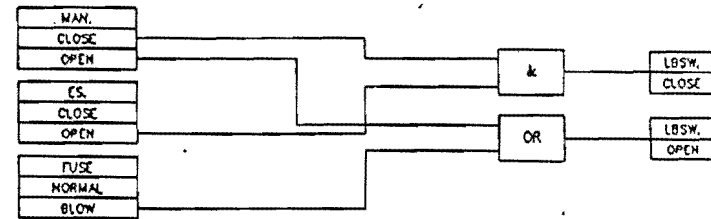
LOGIC DIAGRAM FOR OUTGOING PANEL EARTHING SWITCH



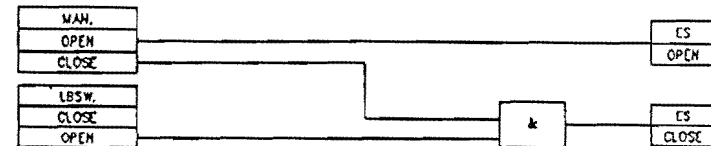
LOGIC DIAGRAM FOR DOOR OF SWITCHING DEVICE COMPARTMENT



LOGIC DIAGRAM FOR EVERY PANEL TRUCK/RACK OF CIRCUIT BREAKER



LOGIC DIAGRAM FOR STATION SERVICE TRANSFORMER PANEL LOAD BREAK SWITCH



LOGIC DIAGRAM FOR STATION SERVICE TRANSFORMER PANEL EARTHING SWITCH

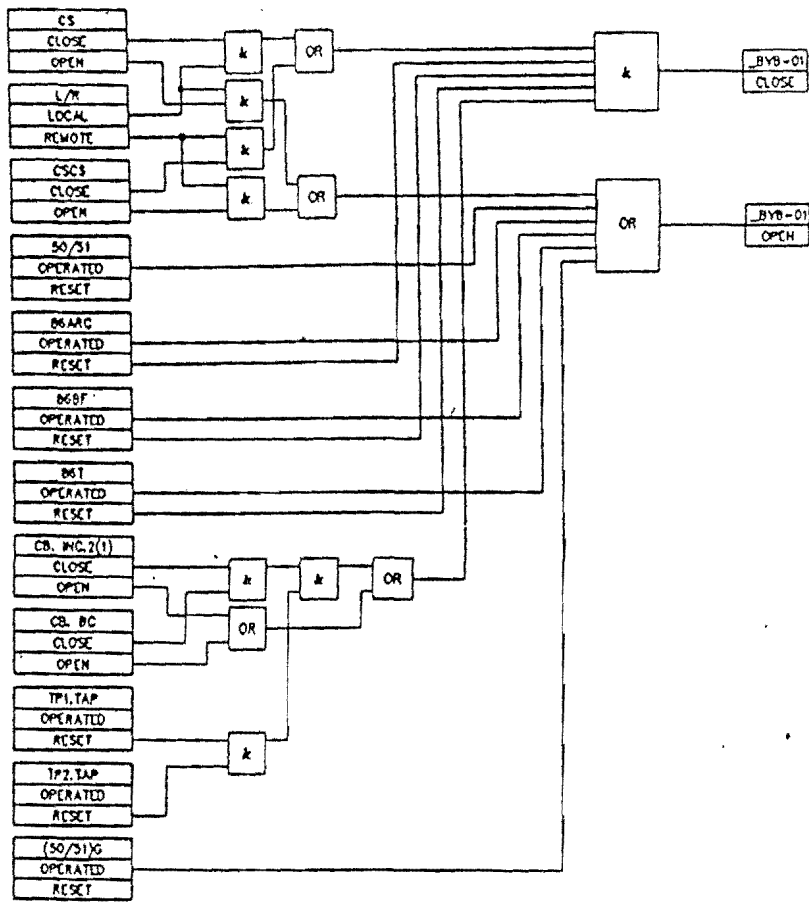
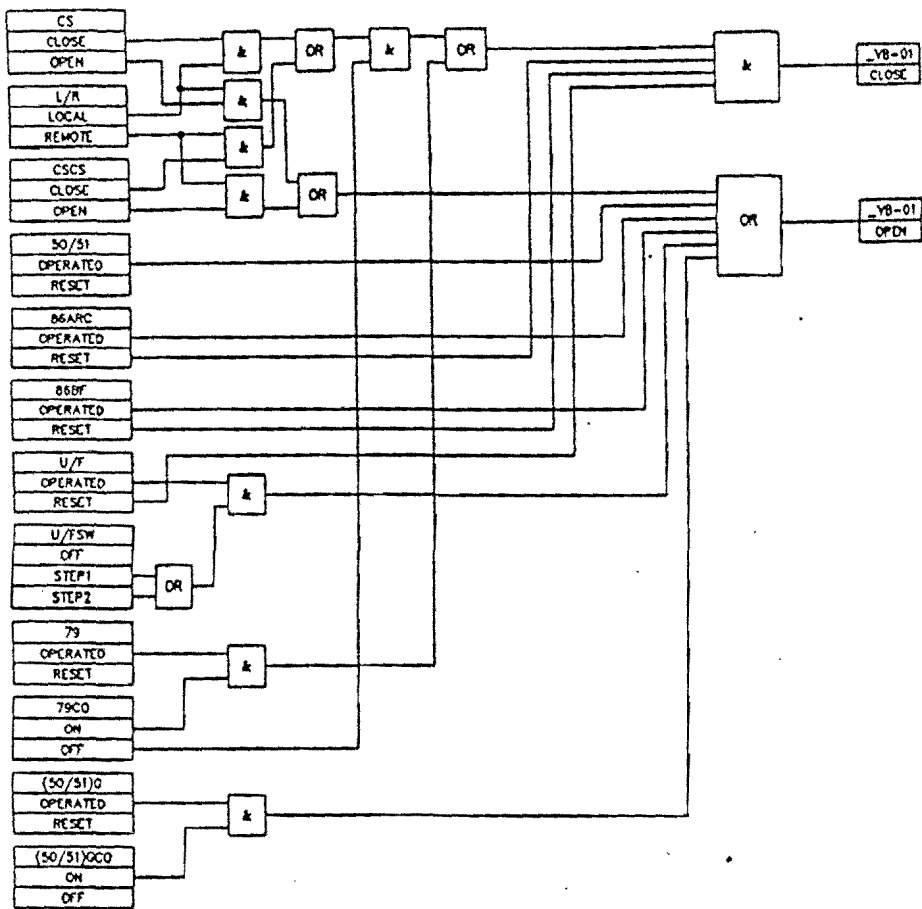
NOTE: AUTO RECLOSE RELAY (79) WILL BE INITIATED BY S1 OR S1C OPERATED

LEGEND	DESCRIPTION	LEGEND	DESCRIPTION
79	AUTO RECLOSE RELAY	PB	PUSH BUTTON SWITCH
79CO	AUTO RECLOSE ON/OFF SWITCH	CB.INC.1	CIRCUIT BREAKER INCOMING.1
50/S1	PHASE OYER CURRENT RELAY	CB.INC.2	CIRCUIT BREAKER INCOMING.2
(50/S1)C	GROUND OVER CURRENT OR EARTH FAULT RELAY	CB.BC	CIRCUIT BREAKER BUSCOUPLER
(50/S1)CO	GROUND OVER CURRENT OR EARTH FAULT ON/OFF SWITCH	CB	CIRCUIT BREAKER
86BF	BREAKER FAILURE AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	T/R	CIRCUIT BREAKER TRUCK OR RACK
86ARC	ARC DETECTION AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP1	POWER TRANSFORMER TP.1
85T	TRANSFORMER DIF. AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP2	POWER TRANSFORMER TP.2
U/F	UNDER FREQUENCY RELAY	DS	113 KV DISCONNECTING SWITCH
U/FSW	UNDER FREQUENCY SELECTOR SWITCH	ES	EARTHING SWITCH
L/R	LOCAL/REMOTE SELECTOR SWITCH	LBSW	LOAD BREAK SWITCH
M/R	MAINTENANCE/REMOTE SELECTOR SWITCH	MAN	MECHANICAL MANUAL OPERATE
CS	DISCREPANCY CONTROL SWITCH		

KEY TO SYMBOLS

- 1) - OR GATE
- 2) - AND GATE
- 3) - DEVICE
- 4) - INPUT

กองอุปกรณ์ป้องกัน และรีเลย์	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	โครงการ
ผู้เขียน ..... มิ่งนงค์	ผู้ว่าราชการ	โครงการป้องกัน
ผู้สำรวจ	วิศวกร	แบบควบคุม และ ระบบป้องกันการทำงานผิดปกติของระบบควบคุมระดับแรงดัน 22 กิโลโวลต์ ระบบอากาศ
ผู้คำนวณ	วิศวกร	แบบควบคุม
ผู้ดำเนินการก่อสร้าง	วิศวกร	แบบควบคุม
ผู้ดำเนินการเข้า	วิศวกร	แบบควบคุม
รองผู้ว่าการฝ่ายเทคนิค	TYPICAL DESIGN CONTROL AND INTERLOCKING FUNCTION 22 KV AIR INSULATED SWITCHGEAR	DWG. NO. PE/AV/ID/33/01 SHEET 3 of 3



LOGIC DIAGRAM FOR OUTGOING PANEL CIRCUIT BREAKER

LOGIC DIAGRAM FOR INCOMING 1 (2) PANEL CIRCUIT BREAKER

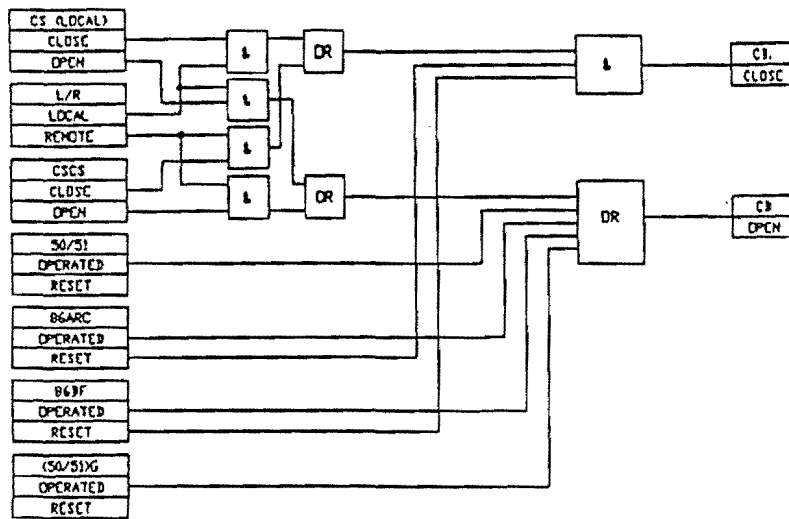
NOTE: AUTO RECLOSE RELAY (79) WILL BE INITIATED BY 51 OR 51G OPERATED

LEGEND	DESCRIPTION	LEGEND	DESCRIPTION
79	AUTO RECLOSE RELAY	PB	PUSH BUTTON SWITCH
79CO	AUTO RECLOSE ON/OFF SWITCH	CB. INC.1	CIRCUIT BREAKER INCOMING.1
50/51	PHASE OVER CURRENT RELAY	CB. INC.2	CIRCUIT BREAKER INCOMING.2
(50/51)G	GROUNDO OVER CURRENT OR EARTH FAULT RELAY	CB. BC	CIRCUIT BREAKER BUSCOUPLER
(50/51)OCO	GROUNDO OVER CURRENT OR EARTH FAULT ON/OFF SWITCH	CB	CIRCUIT BREAKER
86BF	BREAKER FAILURE, AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	L/R	CIRCUIT BREAKER TRUCK OR RACK
86ARC	ARC DETECTION, AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP1	POWER TRANSFORMER TP.1
86T	TRANSFORMER DFF, AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP2	POWER TRANSFORMER TP.2
U/F	UNDER FREQUENCY RELAY	DS	115 KV DISCONNECTING SWITCH
U/FSW	UNDER FREQUENCY SELECTOR SWITCH	ES	EARTHING SWITCH
L/R	LOCAL/REMOTE SELECTOR SWITCH	LBSW	LOAD BREAK SWITCH
M/R	MAINTENANCE/REMOTE SELECTOR SWITCH	MAN	MECHANICAL MANUAL OPERATE
	MANUAL CONTROL SWITCH		

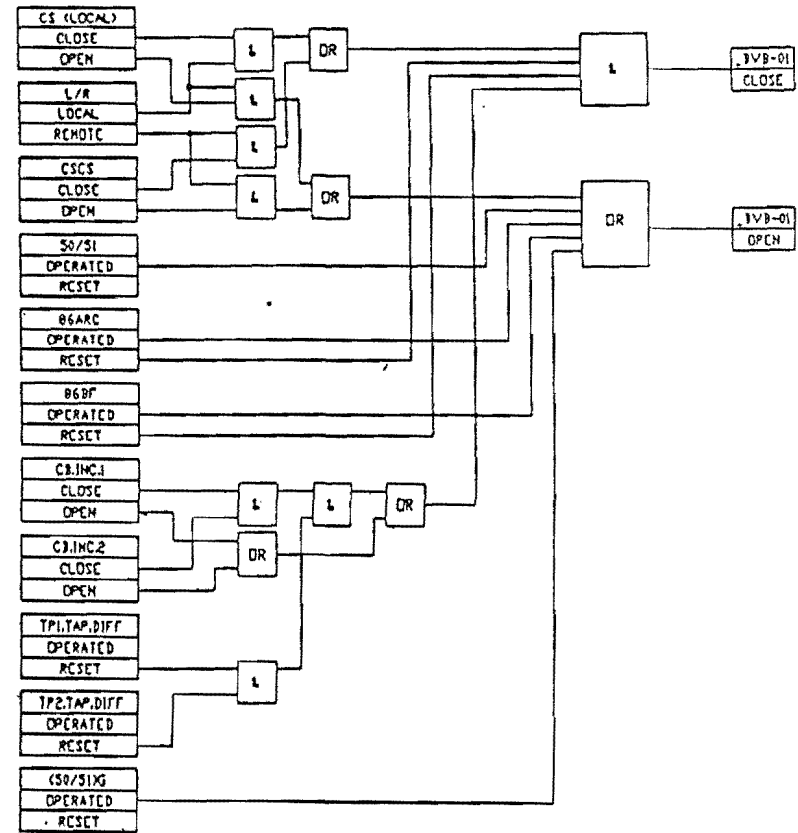
KEY TO SYMBOLS  
 1) OR - OR GATE  
 2) & - AND GATE  
 3) □ - DEVICE  
 4) - - - INPUT

กองอุปกรณ์ป้องกัน และรีเลย์	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใบทบทวน .....
ผู้เขียน .....	ผู้ว่าราชการ .....	ถูกทบทวนโดย .....
ผู้จัดทำ .....		เขียนเสร็จวันที่ 24/02/2528
ผู้ตรวจทาน .....		แก้ไขวันที่ 24/02/2528
ผู้ดำเนินการออกแบบ .....	มาตรฐานการออกแบบ ระบบควบคุม และ ระบบป้องกันการดำเนินงานคัดชั้นตอน ระบบควบคุมระบบแรงดัน 22 และ 33 KV ชั้นควบคุมตัว	มาตรฐาน .....
ผู้ดำเนินการก่อสร้าง .....		มาตรฐาน .....
ผู้ดำเนินการบำรุง .....		มาตรฐาน .....
รองผู้ว่าการฝ่ายเทคนิค	TYPICAL DESIGN CONTROL AND INTERLOCKING FUNCTION 22 & 33 KV SF6 GAS INSULATED SWITCHGEAR	DWG. NO. PE/AVD32A3301 SHEET 1 of 3





LOGIC DIAGRAM FOR CAPACITIVE AND STATION SERVICE TRANSFORMER PANEL CIRCUIT BREAKER



LOGIC DIAGRAM FOR BUSCOUPLER PANEL CIRCUIT BREAKER

NOTE: AUTO RECLOSE RELAY (79) WILL BE INITIATED WHEN SI OR SIG OPERATED

LEGEND	DESCRIPTION	LEGEND	DESCRIPTION
79	AUTO RECLOSE RELAY	P3	PUSH BUTTON SWITCH
79CD	AUTO RECLOSE ON/OFF SWITCH	CB1INC1	CIRCUIT BREAKER INCOMING1
SO/SI	PHASE OVER CURRENT RELAY	CB1INC2	CIRCUIT BREAKER INCOMING2
(SO/SIXG)	GROUND OVER CURRENT OR EARTH FAULT RELAY	CB3IC	CIRCUIT BREAKER BUSCOUPLER
(SO/SIXGD)	GROUND OVER CURRENT OR EARTH FAULT ON/OFF SWITCH	CB	CIRCUIT BREAKER
B6BF	BREAKER FAILURE AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	ISOLATOR	THREE POSITION ISOLATING SWITCH
B6ARC	ARC DETECTION AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP1	POWER TRANSFORMER TP.1
B6T	TRANSFORMER DIFF. AUXILIARY TRIPPING AND LOCKOUT	TP2	POWER TRANSFORMER TP.2
U/F	UNDER FREQUENCY RELAY	DS	115 KV DISCONNECTING SWITCH
U/FSV	UNDER FREQUENCY SELECTOR SWITCH	OUT(1/2)	OUTGOING FEEDER 1(2)
L/R	LOCAL/REMOTE SELECTOR SWITCH	CAP1(2)	CAPACITIVE PANEL 1(2)
M/R	MAINTENANCE/REMOTE SELECTOR SWITCH	IST(2)	STATION SERVICE TRANSFORMER PANEL 1(2)
		MAN	MECHANICAL MANUAL OPERATE

KEY TO SYMBOLS

1)  - OR GATE
2)  - AND GATE
3)  - DEVICE
4)  - INPUT

กองอุปกรณ์ป้องกัน และรีเลย์	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ อุปกรณ์โดยแบบ
ผู้เขียน ผู้สำรวจ วิศวกร	ผู้ว่าราชการ	เขียนเสร็จวันที่ 21/03/2528 แก้ไขวันที่ 21/03/2528
หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	มาตรฐานการออกแบบ ระบบควบคุม และ ระบบป้องกันการดำเนินงานผิดปกติของ ระบบคัปเปอร์คัปเปอเรเตอร์ 22 และ 33 กิโลโวลต์ ตามฉบับ	มีให้เป็น มาตรฐาน
รองผู้ว่าการฝ่ายเทคนิค	TYPICAL DESIGN CONTROL AND INTERLOCKING FUNCTION 22 & 33 KV SF6 GAS INSULATED SWITCHGEAR	DWG. NO. PEA/ED/31/33/03 REVISION 3 of 3





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 103 of 132

#### APPENDIX 8

#### Lists of field tests

(For Turnkey Project)

**Lists of field tests:**

- Individual tests
- Function tests
- Final tests



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 104 of 132

This document describes the requirements for the field tests of 22 kV & 33 kV indoor switchgears at site prior to the acceptance. The Contractor shall perform the field tests according to the following:

#### Individual tests

#### 1. Switchgear

- 1.1 Visual inspection (completeness of equipment and accessories, fastening of individual cubicles, etc.)
- 1.2 Conformity of assembly with drawings and instructions
- 1.3 Verification of wiring against drawings and specification
- 1.4 Construction check
- 1.5 Circuit-breaker test (see **3. Circuit-breaker**)
- 1.6 Disconnecting and earthing switch test (see **4. Disconnecting sw.**)
- 1.7 CT test (see **5. Current transformer**)
- 1.8 VT test (see **6. Voltage transformer**)
- 1.9 Phase arrangement check
- 1.10 Main circuit resistance measurement
- 1.11 Sequence test
- 1.12 Gas leakage test (GIS only)
- 1.13 Gas monitoring equipment test (GIS only)
- 1.14 Moisture content test (GIS only)
- 1.15 Dew point of SF<sub>6</sub> bottles test (GIS only)
- 1.16 SF<sub>6</sub> gas purity test (GIS only), after filling
- 1.17 Insulation resistance test (5,000 VDC)
- 1.18 Power frequency withstand test (at 80% of routine test voltage)
- 1.19 Heater (including heating circuit) test

#### 2. Station service transformer

- 2.1 Construction check
- 2.2 Insulation resistance test (5,000 VDC) including polarizing index of winding
- 2.3 Insulation resistance test of all accessories
- 2.4 Insulation power factor or loss tangent ( $\delta$ ) test (10 kV AC)
- 2.5 Ratio test
- 2.6 Inductance measurement
- 2.7 DC resistance measurement
- 2.8 Vector group check
- 2.9 AC excitation current test
- 2.10 Oil insulation test



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 105 of 132

#### 3. Circuit-breaker

- 3.1 Construction check
- 3.2 Vacuum test
- 3.3 Insulation resistance test (5,000 VDC)
- 3.4 Insulation resistance test of all accessories
- 3.5 Contact resistance measurement
- 3.6 Timing test at rated voltage and minimum voltage close & trip
- 3.7 Measurement of initial charging time
- 3.8 Operation test including
  - (a) Local electrical testing of the closing and tripping of the circuit-breaker including interlocking operations
  - (b) Emergency trip test
  - (c) Position indicator and operation counter test
  - (d) The number of close and/or open operation
  - (e) Correctness confirmation of the spring charged indicator to indicate the state of energy stored in the spring

#### 4. Disconnecting switch and earthing switch

- 4.1 Construction check
- 4.2 Insulation resistance test (5,000 VDC)
- 4.3 Insulation resistance test of all accessories
- 4.4 Contact resistance measurement
- 4.5 Operation test
  - (a) Close & open by manual
  - (b) Close & open by electrical
- 4.6 Mechanism (including mechanical interlock) check
- 4.7 All interlock check
- 4.8 Operating torque test

#### 5. Current transformer

- 5.1 Construction check
- 5.2 Magnetization curve test
- 5.3 Insulation resistance test (high side 5,000 VDC, low side 500 VDC)
- 5.4 Ratio test
- 5.5 Polarity test



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 106 of 132

**6. Voltage transformer**

- 6.1 Construction check
- 6.2 Insulation resistance test (high side 5,000 VDC, low side 500 VDC)
- 6.3 Ratio test
- 6.4 Polarity test

**7. Power fuse**

- 7.1 Construction check
- 7.2 Operation check
- 7.3 Insulation resistance test (5,000 VDC)

**8. AC & DC boards**

- 8.1 Wiring check
- 8.2 Metering instrument test including tests of at least as specified elsewhere for relevant instrument
- 8.3 AC automatic change over switch operation check (for AC board)
- 8.4 DC automatic change over switch operation check (for DC board)
- 8.5 Insulation resistance test (500 VDC)
- 8.6 Molded case circuit-breaker characteristic test
- 8.7 Air circuit-breaker function test (if any)
- 8.9 Operation test

**9. Battery charger**

- 9.1 Insulation resistance test (500 VDC)
- 9.2 Operation test of voltage adjusting range (manual)
- 9.3 Operation test of load voltage compensator, rated current, etc.
- 9.4 Operation test of automatic float and boost charge setting
- 9.5 All alarm test
- 9.6 AC ripple test
- 9.7 Metering instrument test including tests of at least as specified elsewhere for relevant instrument

**10. Battery set**

- 10.1 Polarity check of each cell
- 10.2 Extra charging (0.1 ca according to charge characteristic from manufacturer)
- 10.3 Voltage, specific gravity and temperature test of each cell at the end of charging
- 10.4 Discharge characteristic test



# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 107 of 132

#### 11. Busbus connector and fitting

- 11.1 Contact resistance of connectors
- 11.2 Phase sequence (conformity with drawing) of bus
- 11.3 Tightness of bolts

#### 12. High voltage power cable and terminator

- 12.1 Insulation resistance test (5,000 VDC)
- 12.2 DC high voltage test

#### 13. Low-voltage cable and control cable

- 13.1 Insulation resistance test (500 VDC)

#### 14. Protective device (Relay) and control panel

The test shall be performed according to the manufacturer's recommendation and as following:

##### 14.1 Overcurrent function

- Minimum pick up test at least for five (5) tap settings
- Time characteristics test at maximum, central, minimum, and time dial
- Instantaneous unit test at at least for five (5) tap settings
- Indicating targets and seal-in operation test

##### 14.2 Auto-reclosing function

- Reclosing time test at maximum, central, minimum, and service setting
- Reclaim time test at maximum, central, minimum, and service setting
- Lock out time test at maximum, central, minimum, and service setting
- Counter test

##### 14.3 Under frequency load shedding function

- Minimum pick up test for at least for five (5) tap settings
- Time delay test at maximum, central, minimum, and service setting
- Indicating target and seal-in operation test

##### 14.4 Under/ over voltage function

- Minimum pick up test for all setting
- Ratio characteristics test at maximum, central, minimum and service setting
- Indicating target and seal-in operation test

##### 14.5 Breaker failure protection function

- Time accuracy test at maximum, central, minimum and service setting
- Indicating target and seal-in operation test



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 108 of 132

14.6 Arc detection system

- Operating time test
- Pick up light test (for light sensor of light type)
- Pick up current test (for current sensing unit of light type)
- Minimum pick up pressure test (for pneumatic type)

14.7 DC auxiliary relay

- Minimum pick up voltage test
- Pick up time test
- Dropped out time test

14.8 CT & VT circuit

- Connection check by using kick test and secondary injection
- Insulation resistance test (500 VDC)
- Burden measurement

14.9 Metering instrument

- AC indicating and recording ammeter and volt meter test
  - a) at 25%, 50%, 75%, 100% of full scale
  - b) response time test
- AC indicating and recording Watt / Var meter
  - a) at rated input voltage with 25%, 50%, 75%, 100% of rate input current
  - b) response time test
- AC current, voltage, Watt and Var transducers test (if any)
  - a) current input at 25%, 50%, 75% and 100% of rated input current
  - b) volt input at 25%, 50%, 75% and 100% of rated input voltage
  - c) Watt, Var input at rated input voltage with 25%, 50%, 75% and 100% of rated input current





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 109 of 132

#### Functional tests

1. Remote manual control for all remote manual functions of each equipment with has this requirement.
2. Function test (electrical and mechanical) of circuit-breaker, circuit-breaker truck/rack, earthing switch
3. Proper function of control, measuring and protective equipment including heating and lighting
4. All protective device functions at service setting test
5. Proper function of all interlocks
6. Sequence operation control of all relay contacts to actuate associated equipment by mean of secondary or primary injection test.
7. Recloser operations.
8. Protective operation of DC source.
9. Operation of annunciators and alarms.
10. Operation of lamp test circuit.

#### Final tests

1. Measurement of Insulation Resistance.  
Measurement of insulation resistance of the equipment shall be performed by 5,000 V insulation tester before and after energizing, under the following procedures :  
Insulation resistance (phase to phase and phase to ground) of the equipment shall be measured under the conditions that the 22 kV (or 33 kV) equipment are connected with the 22 kV (or 33 kV) system. In this case, the 22 kV (or 33 kV) circuit-breakers and disconnecting switches shall be closed for the test.
2. Energizing test.  
After completion of the measurement of insulation resistance mentioned above, AC energizing test shall be applied by the normal operating voltage of the existing power system for 24 hours in accordance with the following procedures:  
The AC energizing test for 22 kV (or 33 kV) equipment including the station service transformers shall be performed. Normal operating voltage shall be charged on the equipment and bus.  
During the test, the following shall be recorded or checked
  - (a) The indicating value of meters mounted on the control panel shall be recorded on the test record sheet.
  - (b) The current and voltage magnitude and phasing shall be checked at the relay test terminals in order to confirm correct connection of all AC secondary circuits.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

### POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

#### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 110 of 132

3. Requirement for energizing test.

Power sources required for substation energizing shall be provided by The Authority.

Connectors, lead wires and other materials required for the field tests shall be provided by The Contractor. The Contractor shall be responsible for providing all measuring instruments and tools required for the test.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 111 of 132

#### APPENDIX 9

#### DESIGN DATA AND GUARANTEE

##### Instruction for filling the forms

1. The Authority has provided the application software stored in the recordable compact disc (CD-R) which is supplemented to this Invitation to Bid. Such application software is a tool facilitated Bidders for filling and printing-out all technical data required for this Invitation to Bid.
2. Such CD-R and all application software inside, are belonging to the Authority. Bidder return to the Authority on the bid opening date.
3. Bidders shall follow the instruction inside the CD-R for setting up the software.
4. Bidders shall fill all blanks of Design Data and Guarantee and List of supplier in this part as well as in other parts if required.
5. If any data are not applicable, the relevant blanks shall be filled with "NA".
6. Bidders shall submit and include in the first envelope (Envelope I: Technical Proposal) of their bid, the filled design data and guarantee as well as list of suppliers in both printed-out document generated by the software and electronic data.
7. The electronic data shall be recorded in the CD-R of the Authority following the instruction inherent in the CD-R



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## POWER SYSTEM STANDARD DIVISION

### 22 kV INDOOR SWITCHGEARS

Specification No. M-8/2017

Approved date : 7/7/2548

Rev. No. : 1

Form No. 8.3-5

Page 112 of 132

#### Table of Contents

#### Design Data and Guarantee

Annex C2-1	22 kV and 33 kV indoor switchgears	(10 pages)
Annex C2-2	Protective device and metering for 22 kV and 33 kV systems	(8 pages)
Annex C2-3	Corrosion protection painting and finishing	(1 page)
Annex C2-4	Arc detection system	(1 page)

Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
<b>Switchboard</b> – common features					
Manufacturer	-	-	-		
Country of origin	-	-	-		
Type/Model	-	-	-		
Type designation of switchgear (SWG)	-	Air insulated, or SF <sub>6</sub> gas insulated	SF <sub>6</sub> gas insulated		
Type designation of enclosure					
- Air insulated SWG.	-	Metal clad	-		
- SF <sub>6</sub> gas insulated SWG.	-	Metal-clad or Compartmented	Metal-clad or Compartmented		
Type designation of circuit-breaker					
- Air insulated SWG.	-	Withdrawing	-		
- SF <sub>6</sub> gas insulated SWG.	-	Non- withdrawable	Non- withdrawable		
Withdrawable circuit-breaker mounted on	-	Truck or Rack	-		
Nominal system voltage	kV	22	33		
Rated voltage	kV	24	36		
Rated frequency	Hz	50	50		

Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
Insulation level					
- impulse withstand voltage	kV (peak)	125	170		
- one-minute power frequency withstand voltage	kV (r.m.s.)	50	70		
Rated peak withstand current	kV (peak)	63	63		
Rated short-time withstand current (1 s)	kA	25	25		
Thermal loss at full load per feeder	kW	-	-		
Rated normal current					
- main busbars					
a) at normal service conditions	A	-	-		
b) at special site and service conditions	A	2,000	1,250		
- incoming feeders					
a) at normal service conditions	A	-	-		
b) at special site and service conditions	A	2,000	1,250		
- busbar coupling					
a) at normal service conditions	A	-	-		
b) at special site and service conditions	A	2,000	1,250		
- outgoing feeders					
a) at normal service conditions	A	-	-		
b) at special site and service conditions	A	600	400		
- capacitor banks					
a) at normal service conditions	A	-	-		
b) at special site and service conditions	A	200	125		

Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
Main busbar cross-section area	mm <sup>2</sup>	-	-		
Earth busbar cross-section area	mm <sup>2</sup>	150	150		
Busbar material	-	Copper	Copper		
Type of busbar insulation	-	-	-		
Contact resistance of main circuit	Ω	-	-		
Busbar temperature rise on continuous operation at rated normal current	K	-	-		
Degree of protection of air insulated SWG for both enclosure and partition	IP...	IP4X/IP4X	-		
Degree of protection of SF <sub>6</sub> gas insulated SWG					
- SW <sub>6</sub> gas compartments	IP...	IP 65	IP 65		
- L. V. compartments	IP...	IP 4X	IP 4X		
Minimum sheet steel thickness (for AIS)					
- metal enclosure	mm.	2-3	-		
- metal partition	mm.	3	-		
Dimensions of switchboard cubicle (width x height x depth):					
- Incoming cubicle (IN)	mmxmmxmm	-	-		
- Bus section cubicle (BC)	mmxmmxmm	-	-		
- Outgoing cubicle (F)	mmxmmxmm	-	-		
- Capacitor bank cubicle (CC)	mmxmmxmm	-	-		
- Station service transformer unit cubicle (SS)	mmxmmxmm	-	-		
- V.T. cubicle (VC) (if any)	mmxmmxmm	-	-		

Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
<b><u>Circuit-breaker</u></b> – common features					
Manufacturer	-	-	-		
Country of origin	-	-	-		
Type/Model	-	-	-		
Type designation of circuit-breaker	-	Vacuum	Vacuum		
Vacuum interrupter					
- manufacturer	-	-	-		
- country of origin	-	-	-		
- type/model	-	-	-		
Rated short-circuit breaking current	kA	25	25		
Rated short-circuit making current	kA	63	63		
Current consumption at nominal voltage for shunt trip coil	A	-	-		
Current consumption at nominal voltage for closing coil	A	-	-		
Total closing time of circuit-breaker	ms	-	-		
Total opening time of circuit-breaker	ms	-	-		
Total breaking time of circuit-breaker	ms	not more than 70			
Method of opening					
- mechanical	YES/NO	YES	YES		
- electrical	YES/NO	YES	YES		
Method of closing					
- mechanical	YES/NO	YES	YES		
- electrical	YES/NO	YES	YES		



Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
No. of operating life cycle					
- at no-load	times	-	-		
- at full load	times	-	-		
- at short circuit	times	-	-		
Rated operating sequence	-	O-0.3S-CO-15S-CO			
Rated auto-reclosing duty	-	O-0.3S-CO-15s-CO			
Emergency mechanical manual trip	YES/NO	YES	YES		
<b><u>Driving mechanism of circuit-breaker</u></b>					
Type/Model	-				
Rating of driving motor	VDC				
Total charging time of closing spring	s				
<b><u>Load break switch/circuit-breaker for station service transformer unit cubicle (SS)</u></b>					
Manufacturer	-	-	-		
Country of origin	-	-	-		
Type/Model	-	-	-		
Type designation of load-breaker switch/circuit-breaker					
- Air insulated switchgear	-	Switch with fuse	-		
- SF <sub>6</sub> gas insulated switchgear	-	-	-		
Rated current	A	200	200		
Rated breaking current for no-load transformer	A	16	-		

Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
Rated short-time current, 1 s	kA	10	10		
Rated peak withstand current	kA	25	25		
Type of closing mechanism					
- Load break switch	-	Quick acting	-		
- VCB	-	motor drive	motor drive		
Pole center distance	mm	-	-		
Number of operations at rated current	-	-	-		
Number of mechanical operations	-	-	-		
Number of spare auxiliary contacts					
- according to manufacturer's design	-	-	-		
- for Authority use	-	4 NO/4 NC	4 NO/4 NC		
<b><u>Earthing switch</u></b>					
Manufacturer	-	-	-		
Country of origin	-	-	-		
Type/Model	-	-	-		
Rated short-time current, 1 s	kA	25	25		
Rated peak withstand current	kA	63	63		
Type of operation					
- Air insulated switchgear	-	manual	-		
- SF6 gas insulated switchgear	-	motor drive	motor drive		

Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
Number of spare auxiliary contacts					
- according to manufacturer's design	-	-	-		
- for Authority use	-	2 NO/2 NC	2 NO/2 NC		
<b>Current transformer</b> common features					
Manufacturer	-	-	-		
Country of origin	-	-	-		
Type designation	-	-	-		
Type/Model	-	Cast resin/post or ring type			
<u>For Incoming Cubicle (IN)</u>					
Rated primary current	A	1,800/1,500/900			
Rated secondary current:					
- Measuring 1 core	A	1	1		
- Protection 3 cores	A	1	1		
Accuracy class and accuracy limit factor					
- Measuring 1 core	-	0.5 FS 5	0.5 FS 5		
- Protection 3 cores	-	5 P 20	5 P 20		
Power rating (burden)					
- Measuring 1 core	VA	20			
- Protection 3 cores	VA	20			
<u>For Outgoing Cubicle (F)</u>					
Rated primary current	A	600/300			

Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
Rated secondary current:					
- Measuring 1 core	A	1	1		
- Protection 1 core	A	1	1		
Accuracy class and accuracy limit factor					
- Measuring 1 core	-	0.5 FS 5	0.5 FS 5		
- Protection 1 core	-	5 P 20	5 P 20		
Power rating (burden)					
- Measuring 1 core	VA		20		
- Protection 1 core	VA		20		
<u>For Bus Section Cubicle (BC)</u>					
Rated primary current	A	1,800/1,500/900			
Rated secondary current:					
- Measuring 1 core	A	1	1		
- Protection 1 core	A	1	1		
Accuracy class and accuracy limit factor					
- Measuring 1 core	-	0.5 FS 5	0.5 FS 5		
- Protection 1 core	-	5 P 20	5 P 20		
Power rating (burden)					
- Measuring 1 core	VA		20		
- Protection 1 core	VA		20		
<u>For Capacitor Bank Cubicle (CC)</u>					
Rated primary current	A	600/300			

Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
Rated secondary current:					
- Measuring 1 core	A	1	1		
- Protection 1 core	A	1	1		
Accuracy class and accuracy limit factor					
- Measuring 1 core	-	0.5 FS 5	0.5 FS 5		
- Protection 1 core	-	5 P 20	5 P 20		
Power rating (burden)					
- Measuring 1 core	VA		20		
- Protection 1 core	VA		20		
<b><u>Voltage transformer</u></b>					
Manufacturer	-	-	-		
Country of origin	-	-	-		
Type/Model	-	-	-		
Type designation	-		Cast resin		
Rated primary voltage	V		22,000/ $\sqrt{3}$		
Rated secondary voltage:					
- Measuring core	V		110/ $\sqrt{3}$		
- Protection core	V		110/ $\sqrt{3}$		
Accuracy class					
- Measuring core	-		Class 0.5 (1.9 VF)		
- Protection core	-		Class 0.5 (1.9 VF)		

Invitation to Bid No.:  
Specification No.:M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of 22 kV and 33 kV Indoor Switchgear

Description	Unit	Required Data		Proposed Data	
		22 kV	33 kV	22 kV	33 kV
Power rating (burden)					
- Measuring core	VA		50		
- Protection core	VA		50		
<u>Type Test</u>					
1. Dielectric tests	-		Report No./Institute (Lab.)		
2. Temperature rise tests	-		Report No./Institute (Lab.)		
3. Measurement of the resistance of the main circuit	-		Report No./Institute (Lab.)		
4. short-time and peak withstand current tests	-		Report No./Institute (Lab.)		
5. Verification of making and breaking capacities	-		Report No./Institute (Lab.)		
6. Mechanical operation tests	-		Report No./Institute (Lab.)		
7. Verification of the degree of protection	-		Report No./Institute (Lab.)		
8. Arcing due to internal fault					
8.1 Bus bar compartment	-		Report No./Institute (Lab.)		
8.2 Circuit-breaker compartment	-		Report No./Institute (Lab.)		
8.3 Cable connection compartment	-		Report No./Institute (Lab.)		
List of routine tests	YES/NO		Submission of list(s)		
List of commissioning tests	YES/NO		Submission of list(s)		
<u>Field experience</u>					
Under tropical condition for at least three (3) years	YES/NO		Submission of reference list(s)		
<u>Certificate For Quality Assurance (ISO 9000)</u>	YES/NO	-	-		

Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of Protective Device and Metering, for 22 kV and 33 kV systems

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
<b><u>General Construction</u></b>			
Type designation	-	Numerical	
Key pad included	YES/NO	YES	
Digital displayed included	YES/NO	YES	
Internal real time clock	YES/NO	YES	
Programmable scheme logic included	YES/NO	YES	
Self-monitoring included	YES/NO	YES	
Back-up Battery	YES/NO	YES	
Degree of protection	YES/NO	YES	

Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of Protective Device and Metering, for 22 kV and 33 kV systems

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
<b>Functions</b>	-	IP5X	
<u>Protection functions</u>			
- overcurrent timed and instantaneous phases and ground fault	YES/NO	YES	
- Auto reclosing	YES/NO	YES	
- Under frequency load shedding	YES/NO	YES	
- Breaker failure protection	YES/NO	YES	
- Under/over voltage	YES/NO	YES	
- Trip circuit supervision	YES/NO	YES	
<u>Metering functions</u>			
- Type designation	-	Separately mounted digital power meter	
<b>If use separately mounted digital power meter:</b>			
a) Manufacturer	-	-	
b) Type/model	-	-	
- Phase voltage (V)	YES/NO	YES	
- Phase current (A)	YES/NO	YES	
- Active power (kW)	YES/NO	YES	
- Reactive power (kVar)	YES/NO	YES	
- Energy (kW-h), (if any)	YES/NO	-	
- Power factor (cos Ø), (if any)	YES/NO	-	
Others	YES/NO	-	
<u>Recording and monitoring functions</u>			
- Event recorder	YES/NO	YES	
- Fault recorder	YES/NO	YES	



Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of Protective Device and Metering, for 22 kV and 33 kV systems

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
- Self monitoring	YES/NO	YES	
- Oscillography	YES/NO	YES	
<b>Communication</b>			
- Front panel	-	RS 232	
- Rear panel	-	Fiber optic/RS 485	
- Type of protocol	-	-	
- Data transfer rates	bps.	-	
<b>Protective device</b> – common features			
Rated secondary current (In)	A	1	
Rated secondary voltage (Vn)	V	110	
Rated frequency	Hz	50	
DC supply			
- Rated DC voltage	VDC	125	
- Tolerances	%	± 20%	
Environment withstand			
- Impulse voltage test	-	IEC 60255-5	
- Interference test	-	IEC 60255-22-1	
- Electrostatic discharge test	-	IEC 60255-22-2	
- Radio frequency interference test	-	IEC 60255-22-3	
- Temperature range	°C	up to 55	

Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of Protective Device and Metering, for 22 kV and 33 kV systems

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
<u>Contact data</u>			
Making current	A	-	
Continuous current	A	-	
Breaking current	A	-	
<b><u>Overcurrent phases and ground fault function</u></b>			
<b><u>3x(51/50) and (51/50) G</u></b>			
Manufacturer/country of origin	-	-	
Type/Model	-	-	
<u>Burden</u>			
AC burden	VA	-	
DC burden	VA	-	
<u>Setting range</u>			
Current setting, for phase			
- time delay unit	XIn	0.5 to 2	
- instantaneous unit	XIn	1 to 20	
Current setting, for ground			
- time delay unit	XIn	0.2 to 0.8	
- instantaneous unit	XIn	1 to 8	
Inverse time characteristic	-	Normally inverse, very inverse, extremely inverse	
<u>Accuracy</u>			
Within reference conditions:			
- current setting	%	-	
- time setting	%	-	
- repeatability	%	-	

Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of Protective Device and Metering, for 22 kV and 33 kV systems

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
<u>Thermal withstand</u>			
Continuous	XIn	-	
Short-time	XIn(s)	-	
<u>Front plate signals</u>			
Availability/Stand-by	YES/NO	YES	
Delayed tripping	YES/NO	YES	
Instantaneous	YES/NO	YES	
<u>Weight</u>	kg	-	
<b><u>Auto-Reclosing Function</u></b>			
Manufacturer/country of origin	-	-	
Type/Model	-	-	
Number of operation to lockout	shots	not less than 2	
Timing setting			
Dead time:			
- 1 <sup>st</sup> shot	s	0.3 – 20	
- 2 <sup>nd</sup> shot	s	15 – 30	
Reclaim time	s	10 – 50	
Pulse time	s	-	
<u>Front plate signals</u>			
Availability	YES/NO	YES	
Dead time running	YES/NO	YES	
Autoreclose	YES/NO	YES	
Lockout	YES/NO	YES	
<u>Weight</u>	kg	-	

Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of Protective Device and Metering, for 22 kV and 33 kV systems

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
<b><u>Under frequency load shedding function (81)</u></b>			
Manufacturer/country of origin			
Type/Model			
- Number of steps for load shedding functions	4	YES	
- Complete with selector switch, 5 position, "OFF", "Step#1", "Step#2", "Step#3", and "Step#4"	5 Position	YES	
<u>Burden</u>			
AC burden	VA	-	
DC burden	VA	-	
<u>Setting range</u>			
Number of switching point setting	-	4	
Frequency setting	Hz	47.0 to 50.0	
Setting steps, maximum	Hz	± 0.03	
Operation time:			
- tripping time, minimum	msec	150	
- delayed tripping time	msec	100 – 1,200	

Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of Protective Device and Metering, for 22 kV and 33 kV systems

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
<u>Accuracy</u>			
Within reference conditions:			
- current setting	Hz	$\pm 0.03$	
- time setting	%	$\pm 10$	
<u>Front plate signals</u>			
Frequency indication	-	-	
Tripping	-	-	
<u>Weight</u>	kg		
<b><u>Under voltage function (27) and Over voltage function (59)</u></b>			
Manufacturer/country of origin			
Type/Model			
<u>Burden</u>			
AC burden	VA	-	
DC burden	VA	-	
<u>Setting range</u>			
- Under voltage			
Pick up voltage	XVn	0.80 to 1.00	
Time delay	sec	0 to 60	
- Overer voltage			
Pick up voltage	XVn	1.0 to 1.15	
Time delay	sec	0 to 60	

Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of Protective Device and Metering, for 22 kV and 33 kV systems

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
<u>Front plate signals</u>			
Under voltage	YES/NO	YES	
Over voltage	YES/NO	YES	
<u>Weight</u>	kg	-	
<b><u>Trip circuit supervision function</u></b>			
Manufacturer/country of origin			
<u>Time delay</u>			
Fixed setting (approximately)	s	-	
<u>Supervision current</u>			
Maximum trip circuit supervision current	mA	-	
<u>Weight</u>	kg	-	
<b><u>Breaker failure protection function</u></b>			
Manufacturer/country of origin	-	-	
Type/Model	-	-	

Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of Corrosion Protection, Painting and Finishing

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
<u>Switchgear and control board</u> Corrosion protection system  Colour code Coat thickness	-  - micron	Epoxy powder paint by cathodic electro-deposition system  RAL-7032 At least 50	
<u>AC, DC board and battery-charger</u> Corrosion protection system  Colour code Coat thickness	-  - micron	Epoxy powder or ordinary painting  RAL-7032 At least 50	
<u>Battery rack</u> Corrosion protection system	-	Primer coat and two coats of acid resistant paint/hot-dip galvanized	

Invitation to Bid No.:  
Specification No.: M-8/2017

Manufacturer:  
Bidder:

2a Design data and guarantee of ARC Detection System

Description	Unit	Required Data	Proposed Data
Type designation of Arc detection system	-	Light detection	
Operating time of system from detection to initiated circuit breaker tripping	ms	-	
Operating time of system from detection to arc clearing	ms	Not more than 100	
<u>Light detection system</u>			
(1) Light sensor			
- Manufacturer/Country of origin	-	-	
- Type/Model	-	-	
- Fiber optic design	YES/NO	YES	
- Operating time	ms	-	
- Install in each high voltage compartment	YES/NO	YES	
(2) Current sensing unit			
- Manufacturer/Country of origin	-	-	
- Type/Model	-	-	
- Current setting	XIn	-	
- Operating time	ms	-	
When the internal fault occurs in cable connection compartment of the feeder cubicle the system shall disconnect only outgoing circuit breaker without disturbing the other feeders also.			





**PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY**

**TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION**

Spec. No. M-8/2017 : 22 kV INDOOR SWITCHGEAR

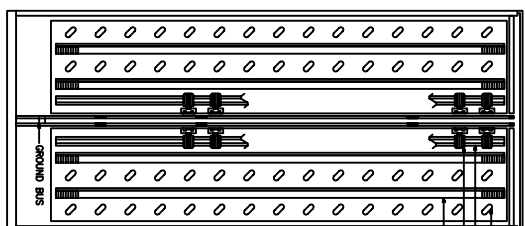
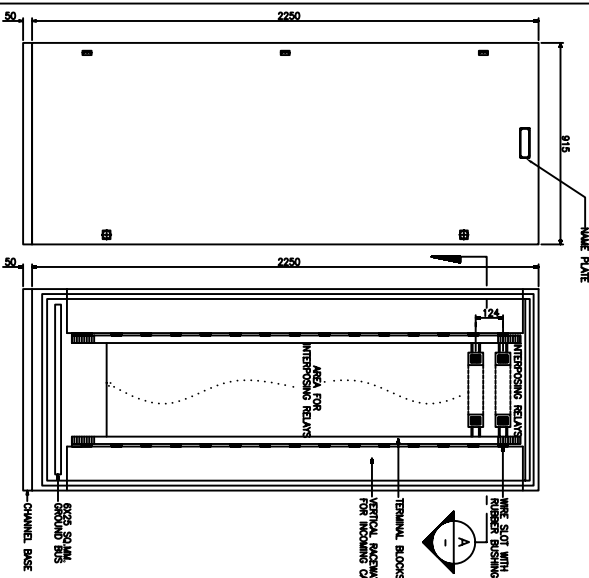
Page 1 of 1

**C3 Schedule of detailed requirement**

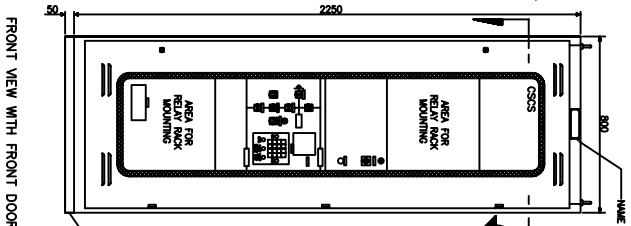
**Invitation to Bid No.:**

Item	PEA Material No.	Quantity	Description
1 (3-11)	-	<del>set(s)</del>	<p><del>22 kV Indoor metal clad air insulated switchgear, with :-</del></p> <p>(3) ..2...unit(s) Incoming cubicle of 22 kV with protection relay</p> <p>(4) ..10...unit(s) Outgoing cubicle of 22 kV with protection relay</p> <p>(5) ..1...unit(s) Bus coupler cubicle of 22 kV with protection relay</p> <p>(6) ..1...unit(s) PT for synchronize bus bar protection cubicle of 22 kV</p> <p>(8) ..2...unit(s) Capacitor bank cubicle of 22 kV with protection relay</p> <p>(9) ...2...unit(s) Station service transformer cubicle unit of 22 kV</p> <p>(10) ...1...unit(s) Dummy cubicle</p> <p>(11) ...1...unit(s) Arc detection system equipment</p> <p>(7) ...1...unit(s) 22 kV VT for synchronize bus bar protection cubicle (included bus riser cubicle)</p> <p><b>Note</b></p> <p>Each substation shall be completed with <u>1 lot</u> of Supervisor(s) for installation the above 22 kV-Indoor metal clad air insulated switchgear until ready for operation at PEA's sub-transmission substation.</p>
	I		

INTERPOSING RELAY CABINET



SECTION (A)

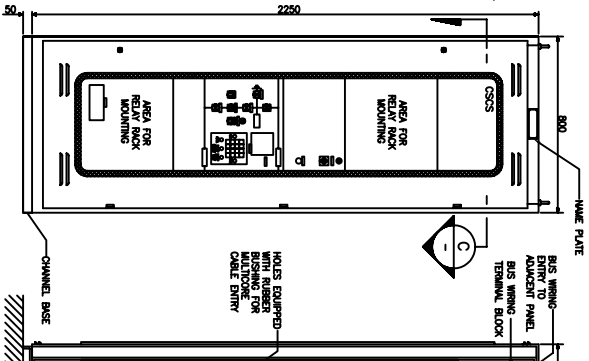


SECTION (B)



SECTION (C)

SWING RACK TYPE CONTROL AND PROTECTIVE RELAY SWITCHBOARD

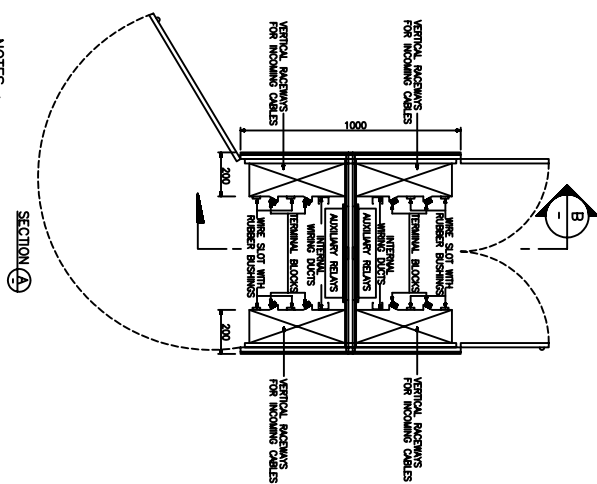
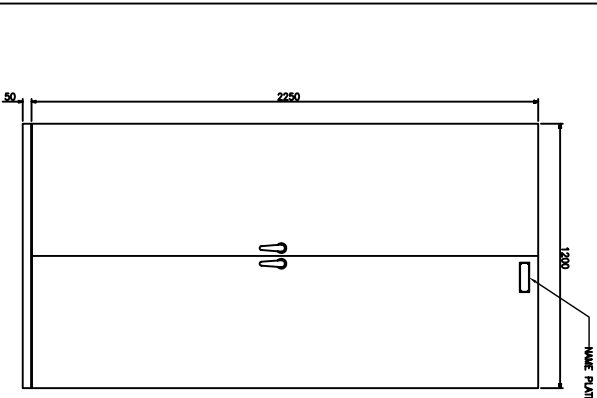


SECTION (D)

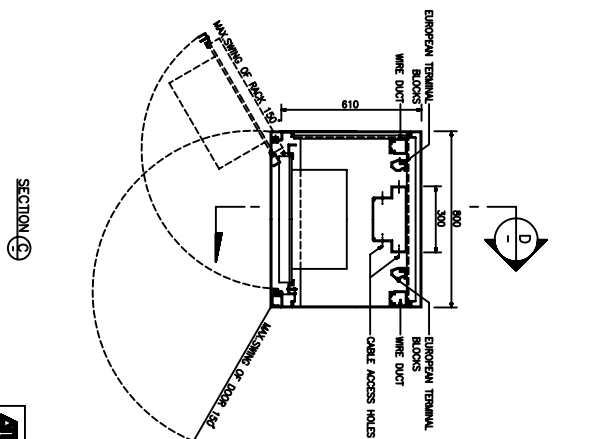


SECTION (E)

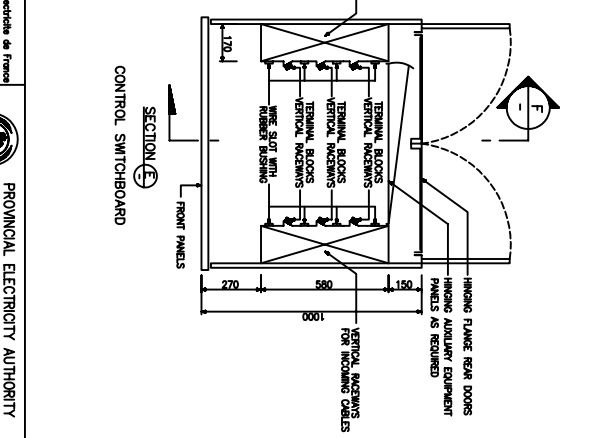
CONTROL SWITCHBOARD - ENCLOSED TYPE



SECTION (A)



SECTION (B)



SECTION (C)

NOTES :

1. ALL DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS.
2. PANEL OR CABINET WIDTH AND DEPTH FOR EACH CONTROL SWITCHBOARD AND INTERPOSING RELAY CABINET SHALL BE AS INDICATED ON THE DRAWINGS ENTITLED CONTROL AND PROTECTIVE RELAY SWITCHBOARD EQUIPMENT LAYOUT AND CONTROL SWITCHBOARD AND PROTECTIVE RELAY SWITCHBOARD EQUIPMENT LAYOUT.
3. THE SWITCHBOARD AND CABINET SHALL BE FINISH-PANDED INSIDE AND OUTSIDE WITH PAU. 7032 FULL GLASS.
4. THE INTERPOSING RELAY CABINET FOR 1200 MM CABINET WIDTH SHALL HAVE TWO HINGED FRONT PANELS AND TWO HINGED FRONT DOORS. THE OTHER DETAILS SHALL BE SIMILAR TO THE INTERPOSING RELAY CABINET WITH ONE HINGED FRONT DOOR.

NO.	DATE	REVISION	BY
1	15/07/03	ISSUE FOR REVIEW (DRAW 1)	
2	15/07/03	ISSUE FOR REVIEW (DRAW 2)	
3	15/07/03	REVISION	

<p>ATC Consultants Co., Ltd. Bangkok de France CONSULTING SERVICES FOR SUBSTATION DESIGN AND STANDARD DRAWING AND SPECIFICATION PREPARATION</p>	<p>PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY 200 Ngam Wong Won Road, Chatuchok Bangkok, Thailand</p>
<p>DESIGNED: PHANIRAT P. DRAWN: S. SAKHON S. CHECKED: P. HANSAKORN APPROVED: PHANIRAT P.</p>	<p>DATE: 15/07/06 DATE: 15/07/06 DATE: 15/07/06 DATE: 15/07/06</p>
<p>PROJECT: TYPICAL CONTROL AND PROTECTION SWITCHBOARDS AND INTERPOSING RELAY CABINET DETAILED CONSTRUCTION</p>	<p>SCALE: 1 : 20 DATE: 01/10/03</p>





**SPECIFICATION**  
**22 kV ST Transformer**  
**สเปคประกอบ**  
**งาน Turnkey No.7.1**

**SPECIFICATION NO. 7-1**

**STATION SERVICE TRANSFORMER**

## CONTENT

<b>1</b>	<b>GENERAL CONDITIONS.....</b>	<b>3</b>
1.1	SCOPE.....	3
1.2	REFERENCE STANDARDS .....	3
1.3	PRINCIPAL REQUIREMENTS .....	3
1.3.1	General .....	3
1.3.2	Site and Service Conditions.....	3
<b>2</b>	<b>STATION SERVICE TRANSFORMER CHARACTERISTICS.....</b>	<b>4</b>
2.1	GENERAL.....	4
2.2	CORE .....	5
2.3	WINDING .....	5
2.4	TAP CHANGER.....	6
2.5	BUSHINGS.....	6
2.6	RATINGS AND FEATURES.....	6
2.7	EXCESS LOSSES .....	6
2.8	TESTS .....	6
2.8.1	Type tests.....	6
2.8.2	Routine tests .....	6
<b>3</b>	<b>ACCESSORIES.....</b>	<b>7</b>
	<b>APPENDIX 1.....</b>	<b>8</b>

## **1 GENERAL CONDITIONS**

### **1.1 Scope**

This specification describes the requirements with which the manufacturer shall comply in order to supply the station service power transformers in 115 kV- 22 or 33 kV substations.

Transformers shall be connected to the 22 kV or 33 kV, 3 phase, 3 wire, 50 Hz distribution system with neutral grounded at substation, where the fault level of the outgoing feeders is 25 kA.

### **1.2 Reference Standards**

All the equipments required within the scope of works shall conform as a basic requirement with the latest edition of the following standards.

IEC 60076	Power Transformer
IEC 60085	Thermal evaluation and classification of electrical insulation
IEC 60137	Insulating bushings for alternating voltages above 1000 V
IEC 60296	Specification for unused mineral insulating oils for transformers and switchgear
IEC 60354	Loading guide for oil-immersed power transformers
TIS 384	Standard for Power Transformer

The latest edition of each standard shall mean the edition available on the date of signing the Contract.

### **1.3 Principal Requirements**

#### **1.3.1 General**

The two (2) MV/LV Station Service Transformers will perform the AC supply for the 115kV/MV substation and will have the neutral point solidly grounded.

The first Station Service Transformer supplies all AC needs for the whole substation, the second Station Service Transformer assumes the back-up supply. In case of lack of voltage from the first source, an automatic change over order will be given to the second source.

#### **1.3.2 Site and Service Conditions**

The equipment shall be capable of operating at its full ratings under site and service conditions as mentioned below :



Seismic activity:	None
Maximum wind speed:	(≈100 km/h)
Maximum recorded rainfall:	250 mm/day
Number of days with thunderstorm:	100 days/year
Average rainfall:	20 mm/day
Mean maximum annual relative humidity:	94%
Mean minimum annual relative humidity:	79%
Minimum daily relative humidity:	17%
Maximum temperature of surfaces exposed to sunbeam:	80°C
Mean minimum daily temperature:	24°C
Maximum ambient temperature:	40°C <sup>(1)</sup>
Minimum ambient temperature:	11°C

The detailed specification will specify the actual values of soil in the involved area.

<sup>(1)</sup> According to IEC 60694 over 40°C will be possible under special requirement.

## 2 STATION SERVICE TRANSFORMER CHARACTERISTICS

### 2.1 General

The transformer shall be outdoor, ONAN type, permanently sealed completely oil filled without gas cushion and, installed on foundations. Transformer tank shall be steel case with a bolted cover and shall be provided with suitable hand holes. The tank shall be capable of withstand a pressure of 25% greater than the maximum operating pressures resulting from the system of oil preservation used without leakage or permanent distortion. The oil shall not contain PCB's.

The transformer HV and LV terminals shall be equipped with enclosed terminal boxes completed with key-locked hinge door and easy access for cable installation.

The low-voltage neutral shall be fully insulated bushing.

Tank grounding provision shall be provided.

Valves for filling and draining oil, lifting devices such as hooks for lifting the transformer shall be provided.

The gaskets used with the transformer must be hot oil proof and reusable type and shall not deteriorate or lose their sealing properties thus permitting the entry of moisture.

The audible sound level shall be limited according to NEMA Publication No. TR1.

All special tools necessary for the installation and maintenance of the transformers shall be supplied. Tool list indicating the names and sketches if possible and the quantities to be supplied shall be attached. The price of each tool in the list shall be indicated.

The unit finishing shall be for outdoors conditions. The entire metal surface area shall be chemically cleaned before painting to remove any dirt, oil or other impurities from the forming and welding operations. Painting shall be given after one or more coats of rust inhibitor primer, with two finish coats.

## **2.2 Core**

The core shall be made of high quality, non-aging, grain-oriented, low loss, high permeability silicon steel strips that have smooth surfaces at the edges and are properly annealed after cutting. Each sheet of the core shall be insulated on both sides with a durable, heat-resistant material.

The core shall be rigidly clamped with positive locking devices and an adequate number of core bandages shall be applied to ensure uniform compression of the limbs. The design shall have ample mechanical strength to prevent shifting of steel laminations during transport and to reduce the vibration to a minimum during operation.

The core and coil assembly shall be rigidly held in the tank. The assembly shall not shift in any direction even when subject to shock and rough handling during transportation and installation.

## **2.3 Winding**

Transformer winding shall be designed and manufactured in order to resist, without suffering damage, the thermal and mechanical effects caused by external short circuits.

The insulating material shall be suitable for the hottest-spot winding temperature rise specified and shall permit overloads as indicated in the relevant ANSI standard without a reduction of the transformer minimum life expectancy.

Winding shall be designed, and treated to give a proper consideration to all service factors, such as high dielectric and mechanical strength of insulation, coil characteristics, uniform electrostatic flux distribution, prevention of corona formation, and minimum restriction to free oil circulation.

The completed assembly of core and coils shall be dried in a vacuum to ensure elimination of air and moisture within the insulating structure.

## 2.4 Tap Changer

An externally operated off-load tap changer shall be provided with each transformer. The tap changer shall be equipped with an operating handle, visible indication of tap position and means for locking the tap changer at any desired position. Mechanical means shall be provided for limiting the maximum and minimum traveling of the extreme tap positions to be at the maximum or minimum positions of the changer.

## 2.5 Bushings

MV Bushings shall conform to the requirements of the latest IEC 60137.

The insulation level of MV bushings shall be equal to or greater than the insulation level of the winding to which they are connected the color of all porcelain insulator shall be brown; and each porcelain shall be one (1) piece. Secondary neutral point shall be brought out by separate insulated bushing with rated current the same as the line bushing. Insulation level of neutral bushing shall be equal or greater than insulation specified in Appendix 1.

## 2.6 Ratings and Features

Rating and features of station service transformer are specified in Appendix 1 attached to this specification.

## 2.7 Excess Losses

The transformer losses shall not exceed the following limits:

- Load loss : 1.55% of full capacity (for 22 and 33 kV)
- No load loss : 0.25% (for 22 kV) and 0.26% (for 33 kV) of full capacity

The transformer with losses beyond the limit shall not be accepted.

## 2.8 Tests

The Contractor shall be responsible for ensuring that the following test have been done and carried out in accordance respectively with IEC60076 & TIS 384 otherwise specified.

### 2.8.1 Type tests

The following tests shall be performed.

- Temperature rise test
- Dielectric type test

### 2.8.2 Routine tests

The following tests shall be performed.

- Construction check
- Insulation resistance test of all accessories
- Insulation resistance test including polarization index of winding
- Insulation power factor or loss tangent test
- DC resistance measurement
- Bushing test
- Voltage ratio test at all tap positions
- Inductance measurement
- AC exciting current test
- Vector group test
- Oil insulation test
- Oil leak test
- Load losses

### **3 ACCESSORIES**

Each Station Service Transformer shall be furnished and equipped with the following accessories:

- Upper oil filter valve
- Oil drain valve
- Lifting lugs.
- Earthing terminal
- Pressure relief valve
- Nameplate with connecting diagram.
- Cable end box

**APPENDIX 1**

**STATION SERVICE TRANSFORMER RATNG AND FEATURES**

<b>Type</b>	<b>Three-phase, outdoor, oil immersed, two winding,</b>
1. Rated Frequency (Hz)	50
2. Rated Voltage (kV)	22 or 33
3. Highest System Voltage (kV)	24 or 36
4. Insulating	Oil-immersed type
5. Cooling Class	ONAN
6. Rated Capacity (kVA)	100
7. Rated Voltage HV/LV (kV)	22 / 0.4 or 33 / 0.4
8. BIL (kV)	125 or 170
9. Connection HV/LV	Delta/Ground Wye
10. Vector Group	Dyn11
11. Impedance Voltage at Rated Capacity (%)	=4
12. Off Load Tap Changer HV Side	± 2x2.5% on HV side
13. Temp. Rise when carrying Max Continuous Rated Current (°C) - Winding average - Winding hottest Spot - Top oil	≤ 55 ≤ 65 ≤ 60
14. Temperature Class of Insulation	A
15. HV/LV Terminal Connections	Fully enclosed terminal boxes
16. Mounting	Platform
17. Applicable Standard	IEC60076, IEC60085, IEC60296, IEC60354, TIS 384

เอกสารเพิ่มเติมแนบท้าย  
รายละเอียดสเปค (ADDENDUM)



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

# PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

## TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

การกำหนดระยะเวลาในการส่งรายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report)

และระยะเวลาในการจัดส่งตัวอย่างเพื่อประกอบการพิจารณาจัดหา

Specification No.:	-	Approved date: 21/12/2560	Rev. No.:	-	Form No.:	-	Page 1 of 1
--------------------	---	---------------------------	-----------	---	-----------	---	-------------

### เอกสารเพิ่มเติมแนบท้ายรายละเอียดสเปค (ADDENDUM)

เอกสารเพิ่มเติม (ADDENDUM) นี้ ให้อธิบายเป็นส่วนหนึ่งของรายละเอียดสเปคที่เอกสารฯ นี้ได้แนบอยู่ด้วย

#### 1. การกำหนดระยะเวลาในการส่งรายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report)

หากรายละเอียดสเปคกำหนดให้ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งรายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report) หรือหนังสือรับรองผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test certificates) “ให้ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งรายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ หรือหนังสือรับรองผลการทดสอบเฉพาะแบบมาพร้อมกับการยื่นเอกสารทางเทคนิค” แทนการกำหนดระยะเวลาจัดส่งรายงานฯ ที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดสเปค

ทั้งนี้ ยกเว้นบางพัสดุอุปกรณ์ที่ กฟภ. กำหนดยอมรับให้ทำการทดสอบเฉพาะแบบภายหลังจากที่ทำสัญญากับ กฟภ. แล้ว โดยคู่สัญญาจะต้องจัดส่งรายงานผลการทดสอบฯ ดังกล่าว ก่อนการส่งของนั้น ให้คงรายละเอียดไว้ตามเดิม

#### 2. การกำหนดระยะเวลาในการจัดส่งตัวอย่าง (Sample) เพื่อประกอบการพิจารณาจัดหา

หากรายละเอียดสเปคกำหนดให้ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งตัวอย่างพัสดุอุปกรณ์ (Sample) เพื่อประกอบการพิจารณาจัดหา “ให้ผู้เสนอราคาจะต้องจัดส่งตัวอย่างพัสดุอุปกรณ์ ภายใน 5 วันทำการ นับถัดจากวันเสนอราคา” แทนการกำหนดระยะเวลาจัดส่งตัวอย่างที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดสเปค



PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

คุณสมบัติของสถาบันทดสอบ สำหรับการทดสอบเฉพาะแบบ (Type or Design tests)

Specification No. -

Approved date : 17/07/2561

Rev. No.: -

Form No. -

Page 1 of 2

เอกสารเพิ่มเติมแนบท้ายรายละเอียดสเปค

(ADDENDUM)

เอกสารเพิ่มเติม (ADDENDUM) นี้ ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของรายละเอียดสเปคที่เอกสารฯ นี้ได้แนบอยู่ด้วย

คุณสมบัติของสถาบันทดสอบ สำหรับการทดสอบเฉพาะแบบ (Type or Design tests)

หากรายละเอียดสเปคกำหนดรายชื่อ หรือคุณสมบัติของสถาบันทดสอบสำหรับการทดสอบเฉพาะแบบ ให้ใช้รายละเอียดคุณสมบัติดังต่อไปนี้ แทนการกำหนดรายชื่อ หรือคุณสมบัติของสถาบันทดสอบฯ ที่ได้กำหนดไว้ในรายละเอียดสเปค

All items of the type or design tests shall be conducted or inspected by the acknowledged testing laboratories/institutes as following:

- (1) Laboratories/institutes which are members of the Short-circuit Testing Liaison (STL) or independent laboratories/institutes which are accredited according to TIS 17025 or ISO/IEC 17025 with the scope of accreditation covered the relevant test items, standards and equipment. The certification and scope of accreditation of the independent laboratories/institutes shall be submitted with the bid for consideration.
- (2) Thailand's national laboratories, institutes, universities and electric utilities, as follows:
  - National Metal and Materials Technology Center (MTEC)
  - Electrical and Electronic Products Testing Center (PTEC)
  - Thai Industrial Standards Institute (TISI)
  - Electrical and Electronics Institute (EEI)
  - Department of Science Service (DSS)
  - Testing Laboratory, Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University
  - Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)
  - Metropolitan Electricity Authority (MEA)
  - Provincial Electricity Authority (PEA)
  - Other laboratories, institutes, universities or electric utilities approved by PEA

In case of the foreign manufacturers have experience of more than twenty (20) years in design, manufacture and sell such the proposed equipment for using in equal to or higher than system voltages of the proposed equipment, PEA will accept type or design test reports conducted by the manufacturer's laboratory or other independent laboratories without qualification mentioned in (1) or (2). Documents showing the manufacturer's experience such as reference list shall be submitted with the bid for consideration.





PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

คุณสมบัติของสถาบันทดสอบ สำหรับการทดสอบเฉพาะแบบ (Type or Design tests)

Specification No. -

Approved date : 17/07/2561

Rev. No.: -

Form No. -

Page 2 of 2

The bidders or manufacturers who prefer to carry out the type or design tests of the proposed equipment by the laboratories or by the manufacturer themselves without the qualification mentioned above, the detail of the test facilities of the laboratories or the manufacturer shall be submitted to PEA for approval before proceeding the tests and before the bid closing date. PEA reserves the right to send representatives to inspect and witness the tests with the cost of the bidders or manufacturers.

The type or design test reports done by the laboratories in Thailand or local manufacturers shall be valid within five (5) years counted from the issued date in the test report to the bid closing date.



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

การกำหนดการส่งรายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report) เพื่อประกอบการพิจารณาจัดหา

Specification No.:	-	Approved date: 17/07/2561	Rev. No.:	-	Form No.:	-	Page 1 of 1
--------------------	---	---------------------------	-----------	---	-----------	---	-------------

เอกสารเพิ่มเติมแนบท้ายรายละเอียดสเปค  
(ADDENDUM)

เอกสารเพิ่มเติม (ADDENDUM) นี้ ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของรายละเอียดสเปคที่เอกสารฯ นี้ได้แนบอยู่ด้วย

การกำหนดการส่งรายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report)

ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถยื่นเอกสาร หรือหลักฐานอื่นเพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อ จัดจ้าง หรือจ้างก่อสร้าง แทนการยื่นรายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report) หรือหนังสือรับรองผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test certificate) ได้ ดังนี้:

- (1) กรณีที่เป็นอุปกรณ์ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสำนักงานใหญ่ โดยฝ่ายจัดหา หรือฝ่ายงานสถานีไฟฟ้า หรือฝ่ายงานระบบไฟฟ้า เคยรับไว้ใช้งานจากการจัดซื้อ จัดจ้าง หรืองานจ้างก่อสร้างแล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถยื่นสำเนาหนังสือสั่งซื้อ/จ้าง (Purchase order) หรือสำเนาหนังสือสัญญาจ้างก่อสร้างพร้อมบัญชีแสดงปริมาณวัสดุ (Bill of Quantities: BOQ) ที่ออกโดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค แทนได้ หรือ
- (2) กรณีที่อุปกรณ์ที่เสนอได้รับการขึ้นทะเบียน และควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ (PEA Product Acceptance) แล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถยื่นเอกสารรับรองการขึ้นทะเบียนฯ ที่ยังไม่หมดอายุในวันที่ยื่นเอกสาร แทนได้ หรือ
- (3) กรณีที่อุปกรณ์ที่เสนอราคาได้รับการขึ้นทะเบียนอุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product list) แล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถยื่นเอกสารรับรองการขึ้นทะเบียนฯ ที่ยังไม่หมดอายุในวันที่ยื่นเอกสาร แทนได้

ทั้งนี้ เอกสาร หรือหลักฐานที่ระบุไว้ในข้อ (1) ข้อ (2) และข้อ (3) ดังกล่าวข้างต้น จะสามารถใช้แทนการยื่นรายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test report) หรือหนังสือรับรองผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test certificate) ได้ ต้องเป็นเอกสาร หรือหลักฐานที่ตรวจสอบแล้วพบว่าเป็นของอุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์รุ่น และพิกัดเดียวกันกับอุปกรณ์ที่จัดซื้อ หรือจัดจ้าง หรือจ้างก่อสร้างในครั้งนี้

แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ใน  
ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย  
อิเล็กทรอนิกส์

ใบเสนอราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding)

เรียน .....(ระบุชื่อตำแหน่งหัวหน้าหน่วยงานของรัฐ).....

1. ข้าพเจ้า.....(ระบุชื่อบริษัท ห้าง ร้าน) .....

สำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....โทรศัพท์.....โดย.....ผู้ลงนามข้างท้ายนี้ (ในกรณีผู้ขาย

เป็นบุคคลธรรมดาให้ใช้ข้อความว่า ข้าพเจ้า.....(ระบุชื่อบุคคลธรรมดา).....

อยู่บ้านเลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด.....ผู้ถือบัตรประชาชนเลขที่.....โทรศัพท์.....)

โดย..... ได้พิจารณาเงื่อนไขต่างๆ ในเอกสารซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

และเอกสารเพิ่มเติม (ถ้ามี) เลขที่.....โดยตลอด และยอมรับข้อกำหนดและเงื่อนไขนั้นแล้ว

รวมทั้งรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่กำหนดและไม่เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐ

2. ข้าพเจ้าขอเสนอรายการพัสดุ รวมทั้งบริการ ซึ่งกำหนดไว้ในเอกสารซื้อด้วยวิธีประกวดราคา

อิเล็กทรอนิกส์ ดังต่อไปนี้

ลำดับ ที่	รายการ	จำนวน	ราคา (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)		กำหนดส่งมอบ
			ต่อหน่วย	เป็นเงิน	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
			รวม		
			ภาษีมูลค่าเพิ่ม		
			รวมเป็นเงินทั้งสิ้น		

(.....) ซึ่งเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มรวมทั้งภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

3. ข้าพเจ้าจะยื่นคำเสนอราคานี้เป็นระยะเวลา.....วัน ตั้งแต่วันยื่นข้อเสนอและ กฟภ. อาจรับคำเสนอนี้ ณ เวลาใดก็ได้ก่อนที่จะครบกำหนดระยะเวลาดังกล่าว หรือระยะเวลาที่ได้ยึดออกไปตามเหตุผลอันสมควรที่ กฟภ. ร้องขอ

4. ข้าพเจ้ารับรองว่าจะส่งมอบงานซื้อตามเงื่อนไขที่เอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนดไว้

5. ในกรณีที่ข้าพเจ้าได้รับการพิจารณาให้เป็นผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ข้าพเจ้ารับรองที่จะ

5.1 ทำสัญญาตามแบบสัญญาซื้อขายแนบท้ายเอกสารซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือตามที่สำนักงานอัยการสูงสุดได้แก้ไขเพิ่มเติมแล้ว กับ กฟภ. ภายใน.....วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือให้ไปทำสัญญา

5.2 มอบหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา ตามที่ระบุไว้ในข้อ 7 ของเอกสารซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้แก่ กฟภ. ขณะที่ได้ลงนามในสัญญาเป็นจำนวนร้อยละ..... ของราคาตามสัญญาที่ได้ระบุไว้ในใบเสนอราคานี้เพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาโดยถูกต้องและครบถ้วน

หากข้าพเจ้าไม่ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในข้อ 5.1 และ/หรือข้อ 5.2 ดังกล่าวข้างต้น ข้าพเจ้ายอมให้ กฟภ. ริบหลักประกันการเสนอราคาหรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน ข้าพเจ้ายอมชดใช้ค่าเสียหายใดๆ ที่อาจมีแก่ กฟภ. และ กฟภ. มีสิทธิจะให้ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นเป็นผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้หรือ กฟภ. อาจดำเนินการจัดซื้อการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ใหม่ก็ได้

6. ข้าพเจ้ายอมรับว่า กฟภ. ไม่มีความผูกพันที่จะรับคำเสนอนี้ หรือใบเสนอราคาใดๆ รวมทั้งไม่ต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายใดๆ อันอาจเกิดขึ้นในการที่ข้าพเจ้าได้เข้ายื่นข้อเสนอครั้งนี้

7. บรรดาหลักฐานประกอบการพิจารณา เช่น ตัวอย่าง (sample) แคตตาล็อก รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications) พร้อมใบเสนอราคา ซึ่งข้าพเจ้าได้ลงไว้ในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ข้าพเจ้ายินยอมมอบให้ กฟภ. ไว้เป็นเอกสารและทรัพย์สินของ กฟภ.

สำหรับตัวอย่างที่เหลือหรือไม่ใช้แล้วซึ่ง กฟภ. ส่งคืนให้ ข้าพเจ้าจะไม่เรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นกับตัวอย่างนั้น

8. เพื่อเป็นหลักประกันในการปฏิบัติโดยถูกต้อง ตามที่ได้ทำความเข้าใจและตามความผูกพันแห่งคำเสนอนี้ ข้าพเจ้าขอมอบ..... เพื่อเป็นหลักประกันการเสนอราคาเป็นเงินจำนวน.....บาท (.....) มาพร้อมนี้

9. ข้าพเจ้าได้ตรวจทานตัวเลขและตรวจสอบเอกสารต่างๆ ที่ได้ยื่นพร้อมใบเสนอราคานี้ โดยละเอียดแล้ว และเข้าใจดีว่า กฟภ. ไม่ต้องรับผิดชอบใดๆ ในความรับผิดชอบพลาด หรือตกหล่น

10. ใบเสนอราคานี้ได้ยื่นเสนอโดยบริสุทธิ์ยุติธรรม และปราศจากกมลฉ้อฉลหรือการสมรู้ร่วมคิดกันโดยไม่ชอบด้วยกฎหมายกับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือหลายบุคคล หรือกับห้างหุ้นส่วน บริษัทใดๆ ที่ได้ยื่นข้อเสนอในคราวเดียวกัน

เสนอมา ณ วันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

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

แบบสัญญาซื้อขาย

แบบสัญญา  
สัญญาซื้อขาย

สัญญาเลขที่..... (๑) .....

สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ .....

ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... เมื่อวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ระหว่าง ..... (๒) .....

โดย..... (๓) .....

ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ซื้อ” ฝ่ายหนึ่ง กับ ..... (๔ ก) .....

ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ .....

มีสำนักงานใหญ่อยู่เลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....โดย.....

ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคลปรากฏตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัท.....

ลงวันที่..... (๕) (และหนังสือมอบอำนาจลงวันที่.....) แนบท้ายสัญญานี้

(๖) (ในกรณีที่ผู้ขายเป็นบุคคลธรรมดาให้ใช้ข้อความว่า กับ ..... (๔ ข) .....

อยู่บ้านเลขที่.....ถนน.....ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัด..... ผู้ถือบัตรประจำตัว

ประชาชนเลขที่..... ดังปรากฏตามสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนแนบท้ายสัญญานี้)

ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ขาย” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

**ข้อ ๑ ข้อตกลงซื้อขาย**

ผู้ซื้อตกลงซื้อและผู้ขายตกลงขาย.....(๗).....

จำนวน.....(๘).....(.....) เป็นราคาทั้งสิ้น.....บาท (.....)

ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มจำนวน.....บาท (.....) ตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ

และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว

**ข้อ ๒ การรับรองคุณภาพ**

ผู้ขายรับรองว่าสิ่งของที่ขายให้ตามสัญญานี้เป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน  
ไม่เป็นของเก่าเก็บ และมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก.....

ในกรณีที่เป็นการซื้อขายซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ ผู้ขายรับรองว่า เมื่อตรวจสอบ  
ทดสอบแล้วต้องมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ตามสัญญานี้ด้วย

**ข้อ ๓ เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา**

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

๓.๑ ผนวก ๑ .....(รายการคุณลักษณะเฉพาะ)..... จำนวน.....(.....) หน้า

๓.๒ ผนวก ๒ .....(แค็ตตาล็อก) (๙)..... จำนวน.....(.....) หน้า

๓.๓ ผนวก ๓ .....(แบบรูป) (๑๐)..... จำนวน.....(.....) หน้า

๓.๔ ผนวก ๔ .....(ใบเสนอราคา)..... จำนวน.....(.....) หน้า

..... ฯลฯ.....

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ซื้อ คำวินิจฉัยของผู้ซื้อให้ถือเป็นที่สุด และผู้ขายไม่มีสิทธิเรียกร้องราคา ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมจากผู้ซื้อทั้งสิ้น

#### ข้อ ๔ การส่งมอบ

ผู้ขายจะส่งมอบสิ่งของที่ซื้อขายตามสัญญาให้แก่ผู้ซื้อ ณ .....  
ภายในวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .... ให้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๑ แห่งสัญญานี้ พร้อมทั้งหีบห่อหรือเครื่องรัดพันผูกโดยเรียบร้อย

การส่งมอบสิ่งของตามสัญญานี้ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือนำไปยื่นต่อผู้ซื้อ ณ ..... ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า.....(๑๑).....(.....) วันทำการของผู้ซื้อ

#### ข้อ ๕ การตรวจรับ

เมื่อผู้ซื้อได้ตรวจรับสิ่งของที่ส่งมอบทั้งหมดหรือส่งมอบบางส่วนและเห็นว่าถูกต้องครบถ้วนตามสัญญาแล้ว ผู้ซื้อจะออกหลักฐานการรับมอบเป็นหนังสือไว้ให้ เพื่อผู้ขายนำมาเป็นหลักฐานประกอบการขอรับเงิน ค่าสิ่งของนั้น

ถ้าผลของการตรวจรับปรากฏว่า สิ่งของที่ผู้ขายส่งมอบไม่ตรงตามข้อ ๑ ผู้ซื้อทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับสิ่งของนั้น ในกรณีเช่นนี้ ผู้ขายต้องรับนำสิ่งของนั้นกลับคืนโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และนำสิ่งของมาส่งมอบให้ใหม่ หรือต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้ขายเอง และระยะเวลาที่เสียไปเพราะเหตุดังกล่าวผู้ขายจะนำมาอ้างเป็นเหตุขอขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาหรือของดหรือลดค่าปรับไม่ได้

(๑๒) ในกรณีที่ผู้ขายส่งมอบสิ่งของถูกต้องแต่ไม่ครบจำนวน หรือส่งมอบครบจำนวนแต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด ผู้ซื้อจะตรวจรับเฉพาะส่วนที่ถูกต้อง โดยออกหลักฐานการตรวจรับเฉพาะส่วนนั้นก็ได้ (ความในวรรคสามนี้ จะไม่กำหนดไว้ในกรณีที่ผู้ซื้อต้องการสิ่งของทั้งหมดในคราวเดียวกัน หรือการซื้อสิ่งของที่ประกอบเป็นชุดหรือหน่วย ถ้าขาดส่วนประกอบอย่างหนึ่งอย่างใดไปแล้ว จะไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์)

#### ข้อ ๖ การชำระเงิน

(๑๓ ก) ผู้ซื้อตกลงชำระเงินค่าสิ่งของตามข้อ ๑ ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของตามข้อ ๕ ไว้โดยครบถ้วนแล้ว

(๑๓ ข) ผู้ซื้อตกลงชำระเงินค่าสิ่งของตามข้อ ๑ ให้แก่ผู้ขาย ดังนี้

๖.๑ เงินล่วงหน้า จำนวน.....บาท (.....)

จะจ่ายให้ภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ โดยผู้ขายจะต้องนำหลักประกันเงินล่วงหน้าเป็น.....(หนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศหรือพันธบัตรรัฐบาลไทย).....เต็มตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่จะได้รับ มามอบให้แก่ผู้ซื้อเป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้าก่อนการรับชำระเงินล่วงหน้านั้น และผู้ซื้อจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ขายเมื่อผู้ซื้อจ่ายเงินที่เหลือตามข้อ ๖.๒

๖.๒ เงินที่เหลือ จำนวน.....บาท (.....)

จะจ่ายให้เมื่อผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของ ตามข้อ ๕ ไว้โดยถูกต้องครบถ้วนแล้ว



(๑๔) การจ่ายเงินตามเงื่อนไขแห่งสัญญา ผู้ซื้อจะโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้ขาย ชื่อธนาคาร.....สาขา.....ชื่อบัญชี.....เลขที่บัญชี..... ทั้งนี้ ผู้ขายตกลงเป็นผู้รับภาระเงินค่าธรรมเนียม หรือค่าบริการอื่นใดเกี่ยวกับการโอน รวมทั้งค่าใช้จ่ายใดๆ (ถ้ามี) ที่ธนาคารเรียกเก็บ และยินยอมให้มีการหักเงินดังกล่าวจากจำนวนเงินโอนในงวดนั้นๆ (ความในวรรคนี้ใช้สำหรับกรณีที่หน่วยงานของรัฐจะจ่ายเงินตรงให้แก่ผู้ขาย (ระบบ Direct Payment) โดยการโอนเงินเข้าบัญชีเงินฝากธนาคารของผู้ขาย ตามแนวทางที่กระทรวงการคลังหรือหน่วยงานของรัฐเจ้าของงบประมาณเป็นผู้กำหนด แล้วแต่กรณี)

**ข้อ ๗ การรับประกันความชำรุดบกพร่อง**

ผู้ขายตกลงรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของสิ่งของตามสัญญาเป็นเวลา.....(๑๕).....(.....) ปี .....(.....) เดือน นับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ในกรณีเร่งด่วนจำเป็นต้องรีบแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องโดยเร็ว และไม่อาจรอคอยให้ผู้ขายแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ซื้อจะมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นแก้ไขความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การที่ผู้ซื้อทำการนั้นเอง หรือให้ผู้อื่นทำการนั้นแทนผู้ขาย ไม่ทำให้ผู้ขายหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้ขายไม่ชดใช้ค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ซื้อเรียกร้องผู้ซื้อจะมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

**ข้อ ๘ หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา**

ในขณะที่ทำสัญญานี้ผู้ขายได้นำหลักประกันเป็น.....(๑๖).....เป็นจำนวนเงิน.....บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(๑๗).....(.....) ของราคาทั้งหมดตามสัญญา มามอบให้แก่ผู้ซื้อเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้

(๑๘) กรณีผู้ขายใช้หนังสือค้ำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทย หรือโดยบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด หรืออาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้ และจะต้องมีอายุการค้ำประกันตลอดไปจนกว่าผู้ขายพ้นข้อผูกพันตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียุครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้ขายตลอดอายุสัญญานี้ ถ้าหลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบให้ดังกล่าวลดลงหรือเสื่อมค่าลงหรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้ขายตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม รวมถึงกรณีผู้ขายส่งมอบสิ่งของล่าช้าเป็นเหตุให้ระยะเวลาส่งมอบหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้ขายต้องหาหลักประกันใหม่หรือหลักประกันเพิ่มเติม

ให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งมามอบให้แก่ผู้ซื้อภายใน.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบไว้ตามข้อนี้ ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายโดยไม่มีดอกเบี้ย เมื่อผู้ขายพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบที่ปวงตามสัญญาแล้ว

#### ข้อ ๙ การบอกเลิกสัญญา

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือเมื่อครบกำหนดส่งมอบสิ่งของตามสัญญานี้แล้ว หากผู้ขายไม่ส่งมอบสิ่งของที่ตกลงขายให้แก่ผู้ซื้อหรือส่งมอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบจำนวน ผู้ซื้อจะมีสิทธิบอกเลิกสัญญาทั้งหมดหรือแต่บางส่วนได้ การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ซื้อที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ขาย

ในกรณีที่ผู้ซื้อใช้สิทธิบอกเลิกสัญญา ผู้ซื้อจะมีสิทธิริบหรือบังคับจากหลักประกันตาม (๑๙) (ข้อ ๖ และ) ข้อ ๘ เป็นจำนวนเงินทั้งหมดหรือแต่บางส่วนก็ได้ แล้วแต่ผู้ซื้อจะเห็นสมควร และถ้าผู้ซื้อจัดซื้อสิ่งของจากบุคคลอื่นเต็มจำนวนหรือเฉพาะจำนวนที่ขาดส่ง แล้วแต่กรณี ภายในกำหนด.....(๒๐)..... (.....) เดือน นับถัดจากวันบอกเลิกสัญญา ผู้ขายจะต้องชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นจากราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ด้วย

#### ข้อ ๑๐ ค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ซื้อมิได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาตามข้อ ๙ ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ.....(๒๑).....(.....) ของราคาสิ่งของที่ยังมิได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

การคิดค่าปรับในกรณีสิ่งของที่ตกลงซื้อขายประกอบกันเป็นชุด แต่ผู้ขายส่งมอบเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไปทำให้ไม่สามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ ให้ถือว่ายังมิได้ส่งมอบสิ่งของนั้นเลย และให้คิดค่าปรับจากราคาสิ่งของเต็มทั้งชุด

ในระหว่างที่ผู้ซื้อยังมีได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้น หากผู้ซื้อเห็นว่าผู้ขายไม่อาจปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ซื้อจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาและริบหรือบังคับจากหลักประกันตาม (๒๒) (ข้อ ๖ และ) ข้อ ๘ กับเรียกร้องให้ชดใช้ราคาที่เพิ่มขึ้นตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๙ วรรคสองก็ได้ และถ้าผู้ซื้อได้แจ้งข้อเรียกร้องให้ชำระค่าปรับไปยังผู้ขายเมื่อครบกำหนดส่งมอบแล้ว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะปรับผู้ขายจนถึงวันบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

#### ข้อ ๑๑ การบังคับค่าปรับ ค่าเสียหาย และค่าใช้จ่าย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิดค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ซื้อ ผู้ขายต้องชดใช้ค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ผู้ซื้อโดยสิ้นเชิงภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ หากผู้ขายไม่ชดใช้ให้ถูกต้องครบถ้วนภายในระยะเวลาดังกล่าวให้ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าสิ่งของที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าสิ่งของที่ซื้อขายที่ต้องชำระ หรือหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้ขายยินยอมชำระส่วนที่เหลือที่ยังขาดอยู่จนครบถ้วนตามจำนวนค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนด.....(.....) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อ

หากมีเงินค่าสิ่งของที่ซื้อขายตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใด ผู้ซื้อจะคืนให้แก่ผู้ขายทั้งหมด

### ข้อ ๑๒ การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาส่งมอบ

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อ หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้ขายไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนด ในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้ขายมีสิทธิของงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาได้ โดยจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ซื้อทราบภายใน ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้ขายได้ละสิทธิเรียกร้อง ในการที่จะงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญา โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณี เหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อซึ่งมีหลักฐานชัดเจนหรือผู้ซื้อทราบอยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การงดหรือลดค่าปรับหรือขยายเวลาส่งมอบตามสัญญาตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจ ของผู้ซื้อที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

### ข้อ ๑๓ การใช้เรือไทย

ถ้าสิ่งของที่จะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อตามสัญญานี้ เป็นสิ่งของที่ผู้ขายจะต้องส่ง หรือนำเข้ามาจากต่างประเทศ และสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ขายต้องจัดการ ให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีเรือไทยหรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ ไม่ว่าการส่งหรือนำเข้าสิ่งของดังกล่าว จากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาให้แก่ผู้ซื้อ ถ้าสิ่งของนั้นเป็นสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้ขายจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมา โดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ซื้อพร้อมกับการส่งมอบสิ่งของด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทย โดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้ขายต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรทุกของ โดยเรือไทยตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์แล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ซื้อด้วย

ในกรณีที่ผู้ขายไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในวรรคสองและวรรคสาม ให้แก่ผู้ซื้อ แต่จะขอส่งมอบสิ่งของดังกล่าวให้ผู้ซื้อก่อนโดยยังไม่รับชำระเงินค่าสิ่งของ ผู้ซื้อที่มีสิทธิรับสิ่งของ ดังกล่าวไว้ก่อนและชำระเงินค่าสิ่งของเมื่อผู้ขายได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

สัญญาที่สร้างขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความโดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อพร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน และคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ).....ผู้ซื้อ

(.....)

(ลงชื่อ).....ผู้ขาย

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

### วิธีปฏิบัติเกี่ยวกับสัญญาซื้อขาย

- (๑) ให้ระบุเลขที่สัญญาในปังบประมาณหนึ่งๆ ตามลำดับ
- (๒) ให้ระบุชื่อของหน่วยงานของรัฐที่เป็นนิติบุคคล เช่น กรม ก. หรือรัฐวิสาหกิจ ข. เป็นต้น
- (๓) ให้ระบุชื่อและตำแหน่งของหัวหน้าหน่วยงานของรัฐที่เป็นนิติบุคคลนั้น หรือผู้ที่ได้รับมอบอำนาจ เช่น นาย ก. อธิบดีกรม..... หรือ นาย ข. ผู้ได้รับมอบอำนาจจากอธิบดีกรม.....
- (๔) ให้ระบุชื่อผู้ขาย
  - ก. กรณีนิติบุคคล เช่น ห้างหุ้นส่วนสามัญจดทะเบียน ห้างหุ้นส่วนจำกัด บริษัทจำกัด
  - ข. กรณีบุคคลธรรมดา ให้ระบุชื่อและที่อยู่
- (๕) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (๖) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (๗) ให้ระบุว่าเป็นการซื้อสิ่งของตามตัวอย่าง หรือรายการละเอียด หรือแค็ตตาล็อก หรือแบบรูป รายการ หรืออื่นๆ (ให้ระบุ) และปกติจะต้องกำหนดไว้ด้วยว่าสิ่งของที่จะซื้อนั้น เป็นของแท้ เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- (๘) ให้ระบุหน่วยที่ใช้ เช่น กิโลกรัม ซิน เมตร เป็นต้น
- (๙) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (๑๐) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (๑๑) กำหนดเวลาส่งมอบจะต้องแจ้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่ากึ่งวัน ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อโดยตกลงกับผู้ขาย โดยปกติควรกำหนดไว้ประมาณ ๓ วันทำการ เพื่อที่ผู้ซื้อจะได้จัดเตรียมเจ้าหน้าที่ไว้ตรวจรับของนั้น  
ในกรณีที่มีการส่งมอบสิ่งของหลายครั้ง ให้ระบุวันเวลาที่ส่งมอบแต่ละครั้งไว้ด้วย และในกรณีที่มีการติดตั้งด้วย ให้แยกกำหนดเวลาส่งมอบ และกำหนดเวลาการติดตั้งออกจากกัน
- (๑๒) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (๑๓) ให้หน่วยงานของรัฐเลือกใช้ตามความเหมาะสม
  - ข้อความในข้อ ๖ กรณีไม่มีการจ่ายเงินล่วงหน้าให้ผู้ขาย ให้เลือกใช้ข้อความในข้อ (๑๓ ก)
  - ข้อความในข้อ ๖ กรณีมีการจ่ายเงินล่วงหน้าให้ผู้ขาย ให้เลือกใช้ข้อความในข้อ (๑๓ ข)
- (๑๔) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง
- (๑๕) ระยะเวลารับประกันและระยะเวลาแก้ไขซ่อมแซมจะกำหนดเท่าใด แล้วแต่ลักษณะของสิ่งของที่ซื้อขายกัน โดยให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อ เช่น เครื่องคำนวณไฟฟ้า กำหนดเวลารับประกัน ๑ ปี กำหนดเวลาแก้ไขภายใน ๗ วัน เป็นต้น ทั้งนี้ จะต้องประกาศให้ทราบในเอกสารเชิญชวนด้วย

(๑๖) “หลักประกัน” หมายถึง หลักประกันที่ผู้ขายนำมามอบไว้แก่หน่วยงานของรัฐ เมื่อลงนามในสัญญา เพื่อเป็นการประกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามสัญญา ดังนี้

(๑) เงินสด

(๒) เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

(๓) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด โดยอาจเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้

(๔) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

(๕) พันธบัตรรัฐบาลไทย

(๑๗) ให้กำหนดจำนวนเงินหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยหลักเกณฑ์การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๑๖๘

(๑๘) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(๑๙) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

(๒๐) กำหนดเวลาที่ผู้ซื้อจะซื้อสิ่งของจากแหล่งอื่นเมื่อบอกเลิกสัญญาและมีสิทธิเรียกเงินในส่วนที่เพิ่มขึ้นจากราคาที่กำหนดไว้ในสัญญานั้น ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อโดยตกลงกับผู้ขาย และโดยปกติแล้วไม่ควรเกิน ๓ เดือน

(๒๑) อัตราค่าปรับตามสัญญาข้อ 10 ให้กำหนดเป็นรายวันในอัตราระหว่างร้อยละ ๐.๑๐-๐.๒๐ ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยหลักเกณฑ์การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๑๖๒ ส่วนกรณีจะปรับร้อยละเท่าใด ให้อยู่ในดุลพินิจของหน่วยงานของรัฐผู้ซื้อที่จะพิจารณาโดยคำนึงถึงราคาและลักษณะของพัสดุที่ซื้อ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการใช้ของพัสดุที่ผู้ขายจะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามสัญญา แต่ทั้งนี้การที่จะกำหนดค่าปรับเป็นร้อยละเท่าใด จะต้องกำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวนด้วย

(๒๒) เป็นข้อความหรือเงื่อนไขเพิ่มเติม ซึ่งหน่วยงานของรัฐผู้ทำสัญญาอาจเลือกใช้หรือตัดออกได้ตามข้อเท็จจริง

แบบหนังสือค้ำประกัน

แบบหนังสือค้ำประกัน  
(หลักประกันสัญญาซื้อ)  
(กรณีปกติ)

เลขที่ .....

วันที่ .....

ข้าพเจ้า ..... (ชื่อธนาคาร) ..... สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ .....  
ถนน ..... ตำบล/แขวง ..... อำเภอ/เขต ..... จังหวัด .....

โดย ..... ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันธนาคาร ขอทำหนังสือค้ำประกันฉบับนี้  
ไว้ต่อ ..... การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ..... ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ซื้อ” ดังมีข้อความต่อไปนี้

1. ตามที่ ..... (ชื่อผู้ขาย) ..... ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ขาย” ได้ทำ  
สัญญาซื้อขาย ..... กับผู้ซื้อตามสัญญาเลขที่ .....  
ลงวันที่ ..... ซึ่งผู้ขายต้องวางหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาต่อผู้ซื้อ เป็นจำนวนเงิน  
..... บาท (.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ ..... (.....)  
ของมูลค่าทั้งหมดของสัญญา

ข้าพเจ้ายินยอมผูกพันตนโดยไม่มีเงื่อนไขที่จะค้ำประกันในการชำระเงินให้ตามสิทธิเรียกร้องของผู้ซื้อ  
จำนวนไม่เกิน ..... บาท (.....) ในฐานะเป็นลูกหนี้ร่วม  
ในกรณีที่ผู้ขายก่อให้เกิดความเสียหายใดๆ หรือต้องชำระค่าปรับ หรือค่าใช้จ่ายใดๆ หรือผู้ขายมิได้ปฏิบัติตาม  
ภาระหน้าที่ใดๆ ที่กำหนดในสัญญาดังกล่าวข้างต้น ทั้งนี้ โดยผู้ซื้อไม่จำเป็นต้องเรียกร้องให้ผู้ขายชำระหนี้ดังกล่าว

2. หนังสือค้ำประกันนี้มีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ..... ถึงวันที่ .....  
และข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนการค้ำประกันภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

3. หากผู้ซื้อได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้ขาย ให้ถือว่าข้าพเจ้ายินยอมในกรณีนั้นๆ ด้วย โดยให้ขยาย  
ระยะเวลาการค้ำประกันนี้ออกไปตลอดระยะเวลาที่ผู้ซื้อได้ขยายระยะเวลาให้แก่ผู้ขายดังกล่าวข้างต้น  
ข้าพเจ้าได้ลงนามและประทับตราไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ลงชื่อ) ..... ผู้ค้ำประกัน

(.....)

ตำแหน่ง .....

(ลงชื่อ) ..... พยาน

(.....)

(ลงชื่อ) ..... พยาน

(.....)

หมายเหตุ : กรณีลงนามในสัญญาซื้อตามปกติให้หน่วยงานของรัฐระบุนวันที่หนังสือค้ำประกันเริ่มมีผลใช้บังคับให้มีผลตั้งแต่วันที่  
สัญญาซื้อ



แบบฟอร์ม

หนังสือยินยอมนำพันธบัตรรัฐบาลเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

วันที่.....เดือน.....(ที่ออกหนังสือยินยอมฯ) พ.ศ.....

ข้าพเจ้า.....(ระบุชื่อ, บริษัท/ห้างฯ/ร้าน)..... สำนักงานเลขที่/อยู่บ้านเลขที่

ถนน.....ตำบล/แขวง.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด

โดย.....ได้ทำหนังสือฉบับนี้ให้ไว้ต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เพื่อเป็นหลักฐานในการ  
ยินยอมนำพันธบัตรรัฐบาลวางเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา ดังมีข้อความต่อไปนี้

ข้อ 1. ตามที่.....(ระบุชื่อ, บริษัท/ห้างฯ/ร้าน)..... ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า “ผู้ขาย” ได้ทำสัญญาซื้อขาย(ระบุชนิดสัญญาที่ซื้อ  
ขววมหนังสือสิ่งซื้อ.....เลขที่.....(ระบุเลขที่สัญญาที่แจ้งไว้ในหนังสือสิ่งซื้อ)กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค โดยจะต้องวางหลักประกันตาม  
สัญญาซื้อขายต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นเงิน(จำนวนเงินที่กำหนดไว้ในหนังสือสิ่งซื้อ) บาท

(.....) ซึ่งเท่ากับร้อยละ.....(.....) ของมูลค่าทั้งหมดของสัญญา นั้น

ข้าพเจ้าผู้ทรงพันธบัตรรัฐบาล พันธบัตรเลขที่.....เลขทะเบียน.....

ลงวันที่.....ออกโดย.....ยินยอมนำพันธบัตรดังกล่าววางเป็นหลักประกัน

การปฏิบัติตามสัญญา เป็นจำนวนเงินไม่เกิน (จำนวนเงินที่กำหนดไว้ในหนังสือสิ่งซื้อ) บาท (.....) โดยได้

โอนกรรมสิทธิ์หรือจํานำพันธบัตรดังกล่าวให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคไว้โดยถูกต้องแล้วในวันทำสัญญา ในกรณีที่ผู้ขายไม่

ปฏิบัติตามสัญญาซื้อขายที่ไว้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคหรือปฏิบัติผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง ซึ่งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมีสิทธิรับ

หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา เรียกค่าปรับและหรือค่าเสียหายใดๆ จากผู้ขายได้แล้ว ข้าพเจ้ายินยอมให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

บังคับชำระหนี้เอาจากพันธบัตรดังกล่าวได้ทันที โดยปราศจากเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และโดยมิต้องเรียกร้องให้ผู้ขายชำระก่อน

ข้อ 2. ข้าพเจ้ายอมรับรู้ และยินยอมด้วยในทุกกรณีที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ยินยอมให้ผิดหรือผ่อนเวลาหรือ

ผ่อนผันการปฏิบัติตามสัญญาซื้อขายดังกล่าวให้แก่ผู้ขาย โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งให้ข้าพเจ้าทราบ

ข้อ 3. ข้าพเจ้าจะไม่เพิกถอนความยินยอมดังกล่าวในระหว่างเวลาที่ผู้ขายยังคงต้องรับผิดชอบอยู่ตามสัญญาซื้อขาย

ดังกล่าว

เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้า.....(ระบุชื่อ, บริษัท/ห้างฯ/ร้าน).....ซึ่งเป็นผู้ทรงพันธบัตรรัฐบาล จึงได้ลงลายมือชื่อ

พร้อมประทับตรา(ถ้ามี) ให้ไว้ต่อหน้าพยานเป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....ผู้ทรงพันธบัตรรัฐบาล

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

บทนิยาม

## บทนิยาม

1. “**ผู้เสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน**” หมายความว่า บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลที่เข้าเสนอราคาในการจัดซื้อจัดจ้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เป็นผู้มีส่วนได้เสียไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมในกิจการของบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในคราวเดียวกัน

การมีส่วนได้เสียไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมของบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลดังกล่าวข้างต้น ได้แก่ การที่บุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันในลักษณะดังต่อไปนี้

(ก) **มีความสัมพันธ์กันในเชิงบริหาร** โดยผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลรายหนึ่งมีอำนาจ หรือสามารถใช้อำนาจในการบริหารจัดการกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคลอีกรายหนึ่งหรือหลายราย ที่เสนอราคาให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในคราวเดียวกัน

(ข) **มีความสัมพันธ์กันในเชิงทุน** โดยผู้เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญ หรือผู้เป็นหุ้นส่วนไม่จำกัดความรับผิดชอบในห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดหรือเป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด อีกรายหนึ่งหรือหลายรายที่เสนอราคาให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในคราวเดียวกัน

คำว่า “**ผู้ถือหุ้นรายใหญ่**” ให้หมายความถึง ผู้ถือหุ้นซึ่งถือหุ้นเกินกว่าร้อยละยี่สิบห้า ในกิจการนั้นหรือในอัตราอื่นตามที่คณะกรรมการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเห็นสมควรประกาศกำหนดสำหรับกิจการบางประเภทหรือบางขนาด

(ค) **มีความสัมพันธ์กันในลักษณะไขว้กันระหว่าง (ก) และ (ข)** โดยผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร หรือผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของบุคคลธรรมดา หรือของนิติบุคคลรายหนึ่ง เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือเป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัดอีกรายหนึ่ง หรือหลายรายที่เข้าเสนอราคาให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในคราวเดียวกัน หรือในนัยกลับกัน

การดำรงตำแหน่ง การเป็นหุ้นส่วน หรือการเข้าถือหุ้นดังกล่าวข้างต้นของคู่สมรสหรือบุตรที่ยังไม่บรรลุนิติ ภาวะของบุคคลใน (ก) (ข) หรือ (ค) ให้ถือว่าเป็นการดำรงตำแหน่งการเป็นหุ้นส่วนหรือการถือหุ้นของบุคคลดังกล่าว

ในกรณีบุคคลใดใช้ชื่อบุคคลอื่นเป็นผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้เป็นหุ้นส่วน หรือผู้ถือหุ้น โดยที่ตนเองเป็นผู้ใช้อำนาจในการบริหารที่แท้จริง หรือเป็นหุ้นส่วนหรือผู้ถือหุ้นที่แท้จริงของห้างหุ้นส่วน หรือบริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชนจำกัดแล้วแต่กรณี และห้างหุ้นส่วนหรือ บริษัทจำกัด หรือบริษัทมหาชน จำกัด ที่เกี่ยวข้องได้เข้าเสนอราคาให้แก่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในคราวเดียวกัน ให้ถือว่าผู้เสนอราคานั้นมีความสัมพันธ์กันตาม (ก) (ข) หรือ (ค) แล้วแต่กรณี

2. “**การขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม**” หมายความว่า การที่ผู้เสนอราคารายหนึ่งหรือหลายรายกระทำการอย่างใด ๆ อันเป็นการขัดขวาง หรือเป็นอุปสรรค หรือไม่เปิดโอกาสให้มีการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการเสนอราคาต่อการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ไม่ว่าจะกระทำโดยการสมยอมกัน หรือโดยการให้ ขอให้ หรือรับว่าจะให้ เรียก รับ หรือยอมจะรับเงิน หรือทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด หรือใช้กำลังประทุษร้าย หรือข่มขู่ว่าจะใช้กำลังประทุษร้าย หรือแสดงเอกสารอันเป็นเท็จ หรือกระทำการใดโดยทุจริต ทั้งนี้โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะแสวงหาประโยชน์ในระหว่างผู้เสนอราคาด้วยกัน หรือเพื่อให้ประโยชน์แก่ผู้เสนอราคารายหนึ่งรายใดเป็นผู้มีสิทธิทำสัญญากับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือเพื่อหลีกเลี่ยงการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม หรือเพื่อให้เกิดความได้เปรียบการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคโดยมิใช่เป็นไปในทางการประกอบธุรกิจปกติ

แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ใน  
ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย  
อิเล็กทรอนิกส์

บัญชีเอกสารส่วนที่ 1

1. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด

- สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)
  - ไม่มีผู้มีอำนาจควบคุม
  - มีผู้มีอำนาจควบคุม  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด

- สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)
  - ไม่มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่
  - มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)
  - ไม่มีผู้มีอำนาจควบคุม
  - มีผู้มีอำนาจควบคุม  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

2. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอไม่เป็นนิติบุคคล

(ก) บุคคลธรรมดา

- สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

(ข) คณะบุคคล

- สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

3. ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า

- สำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

(ก) ในกรณีผู้ร่วมค้าเป็นบุคคลธรรมดา

- บุคคลสัญชาติไทย

สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

- บุคคลที่มีใช้สัญชาติไทย

สำเนาหนังสือเดินทาง

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

(ข) ในกรณีผู้ร่วมค้าเป็นนิติบุคคล

- ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด

สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

- บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

ไม่มีผู้ควบคุม

มีผู้ควบคุม

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

- บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด

สำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

- สำเนาหนังสือบริคณห์สนธิ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

- บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

- บัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

ไม่มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่

มีผู้ถือหุ้นรายใหญ่

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

- ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี)

ไม่มีผู้มีอำนาจควบคุม

มีผู้มีอำนาจควบคุม

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

4. อื่นๆ (ถ้ามี)

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าเอกสารหลักฐานที่ข้าพเจ้ายื่นพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นข้อเสนอ  
(.....)

บัญชีเอกสารส่วนที่ 2

- 1. แคนตาล็อกและหรือแบบรูปรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- 2. หนังสือมอบอำนาจซึ่งปิดอากรแสตมป์ตามกฎหมายในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่น  
ลงนามในใบเสนอราคาแทน  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- 3. หลักประกันการเสนอราคา  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- 4. สรุปรายละเอียดประกอบการอธิบายเอกสารตามที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้จัดส่งภายหลังจากวันเสนอ  
ราคาเพื่อใช้ในประกอบการพิจารณา (ถ้ามี) ดังนี้
  - 4.1 .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
  - 4.2 .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
- 5. อื่นๆ (ถ้ามี)
  - 5.1 .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
  - 5.2 .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น
  - 5.3 .....  
ไฟล์ข้อมูล.....ขนาดไฟล์.....จำนวน.....แผ่น

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าเอกสารหลักฐานที่ข้าพเจ้าได้ยื่นมาพร้อมการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง  
ภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นข้อเสนอ  
(.....)



เงื่อนไขทั่วไป  
ประกอบการจัดซื้อพัสดุ

## เงื่อนไขทั่วไปประกอบการจัดซื้อพัสดุ

ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขประกอบการจัดซื้อพัสดุดังนี้

ข้อ ๑ “ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารทางเทคนิค เช่น แค็ตตาล็อก แบบรูป (Drawings) รายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test reports) หรือเอกสารอื่นๆ ตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดสเปค (Specification) ให้ครบถ้วนพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ โดยเอกสารทางเทคนิคดังกล่าวจะต้องเป็นภาพสีเหมือนกับเอกสารต้นฉบับ และต้องเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษเท่านั้น สำหรับเอกสารทางเทคนิคที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกรอกรายละเอียดในแบบฟอร์มของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้ใช้วิธีการพิมพ์เท่านั้น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่รับพิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นเอกสารทางเทคนิคไม่ครบถ้วน หรือไม่เป็นที่ระบุข้างต้น

ข้อ ๒ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะพิจารณาเฉพาะเอกสารทางเทคนิค เช่น แค็ตตาล็อก แบบรูป (Drawings) รายงานผลการทดสอบเฉพาะแบบ (Type test reports) หรือเอกสารอื่นๆ ที่ระบุผลิตภัณฑ์เป็นแบบ (Type) หรือเป็นรุ่น (Model) ที่ตรงกับที่ผู้ยื่นข้อเสนอระบุไว้ในรายการที่เสนอราคาเท่านั้น เว้นแต่รายละเอียดสเปค (Specification) ระบุความต้องการเอกสารทางเทคนิคไว้เป็นอย่างอื่น

ข้อ ๓ สำหรับพัสดุอุปกรณ์ที่ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค กำหนดให้ใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น (Price-performance) ในการพิจารณาจัดซื้อ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามเกณฑ์อื่นในแต่ละรายการ และมีความประสงค์ที่จะให้ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค คิดคะแนนในส่วนของเกณฑ์อื่นดังกล่าวเพื่อประกอบการพิจารณาจัดซื้อนั้น ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารแสดงคุณสมบัติในแต่ละเกณฑ์ให้ถูกต้อง และครบถ้วนมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ หากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคตรวจสอบแล้วพบว่าเอกสารแสดงคุณสมบัติดังกล่าวไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ขอสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาไม่ให้คะแนนในแต่ละเกณฑ์นั้นๆ

ทั้งนี้รายการพัสดุอุปกรณ์ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนดให้ใช้เกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่นในการพิจารณาจัดซื้อ รวมถึงสัดส่วนการคิดคะแนนระหว่างเกณฑ์ราคา และเกณฑ์อื่นจะถูกกำหนดไว้ในเอกสารที่เกี่ยวข้อง”

ข้อ ๔ กรณีการจัดซื้ออุปกรณ์ไฟฟ้าหลักสำหรับติดตั้งใช้งานในระบบสายส่ง 115 kV และระบบจำหน่าย 22 kV และ 33 kV อันได้แก่ หม้อแปลงไฟฟ้า รีโคลสเซอร์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ อุปกรณ์ป้องกัน สวิตช์ อุปกรณ์ตัดตอน ลูกถ้วยไฟฟ้า สายไฟฟ้า หม้อแปลงกระแส (Current transformers) หม้อแปลงแรงดัน (Voltage transformers) รวมถึง มิเตอร์สำหรับวัดพลังงานไฟฟ้า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขอสงวนสิทธิ์ที่จะส่งเจ้าหน้าที่ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือผู้แทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าไปตรวจสอบกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพ ณ โรงงานผู้ผลิตก่อนการส่งมอบ โดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และเบี้ยเลี้ยงของเจ้าหน้าที่ หรือค่าจ้างผู้แทนฯ เท่านั้น

ข้อ ๕ การจัดซื้อหม้อแปลงไฟฟ้าสำหรับระบบจำหน่าย ผู้ที่ได้รับการสั่งซื้อต้องยินยอมให้ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือผู้แทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเข้าไปตรวจสอบกระบวนการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการทดสอบ ณ โรงงานผู้ผลิตก่อนการส่งมอบ โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนที่ผู้ได้รับการสั่งซื้อต้องปฏิบัติตามเอกสารแนบจำนวน ๒ แผ่น โดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และเบี้ยเลี้ยงของเจ้าหน้าที่ หรือค่าจ้างผู้แทนฯ เท่านั้น

ข้อ ๖ กรณีพัสดุที่จะจัดซื้อเป็นรายการที่ ได้รับการรับรองตามกระบวนการ PEA Product Acceptance การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะดำเนินการดังนี้

๖.๑ ในการพิจารณาทางเทคนิค หากผู้ยื่นข้อเสนอ เสนอผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตาม กระบวนการ PEA Product Acceptance ที่ยังไม่หมดอายุการรับรอง ให้แนบใบรับรองฯ ของการไฟฟ้าส่วน ภูมิภาค พร้อมเอกสารประกอบการเสนอราคา โดยไม่ต้องยื่นเอกสารทางเทคนิคอื่นๆ และคณะกรรมการ พิจารณาผลฯ ไม่ต้องพิจารณาเอกสารทางเทคนิค โดยให้ยึดตามใบรับรองฯ เท่านั้น

๖.๒ ในขั้นตอนการตรวจรับพัสดุที่จัดซื้อ หากพัสดุรายการใดเป็นพัสดุที่ไม่ได้รับการรับรอง ตามกระบวนการ PEA Product Acceptance ให้คณะกรรมการตรวจรับฯ ดำเนินการตรวจรับพัสดุดังกล่าว ตามขั้นตอน และวิธีการตรวจรับพัสดุของ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่บังคับใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน

ทั้งนี้ หากพัสดุรายการใดได้รับการรับรองตามกระบวนการ PEA Product Acceptance ที่ยังไม่หมดอายุ การรับรองให้คณะกรรมการตรวจรับฯ ใช้เอกสารผลการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต และ Product DNA (เอกสารที่ช่วยในการตรวจสอบและคัดกรองผลิตภัณฑ์ในเบื้องต้น ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล Type test และ รูปภาพส่วนประกอบต่างๆ ของผลิตภัณฑ์) เพื่อประกอบการตรวจรับพัสดุดังกล่าว โดยไม่ต้องสุ่มทดสอบอีก

๖.๓ ผู้ชนะการเสนอราคา หรือ คู่สัญญา จะต้องยื่นเอกสารแผนการผลิตและการควบคุม คุณภาพการผลิตให้ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคขอสงวนสิทธิ์ในการเข้าตรวจสอบในขั้นตอน การผลิต (In Process) หรือให้ผู้แทน รวมถึงหน่วยตรวจประเมินที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ให้การรับรองเข้า ดำเนินการดังกล่าว โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หากต้องการตรวจสอบซ้ำเนื่องจาก การตรวจสอบครั้งแรกไม่เป็นไปตามเงื่อนไข หรือหลักเกณฑ์ที่ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด ผู้ชนะการเสนอ ราคา หรือ คู่สัญญาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ข้อ ๗ กรณีผู้ยื่นข้อเสนอ เสนอผลิตภัณฑ์ที่เป็นเซอร์กิตเบรกเกอร์ สวิตช์ และอุปกรณ์ตัดตอนในระบบ จำหน่าย ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องดำเนินการ ดังนี้

๗.๑ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่จะจัดซื้อตั้งแต่ระบบ 22 kV ขึ้นไป จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม รายละเอียดสเปค (Specifications) ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และต้องมีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้

๗.๑.๑ ผลิตโดยผู้ผลิตที่มีประสบการณ์ในการผลิตอุปกรณ์ประเภทดังกล่าวมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๓ ปี และต้องเคยติดตั้งใช้งานโดยไม่มีปัญหาในสถานีไฟฟ้าของภาครัฐ และหรือเอกชนในประเทศที่ เชื่อถือได้ มาแล้วไม่น้อยกว่า ๑ แห่ง โดยกรณีนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องยื่นเอกสารแสดงประวัติการขาย (Reference List) หรือ หนังสือรับรองจากลูกค้า มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ หรือ

๗.๑.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้ว ได้แก่ การ ขึ้นทะเบียน PEA Product Acceptance หรือ PEA Product list หรือการขึ้นทะเบียนอื่นๆ ที่ การไฟฟ้าส่วน ภูมิภาคกำหนด โดยกรณีนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องยื่นหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนที่ ยังไม่หมดอายุ มาพร้อมกับการ ยื่นข้อเสนอ หรือ

๗.๑.๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดลองติดตั้งใช้งานในระบบของการไฟฟ้าส่วน ภูมิภาคสำนักงานใหญ่แล้ว โดยกรณีนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารรับรองการผ่านการทดลองติดตั้งใช้งาน จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๗.๒ สวิตช์ และอุปกรณ์ตัดตอนในระบบจำหน่ายที่จะจัดซื้อ ตั้งแต่ระบบ 22 kV ขึ้นไป อันได้แก่ Dropout fuse cutout, Disconnecting switches, Air break switches, Remote controlled switches (SF<sub>6</sub>, gas load break switches). Automatic switching equipment for switching power capacitor bank และ Recloser จะต้องมีความสมบัติเป็นไปตามรายละเอียดสเปค (Specifications) ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และต้องมีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่ง ดังนี้

๗.๒.๑ ผลิตโดยผู้ผลิตที่มีประสบการณ์ในการผลิตอุปกรณ์ประเภทดังกล่าวมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๓ ปี และต้องเคยติดตั้งใช้งานในระบบจำหน่ายมาแล้วไม่น้อยกว่า ๔๐๐ ชุด โดยกรณีนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องยื่นเอกสารแสดงประวัติการขาย (Reference List) หรือ หนังสือรับรองจากลูกค้า มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ หรือ

๗.๒.๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการขึ้นทะเบียนกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้ว ได้แก่ การขึ้นทะเบียน PEA Product Acceptance หรือ PEA Product List หรือการขึ้นทะเบียนอื่นๆ ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด โดยกรณีนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอ จะต้องยื่นหนังสือรับรองการขึ้นทะเบียนที่ยังไม่หมดอายุ มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ หรือ

๗.๒.๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดลองติดตั้งใช้งานในระบบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสำนักงานใหญ่แล้ว โดยกรณีนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารรับรองการผ่านการทดลองติดตั้งใช้งานจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๗.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถเสนอขายเซอร์กิตเบรกเกอร์ สวิตช์หรืออุปกรณ์ตัดตอนในระบบจำหน่าย จากผู้ผลิตที่ไม่มีคุณสมบัติตามที่ระบุไว้ในข้อ ๗.๑ หรือ ๗.๒ ดังกล่าวได้ แต่ต้องเป็นผู้ที่ผลิตภายใต้ใบอนุญาต (License) และจะต้องประทับตราเครื่องหมายการค้า (Brand-Name or Trade-mark) เดิมของผู้ให้ใบอนุญาตบนพัสดุ โดยผู้ให้ใบอนุญาต (Licensor) จะต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๗.๑.๑ หรือ ๗.๒.๑ แล้วแต่กรณี

โดยกรณีนี้ผู้ผลิตภายใต้ใบอนุญาตจะต้องทำการทดสอบเฉพาะแบบ (Design or Type tests) เซอร์กิตเบรกเกอร์ สวิตช์ หรืออุปกรณ์ตัดตอนในระบบจำหน่ายตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในรายละเอียดสเปค (Specification) ใหม่ทั้งหมด

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นใบอนุญาต (License) ที่ยังไม่หมดอายุ มาพร้อมกับเอกสารแสดงประวัติการขาย (Reference List) หรือ หนังสือรับรองจากลูกค้า ของผู้ให้ใบอนุญาต (Licensor) มาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอ

๗.๔ หากผู้ยื่นข้อเสนอ เสนอรายละเอียดไม่เป็นไปตามข้อ ๗.๑,๗.๒ และ ๗.๓ ข้างต้น การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคสงวนสิทธิที่จะไม่จัดซื้อ

ข้อ ๘ กรณีที่อุปกรณ์ไฟฟ้าหลักสำหรับติดตั้งใช้งานในระบบสายส่ง 115 kV และระบบจำหน่าย 22 kV และ 33 kV อันได้แก่ หม้อแปลงไฟฟ้า รีโคลสเซอร์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ อุปกรณ์ป้องกัน สวิตช์ อุปกรณ์ตัดตอน ลูกถ้วยไฟฟ้า สายไฟฟ้า หม้อแปลงกระแส (Current transformers) หม้อแปลงแรงดัน (Voltage transformers) รวมถึงมิเตอร์จนวนชนิด ๑ เฟส และ ๓ เฟสสำหรับวัดพลังงานไฟฟ้า ผลิตภัณฑ์ใดก็ตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จัดซื้อในแต่ละสัญญา และติดตั้งใช้งานภายในระยะเวลา ๒ ปี นับจากวันที่ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีหนังสือแจ้งผลการตรวจรับงวดสุดท้าย หรือภายในระยะเวลาอื่นตามที่รายละเอียดสเปค (Specification) กำหนด มีสถิติการชำรุดอันเนื่องมาจากคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เกินกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดสเปค (Specification) หรือกำหนดไว้ในเงื่อนไขอื่นๆ ในขอบเขตของงาน (TOR) หรือกำหนดไว้ในสัญญาจัดซื้อ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะตัดสิทธิการเสนอราคาผลิตภัณฑ์ดังกล่าว และจะไม่จัดซื้อเป็นการชั่วคราวทั้งในระหว่างการพิจารณาจัดซื้อ และที่จะประกาศจัดซื้อใหม่จนกว่าผู้ผลิตหรือ ผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์นั้นๆ จะส่งแผนการปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ และดำเนินการแก้ไขให้เป็นที่ยอมรับจาก การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้ว

และต้องพันกำหนดระยะเวลา ๒ เดือน นับจากวันที่ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มีหนังสือแจ้งตัดสิทธิการเสนอราคาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวด้วย

ทั้งนี้ เงื่อนไขดังกล่าวจะไม่มีผลใช้บังคับย้อนหลังไปถึงการจัดซื้อที่ยังไม่มีเงื่อนไขกำหนดไว้

ข้อ ๙ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องแจ้งกำหนดวันส่งมอบพัสดุเป็นลายลักษณ์อักษรให้หน่วยงานจัดซื้อและ/หรือ หน่วยงานที่จัดจัดส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการ เพื่อที่จะได้กำหนดนัดวันตรวจรับต่อไปและจะต้องส่งมอบพัสดุระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๒.๐๐ น. ของวันที่ทำการส่งมอบด้วย

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบสภาพด้านทานของสายอลูมิเนียมหุ้มฉนวน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้กำหนดแนวปฏิบัติ สำหรับการทดสอบสภาพด้านทานของสายอลูมิเนียมตีเกลียวหุ้มฉนวน ตาม มอก. ๒๙๓ ฉบับล่าสุด ดังนี้

#### ๑๐.๑ การชักตัวอย่าง

คณะกรรมการตรวจรับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะสุ่มตัวอย่างสายไฟฟ้าที่ผลิตเสร็จเรียบร้อย (ตีเกลียวและหุ้มฉนวนแล้ว) และนำตัวอย่างมาทดสอบคุณสมบัติต่างๆ รวมทั้งการทดสอบสภาพด้านทานของสายไฟฟ้าด้วย ตามที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนด

๑๐.๒ วิธีการทดสอบสภาพด้านทาน วิธีทดสอบสภาพด้านทานเป็นไปตาม มอก. ๘๕ ฉบับล่าสุด โดยนำเฉพาะลวดตัวนำเส้นกลางมาหาค่าสภาพด้านทาน โดยวัดความต้านทานที่ อุณหภูมิห้อง แล้วปรับเป็นค่าที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส โดยวิธีการตาม มอก.กำหนด เพื่อนำไปคำนวณค่าสภาพด้านทานต่อไป

๑๐.๓ เกณฑ์ตัดสิน สายลวดอลูมิเนียมตีเกลียวจะถือว่าผ่านการทดสอบนี้ เมื่อมีค่าสภาพด้านทานไม่เกิน ค่าตามที่ มอก.๒๙๓ ฉบับล่าสุดกำหนดไว้

ข้อ ๑๑ พักตร์ที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคกำหนดให้มีการทดสอบเพื่อการตรวจรับในหัวข้อที่เป็นการทดสอบแบบทำลาย จนพัสดุไม่สามารถนำกลับมาใช้งานได้ คู่สัญญาจะต้องนำพัสดุใหม่มาทดแทนเพื่อให้ครบจำนวนตามที่ระบุไว้ในสัญญาก่อนการไฟฟ้าส่วนภูมิภาครับมอบพัสดุไว้ใช้งาน โดยการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะมีหนังสือแจ้งให้ส่งของมาทดแทน ภายใน ๕ วันทำการนับจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้ง หากคู่สัญญาไม่นำมาทดแทนภายในเวลาที่กำหนด การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะคิดค่าปรับกรณีส่งของล่าช้าในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของมูลค่าพัสดุที่นำมาทดแทน และผู้ขายต้องรับพัสดุที่ทดสอบแล้วชำระคืนกลับไป ภายใน ๓๐ วัน หลังจากได้นำพัสดุมาทดแทนให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแล้ว หากผู้ขายไม่ประสงค์จะรับพัสดุนั้นให้ทำหนังสือแจ้งการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทราบเพื่อที่จะดำเนินการต่อไป

ข้อ ๑๒ การชำระราคาพัสดุที่ตกลงซื้อขายกันการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะชำระภายในเวลา ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้ทำการตรวจรับพัสดุที่คู่สัญญาส่งมอบถูกต้องเรียบร้อยแล้วในแต่ละงวด และห้ามคู่สัญญาโอนสิทธิเรียกร้องการชำระเงินให้กับบุคคลภายนอก

ข้อ ๑๓ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติของพัสดุเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับถัดจากวันที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้รับมอบแล้ว เว้นแต่

๑๓.๑ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทเกิดแรงสูงเร็ว ต้องรับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้รับมอบแล้ว

๑๓.๒ พักตร์ประเภทดังต่อไปนี้ต้องรับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ ปี เว้นแต่รายละเอียดสเปค (Specification) กำหนดระยะเวลารับประกันคุณภาพไว้มากกว่า ๓ ปี นับถัดจากวันที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้รับมอบแล้ว ให้ถือระยะเวลารับประกันคุณภาพที่กำหนดไว้ในรายละเอียดสเปค

-On-load tap-changing power transformers for 115 kV subtransmission substation

- Three-phase automatic voltage regulators (AVR) for 22 kV and 33 kV 50 Hz distribution System
- Single-phase and Three-phase transformers for 22 kV and 33 KV 50 Hz distribution system with and without ability to withstand short circuit
- Remote controlled switches for 22 kV and 33 kV 50 Hz distribution system
- Solid dielectric three-phase automatic reclosers for 22 kV and 33 kV 50 Hz distribution System
- Automatic switching equipment for HV power capacitor Bank
- Single-phase and Three-phase electromechanica and electronic energy meters

๑๓.๓ พัสตุที่จะจัดซื้อเป็น Porcelain cable spacer with grip locks and High-Density Polyethylene (HDPE) cable spacers and snap-tie ต้องรับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี นับถึงวันที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคได้รับมอบแล้ว

ถ้าพัสตุเกิดความบกพร่องเนื่องจากวัสดุและหรือฝีมือไม่ดี ต้องรีบจัดการแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้เรียบร้อยโดยไม่คิดมูลค่า ภายใน ๓๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และหากความบกพร่องดังกล่าวเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายหรือเกิดอุบัติเหตุใดๆขึ้น ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตามข้อกำหนดทั่วไป และ/หรือรายละเอียดสเปค (Specification) จะกำหนดไว้ โดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ

ในกรณีที่ผู้ชนะการเสนอการรับพัสตุไปแก้ไข หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคส่งมอบพัสตุให้ผู้ชนะการเสนอราคาไปดำเนินการแก้ไข และผู้ชนะการเสนอการส่งมอบพัสตุที่แก้ไขแล้วคืนเกินกำหนดเวลา ๓๐ วัน ผู้ชนะการเสนอราคาต้องขยายกำหนดเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องเท่ากับจำนวนวันที่เกินจากกำหนด ๓๐ วัน โดยนับต่อจากวันครบกำหนดเวลารับประกันเดิม สำหรับกรณีที่แก้ไขแล้วเสร็จพ้นกำหนดเวลารับประกัน ให้ขยายกำหนดตามจำนวนวันที่เกินจากกำหนด ๓๐ วัน โดยนับต่อจากวันส่งมอบพัสตุที่แก้ไขเสร็จเรียบร้อย แล้วแต่กรณี และยอมให้การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคปรับเป็นรายวันในอัตรา ร้อยละ ๐.๐๔๑๐๙ ของราคาพัสตุรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ที่แก้ไขเกินกำหนด

ข้อ ๑๔ โครงการจัดซื้อจัดจ้างที่มีวงเงินตั้งแต่ ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป รวมถึงการจัดซื้อจัดจ้างแบบเป็นกลุ่มประกวดราคา (Bid Group) ที่มีวงเงินตั้งแต่ ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป (ตามประกาศคณะกรรมการความร่วมมือป้องกันการทุจริต เรื่อง มาตรฐานขั้นต่ำของนโยบายและแนวทางป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างที่ผู้ประกอบการ ต้องจัดให้มี ตามมาตรา ๑๙ แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐) ผู้เข้าร่วมการเสนอราคาจะต้องมีนโยบายและแนวทางการป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้าง พร้อมทั้ง ต้องแนบเอกสารหลักฐาน และแบบตรวจสอบข้อมูลของผู้ประกอบการที่จะเข้าร่วมการเสนอราคาในโครงการที่มีวงเงินตั้งแต่ ๕๐๐ ล้านบาทขึ้นไป ประกอบเป็นเอกสารการเสนอราคา โดยผู้ประกอบการจะต้องมีการดำเนินการตามแบบตรวจสอบข้อมูลครบถ้วนทุกข้อจึงจะผ่านการพิจารณาคุณสมบัติของ ผู้เสนอราคา

ทั้งนี้เงื่อนไขตามข้อ ๑๔ ดังกล่าวจะเริ่มใช้ตั้งแต่วันที่ ๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒ เป็นต้นไป

ข้อ ๑๕ โครงการจัดซื้อจัดจ้างที่มีวงเงินตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ล้านบาทขึ้นไป จะต้องดำเนินการตามประกาศคณะกรรมการความร่วมมือป้องกันการทุจริต (ค.ป.ท.) เรื่องแนวทางและวิธีการในการดำเนินงานโครงการความร่วมมือป้องกันการทุจริตในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ แบบของข้อตกลงคุณธรรม การคัดเลือกผู้สังเกตการณ์ และการจัดทำรายงานตามมาตรา ๑๗ และ มาตรา ๑๘ แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ และได้รับ คัดเลือก จากคณะกรรมการความร่วมมือป้องกันการทุจริต (ค.ป.ท.) ให้จัดทำข้อตกลงคุณธรรม (integrity pact :IP)

ผู้ประสงค์จะเข้าร่วมการเสนอราคาในโครงการจัดทำข้อตกลงคุณธรรมจะต้องลงนามในข้อตกลงคุณธรรมซึ่งเป็นเอกสารที่ยื่นพร้อมกับเอกสารเสนอราคา หากไม่ลงนามในข้อตกลงคุณธรรมจะไม่มีสิทธิเข้าร่วมการเสนอราคาในโครงการนั้น

รายชื่อผู้ผลิต  
และผลิตภัณฑ์อุปกรณ์หลัก  
(Product List)



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า  
(Product Lists)  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
(ฉบับปรับปรุง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564)



( นายธีระพัฒน์ ไศภนคณาภรณ์ )  
ผู้อำนวยการกองจัดการงานสถานี่ไฟฟ้า

รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Circuit Breaker

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-01	115 kV Circuit Breaker	ABB	LTB145D	Sweden	
		ABB	LTB145D	China	
		Alstom (GE)	GL 312	India	
		SIEMENS	3AP1FG	Germany	
		SIEMENS	3AP1FG	India	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Disconnecting Switch

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-02	115 kV Disconnecting Switch without Ground Switch	Alstom (GE)	S3CD	Italy	
		Coelme	STC	Italy	
		Coelme	STC	Thailand	
		Hapam	SSB-III-123	Netherland	
	115 kV Disconnecting Switch with Ground Switch	Alstom (GE)	S3CDT	Italy	
		Coelme	STC-E	Italy	
		Coelme	STC-E	Thailand	
		Hapam	SSB-III-AM-123	Netherland	
	115 kV Ground Switch	Alstom (GE)	STA	Italy	
		Coelme	ES	Italy	
		Hapam	ASB-123	Netherland	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Lightning Arrester

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-03	115 kV Lightning Arrester				

*Jon*

รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Current Transformer

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-04	115 kV Current Transformer	ABB	IMB-123	Sweden	
		ARTECHE	CA-123	Spain	
		Alstom (GE)	OSKF-123	Brazil	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Voltage Transformer (IVT)

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-05	115 kV Voltage Transformer (IVT)	ABB	EMF123	Sweden	
		Arteche	UTD-123	Spain	
		Alstom (GE)	UXT-123	Brazil	

รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Control and Protection Board

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-06	115 kV Control and Protection Board	ABB		Thailand	
		Precise		Thailand	
		U-Tah		Thailand	
		Timpano		Thailand	
		Schneider		Thailand	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Capacitor Bank

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-07	115 kV Capacitor Bank				



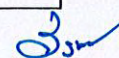


รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : Insulator Unit

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-08	Insulator Unit (Suspension Type, Class 52-3)	ASIAN	AID-523	Thailand	2562
	Insulator Unit (Suspension Type, Class 52-8)	ASIAN	AID-528	Thailand	2562
	Insulator Unit (Station Post Type No. TR-202)	ASIAN	AIAP-202	Thailand	2562
		STD	TR 202	Thailand	2564
	Insulators Unit (Station Post Type No. TR-205)	ASIAN	AIAP-205	Thailand	2562
Insulator Unit (Station Post Type No. TR-286)	ASIAN	TR-AIAP-286 (150-1/8 inches/3813 mm.)	Thailand	2562	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 22 kV, 33 kV Surge Arrester

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-09	22 kV Surge Arrester				
	33 kV Surge Arrester				



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 22 kV, 33 kV Disconnecting Switches

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-10	22 kV Disconnecting Switches	Coelme	SLOC/D-	Thailand	
		GK	DSP-	Thailand	
		U-Tah	D1LH 24/600	Thailand	2564
	33 kV disconnecting switches	Coelme	SLOC/D 38-630	Thailand	2564
		GK	DSP-06036	Thailand	2564
		U-Tah	D1LH 36/600	Thailand	2564

รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 22 kV, 33 kV Indoor Switchgear

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน	
PL-11	22 kV Indoor Switchgear (AIS)	ABB	ZS1	Thailand		
		Schneider	NEX	Thailand		
		U-Tah	VD	Thailand		
		Precise (Thailand)	PMW-AIS-24	Thailand	2562	
		Huatech	AMS	China	2563	
	22 kV Indoor Switchgear (GIS)					
	33 kV Indoor Switchgear (GIS)	ABB	ZX1.2	Germany		
		Schneider	WSA 6/36-2/623	Germany		
		Siemens	8DA10	Germany		



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
ประเภทอุปกรณ์ : 22 kV, 33 kV Protective Device

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-12	IED Protective Relay and Bay Control Unit 22,33 kV <u>Feeder Management protection</u>				
	IED Protective Relay and Bay Control Unit 22,33 kV <u>Feeder Management protection + HIF</u>				
	IED Protective Relay and Bay Control Unit 22,33 kV <u>Arc Detection System</u>				



หมายเหตุ : รายการอุปกรณ์ 22 kV, 33 kV Protective Device ใช้เฉพาะงานก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้าที่มีระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แบบ Substation Control and Protection System (SCPS) เท่านั้น โดยสถานี่ไฟฟ้าที่มีระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แบบ Computer-Based Substation Control System (CSCS) ให้เสนอผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องตาม SPECIFICATION NO.11 CONTROL, PROTECTION AND MEASURES ข้อ 1.4.2 Protection

รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 22/33 kV Underground Power cable

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-13	22/33 kV Underground Power cable	BCC		Thailand	
		CTW		Thailand	
		Phelps Dodge		Thailand	2564
		Thai Yazaki		Thailand	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : AC Distribution Boards

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-14	AC Distribution Boards	Precise		Thailand	
		ABB		Thailand	
		U-Tah		Thailand	
		Timpano		Thailand	2562
		PMK	ACDB	Thailand	2563



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : DC Distribution Boards

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-15	DC Distribution Boards	Precise		Thailand	
		ABB		Thailand	
		U-Tah		Thailand	
		Timpano		Thailand	2562
		PMK	DCDB	Thailand	2563



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
ประเภทอุปกรณ์ : Battery Charger

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-16	Battery Charger 1 phase	Bira Brothers	CG-	Thailand	
		EXZON	LFB1-	Thailand	
	Battery Charger 3 phase	Bira Brothers	CG-	Thailand	
		EXZON	LFB3-	Thailand	

*Son*

รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : Battery

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-17	Battery	EXIDE CLASSIC	OPzS	France	
		Enersys	OPzS	France	
		Hoppecke	OPzS	Germany	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : Station Service Transformer

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต
PL-18	Station Service Transformer 100 kVA 22 kV	TIRA THAI		Thailand
		SEC		Thailand
		EKARAT		Thailand
		CC		Thailand
		THAI TRAF0		Thailand
		QTC		Thailand
		THAI MAXWELL		Thailand
		PRECISE		Thailand
		VISTA TRAF0		Thailand
		CHAROENCHAI		Thailand
		ASIA TRAF0		Thailand
		TRIPLE T ENTECH		Thailand
		S.P. ELECTRIC INDUSTRY		Thailand
	Station Service Transformer 100 kVA 33 kV	TIRA THAI		Thailand
		SEC		Thailand
		EKARAT		Thailand
		THAI TRAF0		Thailand
		ASIA TRAF0		Thailand
		TRIPLE T ENTECH		Thailand

รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : Low voltage Power Cables

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-19	Low voltage Power Cables	BCC		Thailand	
		CTW		Thailand	
		Phelps Dodge		Thailand	2564
		Thai Yazaki		Thailand	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)  
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค  
ประเภทอุปกรณ์ : Control Cables

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-20	Control Cables	BCC		Thailand	
		CTW		Thailand	
		Phelps Dodge		Thailand	2564
		Thai Yazaki		Thailand	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 22, 33 kV Cable Termination Kit

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-21	22, 33 kV Cable Termination Kit	3M	QT-II Series	USA	
		Raychem	APKT-	Germany	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 22/33 kV Automatic switching capacitor bank

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-22	22/33 kV Automatic switching capacitor bank	ABB	ABB	Thailand	
		Nissin Electric	Nissin	Thailand	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : Power Transformer

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-23	Power Transformer	ABB		Thailand	
		Daihen		Thailand	
		TIRA THAI		Thailand	
		Fuji Tusco		Thailand	
		THAI TRAF0		Thailand	2561





รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV SF6 Gas Insulated Switchgear

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-24	115 kV SF6 Gas Insulated Switchgear	ABB	ELK-04	Germany	
		ABB	ELK-04	China	2562
		SIEMENS	8DN8	Germany	
		GE/(Alstom)	F35	Switzerland	
		HITACHI	CFTA	Indonesia	2561
		Sieyuan	ZF28A-145	China	2562



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : CSCS

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-25	CSCS	ABB	RTU500 series	Thailand	
		ISKRA SYSEN สหมิตร	CAU328x	Thailand	
			CAU331	Thailand	
		Precise	Callisto(IES)	Thailand	
			Precise(IPS)	Thailand	
		Timpano	iRTU	Thailand	
		U-Tah	PQM-300x	Thailand	
			TCP-Q	Thailand	
			TCP-A	Thailand	
			TCP-R	Thailand	

หมายเหตุ งานจ้างก่อสร้างสถานี่ฯ เพิ่มเติม ผู้เสนอราคาสามารถเสนออุปกรณ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์เดิมในสถานี่ไฟฟ้าได้

รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Underground Power Cable

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-26	115 kV Underground Power Cable	BCC		Thailand	
		CTW		Thailand	
		Phelps Dodge		Thailand	2564
		Thai Yazaki		Thailand	



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Cable Termination Kit

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน	
PL-27	115 kV Cable Termination Kit (Outdoor)	NKT	FEV 145 V	Germany		
		G&W	PAT140	China	2561	
	115 kV Cable Termination Kit (Indoor)	Pfisterer Ixosil	HV Connex 5-S	Germany		
		NKT	KSEV 123	Germany		
		Raychem	PHVS-145	Germany		
		G & W	SSC 140	China		
	115 kV Cable Termination Kit (Joint)					



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : Mixed Technology Switchgear (MTS) /

115 kV Compact Switchgear Specification

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-28	Mixed Technology Switchgear with Voltage Transformer				
	Mixed Technology Switchgear without Voltage Transformer				



รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : 115 kV Protective Device

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน	
PL-29	IED Protective Relay and Bay Control Unit 115 kV Bus differential protection (87B)					
	IED Protective Relay and Bay Control Unit 115 kV Line differential protection (87L)					
	IED Protective Relay and Bay Control Unit 115 kV Distance protection (21/21N)					
	IED Protective Relay and Bay Control Unit 115 kV Transformer differential protection(87T)					

หมายเหตุ : รายการอุปกรณ์ 115 kV Protective Device ใช้เฉพาะงานก่อสร้างสถานี่ไฟฟ้าที่มีระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แบบ Substation Control and Protection System (SCPS) เท่านั้น โดยสถานี่ไฟฟ้าที่มีระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์แบบ Computer-Based Substation Control System (CSCS) ให้เสนอผลิตภัณฑ์ที่สอดคล้องตาม SPECIFICATION NO.11 CONTROL, PROTECTION AND MEASURES ข้อ 1.4.2 Protection

รายชื่ออุปกรณ์หลักในงานจ้างก่อสร้างสถานีไฟฟ้า (Product Lists)

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ประเภทอุปกรณ์ : SCPS

ลำดับที่	อุปกรณ์	ผลิตภัณฑ์	รุ่น	ประเทศผู้ผลิต	ปีที่ขึ้นทะเบียน
PL-30	Digital Fault Recorder				
	IED Bay Control Unit (BCU)				
	Merging Unit/Smart I/O				
	Network Equipment of SCPS : Ethernet switch for station Level				
	Network Equipment of SCPS : Ethernet switch for process Level				
	Network Equipment of SCPS : Ethernet switch for Redundancy				
	Network Equipment of SCPS : Time Data Server				
	Station Level Equipment of SCPS : Software for SCPS Server				
	Station Level Equipment of SCPS : Software for SCPS gateway				
	Station Level Equipment of SCPS : Data Protection Management System				
	Panel : 115kV Control and Protection Panel				
	Panel : 115kV Merging Unit Panel				
	Panel : Equipment Panel				
	Cyber Security				

เงื่อนไขเฉพาะงาน



## เงื่อนไขเฉพาะงาน

1. อุปกรณ์ที่มีในรายการ Product List รวมถึงที่ กฟภ. ประกาศเปลี่ยนแปลงรายการอุปกรณ์ใน Product List ฉบับหลังสุดแต่ไม่เกินวันที่ยื่นเสนอราคา “ในกรณีที่มีรายการใน Product List มากกว่า 1 ผลิตภัณฑ์ ให้เสนอผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรายการ Product List เท่านั้น โดยไม่ต้องยื่นเอกสาร Type Test และประวัติการขายของผลิตภัณฑ์นั้น”

2. อุปกรณ์ที่มีในรายการ Product List รวมถึงที่ กฟภ. ประกาศเปลี่ยนแปลงรายการอุปกรณ์ใน Product List ฉบับหลังสุดแต่ไม่เกินวันที่ยื่นเสนอราคา “ในกรณีที่มีรายการใน Product List เพียง 1 ผลิตภัณฑ์ หรือ เป็นอุปกรณ์ที่ไม่มีในรายการ Product List “สามารถเสนอผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรายการ Product List หรือไม่ก็ได้ โดยให้ยื่นเอกสาร Type Test ของผลิตภัณฑ์ และประวัติการขายเพิ่มเติมเพื่อนำไปประกอบการพิจารณา”

3. อุปกรณ์ที่ผู้ขายเสนอ จะต้องมีความไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่ กฟภ. กำหนดไว้ในรูปแบบและรายละเอียดเฉพาะงาน (Drawing & Specifications) ซึ่งต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน โดยผู้ขายต้องจัดส่งแบบ Primary Equipment Layout Drawing, Name Plate และแบบ Schematic Diagram สำหรับอุปกรณ์ทั้ง 12 รายการ ให้หน่วยงาน กกส. และ กทอ. ตรวจสอบภายใน 30 วัน หลังจากลงนามในสัญญาซื้อขาย กับ กฟภ. และต้องได้รับการอนุมัติก่อนการผลิต พร้อมทั้งต้องขอหมายเลข PEA NUMBER เพื่อนำไปใส่ลงใน Name Plate ของอุปกรณ์ และต้องแจ้งให้ กกส. และ กทอ. เข้าร่วมการ FAT อุปกรณ์ก่อนการส่งมอบ

4. อุปกรณ์ทั้ง 12 รายการ หากเป็นอุปกรณ์ที่ กฟภ. ยังไม่เคยติดตั้งใช้งาน ผู้ขายต้องดำเนินการดังนี้

(1) จัดให้มีการตรวจสอบกระบวนการผลิต และการทดสอบตามมาตรฐานที่ระบุใน Specifications ที่เกี่ยวข้อง ณ โรงงานผู้ผลิต โดยมีผู้เข้าร่วมตรวจสอบจาก กฟภ. อย่างน้อย 5 คน และผู้ขายจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าวทั้งหมด

(2) จัดให้มีการทดสอบเพื่อการตรวจรับ หรือ Factory Acceptance Test (FAT) โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการให้ครบถ้วนตามข้อกำหนดในมาตรฐานอ้างอิงที่ระบุไว้ในเงื่อนไขนี้ และต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบอิสระ (Third Party Inspector) ที่ กฟภ. ยอมรับร่วมในการทดสอบและจัดทำรายงานผลการทดสอบเพื่อส่งมอบให้ กฟภ. ด้วย ทั้งนี้ กฟภ. สงวนสิทธิ์ที่จะส่งผู้แทนที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 5 คน เข้าร่วมเป็นพยานในการทดสอบ โดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดังกล่าวเป็นความรับผิดชอบของผู้ขายทั้งสิ้น และผู้ขายต้องอำนวยความสะดวกให้การเข้าร่วมเป็นพยานของผู้แทน กฟภ. นี้ หากการทดสอบครั้งแรกไม่ผ่านหรือจำเป็นต้องดำเนินการเพิ่ม ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการไปเข้าร่วมเป็นพยานของผู้แทน กฟภ. ในการทดสอบส่วนเพิ่มเติมดังกล่าวด้วย

5. รายละเอียดของอุปกรณ์ทั้ง 12 รายการ ต้องสอดคล้องตามแบบ Single Line Diagram และแบบ Relay and Metering Diagram ของสถานีไฟฟ้าปักษ์ชาย จ.นครราชสีมา

เงื่อนไขการสนับสนุน  
พัสดุที่ผลิตในประเทศไทย



C3 Scheule of detailed requirement

Invitation to Bid No. :

Item	PEA Material No.	Quantity	Description
			<p><b>เงื่อนไขการจัดซื้อพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย</b></p> <p>การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะพิจารณาจัดซื้อพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย ทั้งนี้หากผู้เสนอราคาพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือไม่มีผู้เสนอพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะพิจารณาจัดซื้อพัสดุที่ผลิตจากต่างประเทศต่อไป</p> <p>พัสดุที่ผลิตในประเทศไทย หมายความว่าถึง ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วโดยสถานที่ผลิตตั้งอยู่ในประเทศไทย</p>