การไฟฟ้านครหลวง
Metropolitan Electricity Authority

อาคารวัฒนวิภาส เลขที่ 1192 ถนนพระรามที่ 4
แขวงคลองเตย เขตคลองเตย
กรุงเทพมหานคร 10110
โทร : 0-2348-5000
โทรสาร : 0-2256-3675
www.mea.or.th

ใบเสนอราคา (จัดซื้อวิธีคัดเลือก)

เลขที่ จจ.(ช)/รพ.5/027/2568

ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า การไฟฟ้านครหลวง

วันที่ 13 มีนาคม 2568

เรียน .....(ใส่ชื่อ บจก./บมจ./หจก.ผู้เสนอราคา)

ด้วย การไฟฟ้านครหลวงมีความประสงค์จะซื้อสิ่งของตามจำนวนและรายการข้างล่างนี้ หากท่านประสงค์จะขายโปรดกรอกราคาให้ชัดเจน พร้อมลงนามและประทับตราในเอกสารที่แนบแล้ว ใส่ซองปิดผนึกส่งไปยัง แผนกจัดซื้อจัดจ้าง ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า อาคาร 2 ชั้น 8 การไฟฟ้านครหลวงเขตธนบุรี (**ในเวลาทำการ 07.30 น. - 15.30 น.) ได้ตั้งแต่วันที่รับใบเสนอราคา ถึงวันที่ 20 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568 เวลา 11.00 น.** โปรดจ่าหน้าซองว่าเสนอราคาตามใบเสนอราคาเลขที่ดังกล่าว ใบเสนอราคาที่ส่งคืนภายหลังกำหนดนี้จะไม่ได้รับการพิจารณา

ในกรณีที่มีการเสนอราคาแยกเป็นหลายรายการ การไฟฟ้านครหลวงจะใช้ราคารวมทั้งสิ้นเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือก

แผนกจัดซื้อจัดจ้าง

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย		ราคารวม		ราคากลาง (รวม VAT)	
			บาท	สต.	บาท	สต.	บาท	สต.
1.	ซื้อ24 kV Unit Substation 1500 kVA Spec.105 (BQD) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ตามรายละเอียดลักษณะงานที่แนบ ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของใบเสนอราคาฉบับนี้	1 SET					4,640,000	00
<u>สำหรับใช้งานที่</u> กรมการขนส่งทางบก <u>สถานที่ส่งมอบพัสดุ</u> กรมการขนส่งทางบก <u>กำหนดส่งมอบพัสดุภายในวันที่ 30 พฤษภาคม 2568</u>		เป็นเงิน ภาษีมูลาเพิ่ม 7 % รวมเป็นเงินทั้งสิ้น					4,640,000 324,800 4,964,800	00 00 00

(จำนวนเงินเป็นตัวอักษร) .....

ข้าพเจ้าขอเสนอราคาขายสิ่งของตามราคาในบัญชีรายการข้างบนนี้ กำหนดยืนราคาภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่เปิดซองเสนอราคาและกำหนดส่งมอบพัสดุภายในวันที่ 30 พฤษภาคม 2568

ลงนาม.....ผู้เสนอราคา

(.....)

ตำแหน่ง.....

แผนกจัดซื้อจัดจ้าง ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า

โทร.0-2878-5331 โทรสาร. 0-2878-5312

<u>หมายเหตุ</u> ในกรณีที่มีการแก้ไขข้อความ หรือ จำนวนเงิน ให้ขีดฆ่า และลงนามพร้อมประทับตรายาง (ถ้ามี) กำกับไว้ทุกแห่ง

การไฟฟ้านครหลวง
Metropolitan Electricity Authority

รายละเอียดและขอบเขตของงาน (Terms of Reference)
งานซื้อ 24kV Unit Substation 1500 kVA Spec.105 (BQD)
พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 Set

สำหรับใช้งานที่

กรมการขนส่งทางบก

ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า
การไฟฟ้านครหลวง

สารบัญ

หน้า

1.	บทนำ	3
2.	วัตถุประสงค์	3
3.	คุณสมบัติผู้เสนอราคา	3
4.	รายละเอียดขอบเขตงาน	3
5.	เงื่อนไขการเสนอราคา	4
6.	เงื่อนไขการส่งมอบ	4
7.	ระยะเวลาในการดำเนินการ	4
8.	สถานที่ส่งมอบ	4
9.	การชำระเงิน	5
10.	หลักประกันสัญญา	5
11.	การรับประกันความชำรุดบกพร่อง	5
12	อัตราค่าปรับ	6
13.	การงดหรือลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาส่งมอบ	6
14.	แบบรูปรายการ และคุณลักษณะเฉพาะ (เอกสารแนบ)	6
15.	การทดสอบเครื่องและระบบ	7
16.	การใช้เรือไทย	7
17.	การดำเนินงานตามนโยบายด้านสิทธิมนุษยชน	7

การไฟฟ้านครหลวง
Metropolitan Electricity Authority

รายละเอียดและขอบเขตของงาน (Terms of Reference)
งานซื้อ 24kV Unit Substation 1500 kVA Spec.105 (BQD)
พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 Set
สำหรับใช้งานที่ กรมการขนส่งทางบก

1 บทนำ

การไฟฟ้านครหลวง โดยกองธุรกิจระบบไฟฟ้า 2 ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า มีโครงการปรับปรุงระบบไฟฟ้าอาคาร 4 ชั้น 1-7 ที่ กรมการขนส่งทางบก แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

2 วัตถุประสงค์

การไฟฟ้านครหลวงมีความประสงค์ซื้อ 24kV Unit Substation 1500 kVA Spec.105 (BQD) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 Set เพื่อติดตั้งทดแทนหม้อแปลงไฟฟ้าเดิม สำหรับจ่ายไฟให้กับอาคาร 4 กรมการขนส่งทางบก

3 คุณสมบัติผู้เสนอราคา

3.1 ผู้เสนอราคาต้องขึ้นทะเบียนผู้ขายหรือผู้รับจ้าง (AVL) ไว้กับฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า การไฟฟ้านครหลวง

3.2 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพด้านงานผลิต จัดหา และจำหน่ายหม้อแปลงไฟฟ้า

3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทิ้งงานตามระเบียบของทางราชการ

3.4 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.5 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กฟน. ณ วันประกาศงานซื้อนี้ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการจัดซื้อนี้

3.6 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มครอง ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มครองเช่นว่านั้น

3.7 การไฟฟ้านครหลวง จะพิจารณาผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทยซึ่งผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9001 หรือ ISO 9002 และจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO หรือหน่วยงานที่กระทรวงอุตสาหกรรมให้การรับรองระบบงาน หรือหากมีแหล่งผลิตในต่างประเทศ โรงงานที่เป็นแหล่งผลิตจากต่างประเทศจะต้องได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO โดยให้แนบสำเนารับรองระบบคุณภาพดังกล่าว พร้อมเอกสารยื่นข้อเสนอด้วย

4 รายละเอียดขอบเขตงาน

4.1 การไฟฟ้านครหลวง มีความประสงค์ซื้อ 24kV Unit Substation 1500 kVA Spec.105 (BQD) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 Set ประกอบด้วย

- Unit Substation 1500 kVA ตาม Spec.no.105 (BQD) จำนวน 1 Set
- 24kV 16kA RMU 2 IN 1CB (200A) ตาม Spec.no.108 (08-2016) จำนวน 1 Set
- 1500 kVA 24kV-416/240V Less-Flammable Transformer จำนวน 1 Set

ตาม Spec.no.236 (02-2020)

- LV Switchgear พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 Set

โดยรายละเอียดให้เป็นไปตามข้อ 14. แบบรูปรายการและคุณลักษณะเฉพาะ (เอกสารแนบ)

5 เงื่อนไขการเสนอราคา

5.1 ผู้เสนอราคาจะต้องเสนอราคาในแบบฟอร์มเสนอราคา โดยจะต้องแจกแจงราคาในแต่ละรายการให้ครบถ้วนทุกรายการ ซึ่งราคาในใบเสนอราคาดังกล่าว การไฟฟ้านครหลวงขอสงวนสิทธิ์ใช้เป็นราคาอ้างอิงในการปรับเพิ่มหรือลดงาน (ถ้ามี) และการไฟฟ้านครหลวงขอสงวนสิทธิ์ ไม่จัดซื้อในรายการที่เห็นว่าราคาไม่เหมาะสม

5.2 ผู้เสนอราคาจะต้องแจ้งชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่น และประเทศที่ผลิต พร้อมแนบเอกสารบรรยายคุณลักษณะ (Specification) และ Catalog ของอุปกรณ์/ระบบที่เสนอ ให้ครบถ้วนเพียงพอต่อการพิจารณาหากมีข้อความชี้แจงเพิ่มเติมให้แนบท้ายไปพร้อมข้อเสนอด้านเทคนิคได้ มิฉะนั้นอาจจะไม่ได้รับการพิจารณา

5.3 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวเนื่องที่อาจจะต้องมีในงานนี้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรายการและแบบ ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องเป็นผู้ชำระเองทั้งสิ้น เช่น ค่าธรรมเนียม ค่าวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ค่าแรง ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง เป็นต้น

6. เงื่อนไขการส่งมอบ

6.1 ก่อนส่งมอบพัสดุผู้ขายจะต้องแจ้งวันเวลาในการทดสอบที่โรงงาน (Factory Acceptance test) ให้การไฟฟ้านครหลวงทราบล่วงหน้า 1 สัปดาห์ และการไฟฟ้านครหลวงจะส่งตัวแทนไม่เกิน 10 ท่านเข้าร่วมเป็นสักขีพยานในการทดสอบ โดยค่าใช้จ่ายในการเดินทางและอื่นๆ เป็นของผู้ขาย

6.2 ก่อนประกอบหม้อแปลงเข้ากับตู้ครอบ ผู้ขายจะต้องนำหม้อแปลงฯ ไปทดสอบที่แผนกทดสอบอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง ฝ่ายวิจัยและพัฒนา การไฟฟ้านครหลวงเขตสามเสน เพื่อประกอบการตรวจรับ <u>โดยค่าใช้จ่ายในการขนส่งและทดสอบเป็นของผู้ขาย</u>

6.3 ผู้ขายจะต้องส่งคู่มือและเอกสารเป็นรูปเล่มเพื่อประกอบการส่งมอบ

6.3.1 คู่มือในการติดตั้งและทดสอบในรูปแบบภาษาไทย จำนวน 3 ชุด

6.3.2 คู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาในรูปแบบภาษาไทย จำนวน 3 ชุด

6.3.3 แบบพร้อมขนาดมิติและรายละเอียดต่างๆ ของอุปกรณ์ จำนวน 3 ชุด

6.3.4 ผลทดสอบที่โรงงาน (Factory Test Report) จำนวน 3 ชุด

6.4 การไฟฟ้านครหลวงจะดำเนินการทดสอบสนาม (Field Test of Ring Main Unit) ภายหลังการขนส่งและติดตั้งในตำแหน่งที่ระบุไว้ โดยอุปกรณ์ดังกล่าวต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานที่กำหนด หากไม่ผ่านการทดสอบผู้ผลิตหรือผู้ขายจะต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ภายใน 7 วัน

6.5 ผู้ขายจะส่งมอบพัสดุที่ซื้อขายตามสัญญาให้แก่ผู้ซื้อให้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่กำหนดไว้ในข้อ 4 พร้อมทั้งหีบห่อหรือเครื่องรัดพันผูกให้เรียบร้อย

7 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ผู้ขายจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จและส่งมอบงานทั้งหมดภายในวันที่ 30 พฤษภาคม 2568

8 สถานที่ส่งมอบ

กรมการขนส่งทางบก แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

9 การชำระเงิน

9.1 การไฟฟ้านครหลวงจะจ่ายเงินค่าของให้แก่ผู้ขายงวดเดียวเต็มจำนวน เมื่อผู้ขายดำเนินการแล้วเสร็จและมีหนังสือส่งมอบงานพร้อมเอกสารประกอบ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานแล้ว

9.2 หากมีค่าปรับส่งของล่าช้าหรือเงินที่ค้างจ่ายใดๆ ที่ผู้ซื้อเรียกเก็บจากผู้ขาย ผู้ซื้อจะหักจากยอดเงินตามใบแจ้งหนี้ที่ผู้ซื้อจะต้องชำระให้ผู้ขาย

10 หลักประกันสัญญา

10.1 ผู้ขายที่ได้รับเลือกเป็นผู้ชนะในงานจ้างนี้ ต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวน ร้อยละ10 ของมูลค่าสิ่งของตามสัญญาฯ โดยหลักประกันจะต้องมีระยะเวลาค้ำประกันตั้งแต่วันที่เริ่มต้นสัญญาไปจนถึงวันสิ้นสุดการรับประกันคุณภาพ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ หากหลักประกันไม่เป็นไปตามที่กำหนดดังต่อไปนี้จะไม่ได้รับการพิจารณา

10.1.1 เงินสด ให้ติดต่อขอรับแบบฟอร์มชำระเงินฯ ที่แผนกจัดซื้อจัดจ้าง ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า อาคาร 2 ชั้น 8 การไฟฟ้านครหลวง เขตธนบุรี

10.1.2 เช็คที่ธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยรับรอง และขีดคร่อมสั่งจ่ายให้แก่การไฟฟ้านครหลวง (แคชเชียร์เช็ค) โดยเป็นเช็คลงวันที่ที่ลงนามในสัญญาไม่เกิน 3 วันทำการ

10.1.3 หนังสือค้ำประกันของธนาคารพาณิชย์ในประเทศไทยตามแบบหนังสือสัญญาค้ำประกัน ที่การไฟฟ้านครหลวงกำหนด โดยการไฟฟ้านครหลวงจะคืนให้ภายหลังวันสิ้นสุดการรับประกันคุณภาพ

10.1.4 การคืนหลักประกัน ไม่ว่ากรณีใดๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

10.1.5 กรุณาติดต่อกลับแผนกจัดซื้อจัดจ้าง ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า อาคาร 2 ชั้น 8 การไฟฟ้านครหลวงเขตธนบุรี ภายใน 5 วัน หลังจากที่ได้รับโทรศัพท์หรือข้อความโทรสารในการนัดทำสัญญา/รับใบสั่ง

10.2 ถ้าไม่ยื่นหลักประกันสัญญาต่อการไฟฟ้านครหลวงในเวลาที่ลงนามสัญญา หรือมีมูลค่าน้อยกว่าร้อยละสิบของมูลค่าทั้งหมดของสัญญา การไฟฟ้านครหลวงสงวนไว้ซึ่งสิทธิในการทำสัญญาจ้างในกรณีนี้การไฟฟ้านครหลวงจะไม่ต้องรับผิดชอบต่อความสูญเสียความเสียหายทั้งทางตรงหรือผลกระทบที่ตามมาต่อผู้เสนอราคานั้นจากการยกเลิกการทำสัญญานี้ และการไฟฟ้านครหลวงจะไม่จ่ายค่าเสียหายใดๆ จากการฟ้องร้องของผู้เสนอราคาในกรณีนี้

11 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

11.1 ต้องรับประกันคุณภาพ 2 ปี (สองปี) นับถัดจากวันที่การไฟฟ้านครหลวง ได้รับมอบสิ่งของครบถ้วนถูกต้อง ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่แจ้งไว้จะถือว่ารับประกันคุณภาพ 2 ปี (สองปี) นับถัดจากวันที่การไฟฟ้านครหลวงได้รับมอบสิ่งของครบถ้วนถูกต้อง

11.2 ภายในกำหนดระยะเวลารับประกันคุณภาพ หากสิ่งของที่ส่งมอบเกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติหรือเมื่อนำไปใช้แล้วมีคุณสมบัติไม่ถูกต้อง ผู้ขายจะต้องนำสิ่งของมาเปลี่ยนให้ใหม่ แล้วแต่ผู้ซื้อจะเห็นสมควรภายใน 15 วัน หากเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าหลักเกิดชำรุดไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ ผู้ขายจะต้องเข้าดำเนินการแก้ไขโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น และผู้ขายยอมรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายอื่นใดที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการติดตั้งใหม่และ/หรือรื้อถอนสิ่งของ (ถ้ามี) อันเนื่องมาจากการชำรุดบกพร่องด้วย ทั้งนี้ผู้ขายยอมขยายระยะเวลารับประกันคุณภาพ หรือความชำรุด บกพร่อง หรือขัดข้องของสิ่งของนี้ออกไปอีกเท่ากับระยะเวลาที่เสียไปในการซ่อมแซม แก้ไข หรือนำสิ่งของมาเปลี่ยนให้ใหม่ โดยการนับระยะเวลาที่

ขยายให้นับตั้งแต่วันที่ผู้ขายได้รับแจ้งเหตุชำรุด บกพร่องหรือขัดข้องดังกล่าวจากผู้ซื้อจนถึงวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของดังกล่าวในสภาพที่ซ่อมแซม หรือแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมคืนจากผู้ขาย หรือผู้ขายนำสิ่งของมาเปลี่ยนให้ใหม่แล้วแต่กรณี หากไม่มาแก้ไขภายในกำหนดการไฟฟ้านครหลวงจะเป็นฝ่ายดำเนินการซ่อมเองโดยคิดค่าใช้จ่ายจากผู้ขาย โดยมีสิทธิหักเงินค้ำประกันและสงวนสิทธิ์ในการเรียกร้องค่าเสียหายในส่วนที่เกินวงเงินค้ำประกันด้วย

12 อัตราค่าปรับ

12.1 หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขการเสนอราคาและการไฟฟ้านครหลวงยังมิได้บอกเลิกใบสั่ง/สัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่การไฟฟ้านครหลวงเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสัญญา แต่จะต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100.00 บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน) นับถัดจากวันที่ครบกำหนดเวลาส่งมอบตามใบสั่ง/สัญญา หรือวันที่การไฟฟ้านครหลวงได้ขยายเวลาส่งมอบให้จนถึงวันที่ส่งมอบจริง นอกจากนี้ผู้ชนะการเสนอราคายอมให้การไฟฟ้านครหลวงเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้ชนะการเสนอราคาส่งมอบล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

12.2 หากจำนวนเงินค่าปรับเกินจำนวนร้อยละ 10 ของมูลค่าตามสัญญา การไฟฟ้านครหลวงมีสิทธิบอกเลิกใบสั่ง/สัญญาฯ ได้ เว้นแต่ผู้ขายจะได้ยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรที่จะเสียค่าปรับให้แก่การไฟฟ้านครหลวง โดยไม่มีเงื่อนไขหรือข้อจำกัดใด ๆ ทั้งสิ้น และการไฟฟ้านครหลวงได้พิจารณาเห็นชอบแล้ว

12.3 ผู้ซื้อ/ผู้ว่าจ้าง สามารถเรียกค่าเสียหายอันเกิดจากความล่าช้า (ถ้ามี) จากผู้ขายได้

13 การงดหรือลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาส่งมอบ

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อ/ผู้ว่าจ้าง หรือเหตุสุดวิสัยหรือเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้ขายไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวงซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบของตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งใบสั่ง/สัญญานี้ได้ ผู้ขายจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ซื้อ/ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อของดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาทำงานออกไปภายใน 15 วัน (สิบห้า) นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว แล้วแต่กรณี

ถ้าผู้ขายไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้ขายได้สละสิทธิเรียกร้องในการที่จะของดหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ซื้อ/ผู้ว่าจ้าง ซึ่งมีหลักฐานชัดแจ้งหรือผู้ซื้อ/ผู้ว่าจ้างทราบดีอยู่แล้วตั้งแต่ต้น

การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของผู้ซื้อ/ผู้ว่าจ้างที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

14 แบบรูปรายการและคุณลักษณะเฉพาะ (เอกสารแนบ)

- Spec.no.105 (BQD) 12/24kV Unit Substation	จำนวน 15 หน้า
- Spec.no.108 (08-2016) 12&24kV SF6-Insulated RMU	จำนวน 20 หน้า
- Spec.no.236 (02-2020) Conventional Type Three Phase Less Flammable Liquid Filled Transformer	จำนวน 14 หน้า
- แบบฟอร์มข้อเสนอทางด้านเทคนิค Technical Proposals	จำนวน 16 หน้า
- ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะหมายเลข BQD-3031	จำนวน 5 หน้า

สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติแบบ Air Circuit Breaker (ACB)

- ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะหมายเลข BQD-3032 จำนวน 4 หน้า

สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติแบบ Molded Case Circuit Breaker (MCCB)

- แบบแสดงความต้องการจัดซื้อสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ MCCB และ ACB จำนวน 2 หน้า
- ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของมิเตอร์ (DIGITAL MULTIMETER) จำนวน 1 หน้า
- Single Line Diagram (See Drawing No. 100051794) จำนวน 1 หน้า

15 การทดสอบเครื่องและระบบ

15.1 ผู้ขาย/รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์การใช้งานทั้งระบบ ตามหลักวิชาการและมาตรฐาน ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบและข้อกำหนดทุกประการ โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบด้วย และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

15.2 ผู้ขาย/รับจ้างเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบดังกล่าว

15.3 การทดสอบเครื่องและระบบต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

16 การใช้เรือไทย

ในการปฏิบัติตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำของเข้าจากต่างประเทศรวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติตามสัญญา ไม่ว่าผู้รับจ้างจะเป็นผู้นำของเข้ามาเองหรือนำเข้ามาโดยผ่านตัวแทนหรือบุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มิใช่เรือไทย หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ไม่ว่าการสั่งหรือนำเข้าสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาให้กับผู้ว่าจ้าง ถ้านงานนี้มีสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงาน

17 การดำเนินงานตามนโยบายด้านสิทธิมนุษยชน

ผู้ข้าย/ผู้รับจ้าง/ผู้ให้เช่า ต้องให้ความสำคัญกับการดำเนินงานอย่างมีจริยธรรม ควบคุมดูแลด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน รักษาสิ่งแวดล้อมและปฏิบัติตามกฎหมายแรงงานและเคารพในหลักสิทธิมนุษยชน โดยไม่สนับสนุนหรือดำเนินการใดๆ ที่จะเป็นการเกี่ยวข้องกับการละเมิดสิทธิมนุษยชน

SPECIFICATION NO.105 (BQD)
12/24 kV UNIT SUBSTATION FOR CUSTOMER USE ONLY

A Scope

A1 This specification describes the requirement which shall be met in order to supply the 12/24 kV unit substation to the Metropolitan Electricity Authority (MEA). The unit substation shall be used by MEA's customer whose system connected to either 12 kV or 24 kV, 3 phase 3 wire, 50 Hz underground distribution system having the neutral solidly grounder at the distribution substation, where the fault level of the outgoing feeders is 16 kA, 8 kA at system voltage of 12 kV, 24 kV respectively.

A2 The following attached drawing is a part of this specification :-

Drawing No. 050627 : Earthing diagram for unit substation

Drawing No. BQDSPEC105 Sheet 1 to 3 : Dimension for Unit Substation

Drawing NO.BQDSPEC1051: Single Line Diagram for Unit Substation

B Site and Service Conditions

The unit substation shall be installed in the Bangkok Metropolis, Thailand. The service conditions are as follows :-

a) Installation site : Outdoor under direct sunlight and still air.
b) Altitude : approximately at mean sea level.
c) Maximum ambient temperature : 40°C
d) Average ambient temperature in any one year : 30°C
e) Average relative humidity in any one year : 79°C
f) Average maximum relative humidity in any one year : 94°C
g) Maximum ambient temperature inside the enclosure : 45°C

The unit substation shall be suitable for use in tropical climatic area and shall be capable of operating at its full ratings without any derating factors whatsoever in the service conditions mentioned above.

C Reference Standard

Except otherwise specified elsewhere in the specification, the unit substation and equipment required by MEA shall manufactured and tested in conformity with the standard listed below :-

International Electrotechnical Commission (IEC)

62271-202(2006)	:	High-voltage/Low-voltage prefabricated Substation
60947-2(2003)	:	Low- voltage switchgear and controlgear Part2-Circuit-breakers

NOTE

1. The equipment tested in accordance with the later version of the above standards is also accepted.
2. The equipment tested in accordance with older version (or draft version) of the above standards is also accepted provided that the test is conformed to standard and year mentioned above.
3. The equipment complies to other national standards having similar characteristics and providing equal performance and/or quality to that specified may be proposed. In this case the complete ENGLISH language copies of the standards shall be submitted with the quotation, otherwise such offer may not be considered
4. If there are any minor parts deviated from the standards, they shall be clearly mentioned in the "DEVAITION FROM MEA'S SPECIFICATION FROM" attached herewith.

D Inspection and tests

D1 All equipment proposed in the unit substation shall have successfully passed all the type tests or design in according with the applicable standards. The test reports of the proposed equipment are required. All test reports shall be attached to the bid or be submitted to MEA within 15 (fifteen) days after opening date. If the type test report are not delivered to MEA within 15 (fifteen) days after the opening date, MEA will not consider such offer.

D2 The unit substation shall have successfully passed the internal arc test according to IEC publication 62271-202 annex A accessibility type with IAC-AB classified. The internal arc test shall be performed by KEMA (Netherland), HVPL (Japan), CERDA (France), CESI (Italy), Intertek ASTA (UK), PEHLA

(Germany), FGH (Germany), COFRAC/EDF (France), VOLTA (France) or SATS (Norway) or test station which is member of STL.

The test current shall be 16 kA (minimum) or equivalent. The duration of test shall be 1 sec.

The internal arc test of unit substation shall be done as follows :-

1) Use ring main unit having IAC classified. The unit substation shall be tested by initiating arc in switching compartment. For the design that has different gas flow in cable compartment and in switching compartment of ring main unit, the additional test by initiating arc in cable compartment is required.
2) Use ring main unit without IAC classified. The unit substation shall be tested by initiating arc in switching compartment and cable compartment.

For those who have already supplied unit substation to MEA and the internal arc tests do not meet the above requirements, the internal arc test shall be retested and submitted before delivery. Before the test, the details shall be submitted for MEA approval.

Note Transferability of test result can be extended to another one, provided that the original test was more onerous and the latter design can be considered as similar to the one tested in all following respects :

- same arc current and arcing time ;
- same layout and direction of gas flow from internal arc ;
- same volume or larger than the tested unit substation ;
- same structure and strength of the enclosure ;
- same ventilation grids ;
- same performance of the pressure release device, if any.

The calculation and details to demonstrate the internal arc fault withstand performance shall be provided to MEA within 15 (fifteen) days after opening date; otherwise unit substation shall not be accepted.

D3 Routine tests as stated in the relevant reference standards shall be performed for each individual equipment. If any tests required the agreement between the purchaser and the manufacturer, the test methods shall be proposed by the manufacturer and approved by MEA before such tests can

be proceeded. The list of routine test which the manufacturer will perform of each equipment shall be attached to the bids.

D4 MEA reserves the right to send the representatives at his expense to inspect and witness tests of the material and equipment during manufacture, at the time of shipment or at any time he deems necessary. The supplier shall provide free access to the facilities where the equipment is being manufactured, and shall satisfy the representative that the material and equipment are in accordance with this specification and the purchase contract.

D5 Prior to shipment of the equipment from the factory, the supplier shall airmail to MEA the complete and certified reports of all tests made in 4 (four) copies. These reports shall contain all data required for their complete understanding such as : diagram, methods, instruments, constants and values used in the tests and results obtained. If MEA has his own inspector, the inspector himself shall certify all the above test reports and submit to MEA.

E Drawing and Instructions

E1 Four copies each of following items must be attached with the bid :-

a) Catalogue of all supplied equipment showing specifications and operating characteristics.

b) Preliminary drawings showing the details of equipment layout, equipment grounding, details of cable entries, and foundation requirement.

c) Other documents as required in the specification.

E2 Supplier shall furnish 4 (four) copies each of the following items as soon as possible for the design approval by MEA.

a) Single line diagram.

b) Complete arrangement drawings showing the details of equipment lay-out, equipment grounding, dimensions, weight, and lifting facilities and details of primary and secondary cable entries.

c) Complete assembly drawings of all equipment.

d) Complete foundation details.

e) All nameplate and rating plate drawing.

f) Detailed drawings, specifications and operating characteristics of all equipment to be supplied.

g) Complete interlocking diagram.

h) All other drawings considered necessary for the successful installation, operating and maintenance of the equipment.

If any of the drawings and data mentioned above are not submitted to MEA within 30 (thirty) days after the effective date of contract, the supplier shall be penalized at Bath 1,000.00 (one thousand only) per day until the date the supplier submits the above documents.

Generally, if the drawings require no more detail, they will be returned to the supplier within 45 (forty-five) days after receipt by MEA. If drawings for approval are not submitted within the time as mentioned above or MEA has to request for additional information, supplier cannot regard lost time as reason for extending delivery time without penalty.

E3 Supplier shall airmail 4 (four) copies each and 1 (one) transparent reproducible copy each of followings drawing and documents, at least 15 (fifteen) days prior to the first shipment of the equipment.

a) Final certified copies of all drawings listed in clause E2.

b) Complete installation, operating and maintenance instructions of all equipment.

c) Complete part lists of each equipment.

The transparent reproducible copy is not required for item b).

E4 In addition to the above, one complete set of installation and operating instructions including any precaution notes shall be firmly attached to or boxed with each set of the equipment at the time of shipment.

E5 All drawings except standard shop drawings, characteristic curves and installations instruction shall have the contract number marked thereon.

E6 All drawing and instructions shall be in ENGLISH. Information on drawing shall be engineering. Instruction manuals shall be machine printed or typed.

E7 All drawing shall be provided with both horizontal and vertical zone markings on the frames of the drawings for the sake of quick reference when locating some particular position on them. The zone markings on the horizontal frame are preferred to be numbers and those on the vertical frame are preferred to be alphabets. The zone identification on the drawings shall then, for example, be A5, D7 etc.

E8 All measurements and quantities shall be expressed in the units of METRIC SYSTEM. If they are expressed in other system, the metric equivalent shall also be shown.

F Ratings and Features

The unit substation shall have the following minimum ratings and features.

F1 High voltage switchgear as specified in the attached detailed specification No. 108 : 24 kV SF_6 -insulated Ring Main Unit except the followings :

- Requirement for internal arc test of ring main unit in specification no. 108 is not required (see clause D2)
- Requirement for front panel cover in specification no. 108 clause 108H2 is not required for outgoing feeder.

Protection class of high voltage switchgear : IP43 or better
Section enclosure

F2 Distribution transformer as specified in attached Detailed Specification No. 236: Conventional Type Three Phase Less-flammable Liquid Filled Transformer.

Note that : Clause 236P : Additional Requirements for Marking and Packing Shall not be applied for the purchasing of unit substations

kVA rating : As specified in price proposal

Protection class of distribution transformer section enclosure for totally enclosed unit substation : IP33 or better

F3 Low voltage switchgear

Rated operational voltage (U_e) : Suitable for 230/400 V, 3 phase system, neutral solidly earthed

Incoming circuit breaker

- Rated current (I_n) : as shown in Sing Line Diagram
- Rated ultimate short-circuit breaking capacity (I_{cu}) : at 400 V as shown in Single Line Diagram

Outgoing circuit breaker

- Number of outgoing circuit breaker : as shown in Single Line Diagram
- Rated current (I_n) number and cable size : as shown in Single Line Diagram

Rated ultimate short-circuit Breaking capacity (I_{cu}) : at 400 V as shown in Single Line Diagram

Protection class of low voltage Switchgear section enclosure : IP43 or better

Rated frequency : 50 Hz

Note The circuit breaker shall be rated for 45°C application. The tripping current shall be able to be set to match the transformer ratings.

G General Design Requirements

G1 The unit substation shall consist of three main sections as follows.

A) High voltage switchgear section.

B) Distribution transformer section.

C) Low voltage switchgear section.

All equipment in each section above shall be enclosed in a separate compartment having weatherproof enclosure. The three sections shall be integrated to form the unit substation factory assembled on a common base frame as one piece, easily transported without any special tool. All parts and any necessary installation materials such as cable clamps, cable terminals, cable heads, fixing hardwares etc. Shall be completely furnished so that the unit substations can be put into operation when arrived at site and the primary and secondary cable are connected.

G2 The unit substation shall be arranged in such a way that the high voltage and low voltage compartment are on each end of the substation.

G3 The design and construction of the unit substation shall be weatherproof, fully tropicalized suitable for outdoor use in a humid saliferous tropical climate and it shall be unaffected by moisture, dust, condensation or any other ambient condition. The enclosure shall be able to prevent detrimental dust from entering into the substation, but careful attention shall be paid to provide adequate ventilation for the equipment enclosed. Proper ventilation windows can be provided in the side walls of the enclosure. The enclosure shall be vermin proof.

G4 Access door(s) shall be provided for each compartment. The door to different compartment shall be equipped with separate handles, locks and be able to be latched in the open position. All hinges and pins shall be stainless steel.

All locks shall be provided with master keys and duplicate keys. Preferable to be the same as previously supplied.

G5 The substation shall be provided with suitable lifting facilities and shall have construction frame structure sufficiently strong to be handled be the lifting facilities.

G6 Cable glands or equivalent shall be furnished at every cable entries so that the dust protected and vermin proof properties of the enclosure can be retained.

G7 The unit substation shall require minimum or no maintenance. No high voltage live parts shall accessible.

G8 All primary and secondary cables shall enter the substation from below. Proper cable fixing provisions shall be furnished. The sizes and numbers of cables are specified elsewhere in this specification.

G9 All special tools necessary for the installation, operation and maintenance of the unit substation 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.

G10 Except otherwise specified all metal surface including transformer tank shall be treated to protect them against corrosion and finished with final coat of top quality paint in light grey or factory standard color. The painting process shall be described in the bid and subjected to MEA approval. The manufacture shall be able to prove that the selected process can protect the surface against corrosion when exposed to humid, polluted big city sea coast atmosphere. It shall also possess excellent surface adhesion and reasonably immune to abrasion and external impact.

G11 The unit substation are intended to be installed outdoor in the tropical climate, therefore, means to prevent condensation inside the enclosure shall be provided such as installation of anti-condensation heater in some compartment where considered necessary.

G12 The minimum of three earthing points shall be provided for each substation. One each in high voltage compartment, low voltage compartment and at transformer tank. The earthing point shall be made of non-corrosive material throughout such as stainless steel. Earthing of unit substation and all

equipment shall be according to drawing for grounding schematic for unit Substation.

G13 Nameplate shall contain all essential information including the corresponding purchase contract number.

G14 Height of all live parts inside unit substation shall be not less than 1000 mm above base level of unit substation. The level of flooding, that unit substation can be energized, shall be marked on outside of the enclosure.

I Specific Requirements for Unit Substation

I1 All equipment in the unit substation including the transformer shall be contained in the steel enclosure. For safe protection of environment even under transformer leakage conditions the housing shall have a base pan made of oil-tight welded steel sheets with hot dip galvanized, powder coated and bituminized or oil-tight welded stainless steel. The base pan shall be able to take 100% amount of coolant of transformer to the maximum size of transformer (capacity) which was specified for each type of unit substation. This base shall be suitable for mounting on concrete pad or foundation. The concrete pad or foundation shall be constructed by MEA and shall be limited to those portions which required to be cast in site only.

I2 The substation enclosure and sheet steel parts shall be made from first class cold rolled galvanized sheet steel having the thickness of not less than 2 mm gauge and coated by an electrostatic plastic powder coating. Stainless steel with suitable painting method is also acceptable. The thickness of stainless steel shall be not less than 1.5 mm, however it shall be not less than those of the tested unit. The size of the enclosure of every unit substation shall be ample in order that the enclosure can enclose also the ring main unit of 2 transformer feeders. The bidder shall state the final colors available which MEA shall select before signing the contract.

I3 The unit substation shall be installed in the public area such as crowded side-walk. Public safety and attractive design are also the main points in bid consideration. The substation enclosure shall be strong enough to retain the protective function of the enclosure against access of the live parts of the transformer and switchgears in case of external impact.

J Low voltage Switchgear

J1 The incoming and outgoing feeder shall be equipped with a three pole molded case circuit breaker (MCCB) or Air Circuit Breaker (ACB) having overload and short circuit protection as show in single line diagram.

J2 Each outgoing cable will be installed in 5 inch rigid steel conduit. Neutral bar shall also be provided and be suitable for connection of insulated neutral conductors of all low voltage outgoing feeders and neutral of transformer.

J3 The copper busbar and all live parts shall be fully insulated or shrouded to IP20 protection class. During all normal operation, the operator shall be well protected against accidental contact with live part. The busbar shall have ample size for the maximum connected transformer rating and prevailing temperature conditions.

J4 Three ammeters complete with appropriate current transformer class 1 accuracy shall be provided to measure the incoming feeder current. The scale shall be selected to suit transformer rating. The ammeter shall also be fitted with maximum demand indicator with 15 minute delay.

J5 One voltmeter with appropriate scale and voltmeter selector switch shall be provided for measuring line to line and lines to neutral bus voltage.

J6 Tag (Nameplate) shall be provided at each low voltage outgoing circuit breaker to show the feeder number for example xxx01, xxx02, ect.

J7 All live part in low voltage compartment shall be covered with flame-retardant and self-extinguishing material to prevent accidentally contact when front door is open.

K Additional Requirements for Marking and Packing

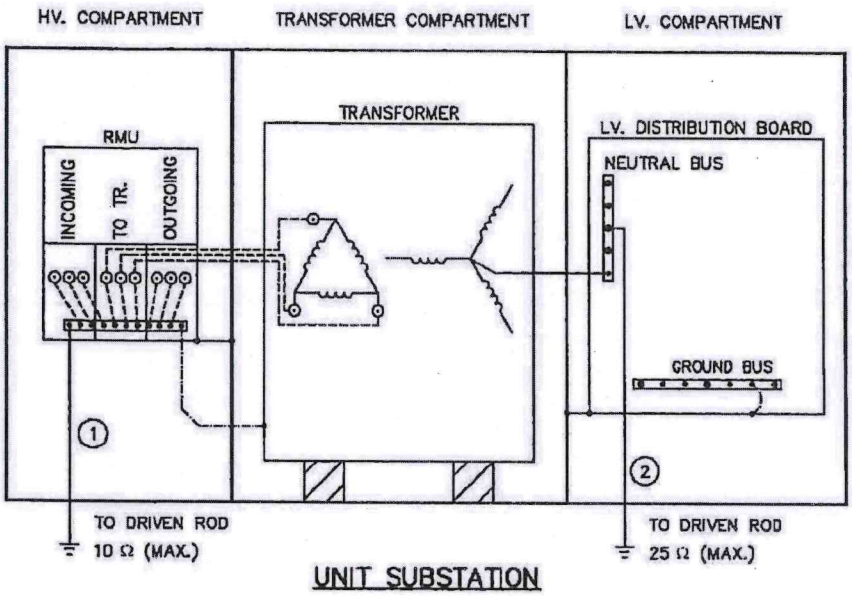
K1 The unit substation shall be shipped completely assembly and filled with insulating liquid if it is liquid filled type. The packing shall be seaworthy and substantially strong enough to withstand rough handling.

K2 MEA Serial No. of the supplied unit substation shall be specified in every invoice of partial shipments.

K3 All spare parts of every rating shall be shipped together with the first shipment of unit substation of that rating in order to enable MEA to replace the parts which may be damaged during transit. The invoice, packing list and

bill of lading covering the spare parts shall be separated from those of the unit substation.

K4 If any parts are packed in the cartons for containerized shipment, the cartons shall be arranged into pallets so as to facilitate their movement by forklift trucks.



UNIT SUBSTATION

⊙ = ELBOW CONNECTOR

------ = SHIELD WIRE

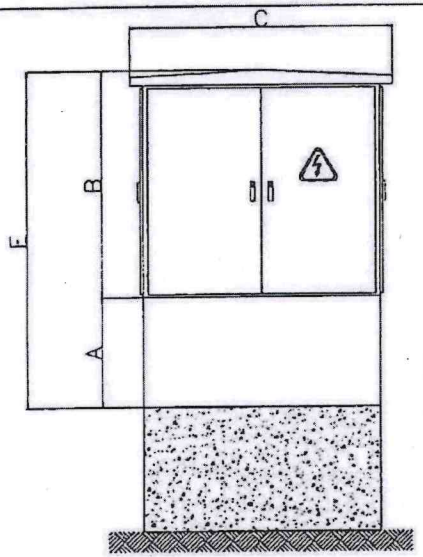
------ = BOND WIRE, 70 mm² (MIN.) CU. INSULATED

① = HV. SHIELD WIRE GROUND, 70 mm² CU. INSULATED

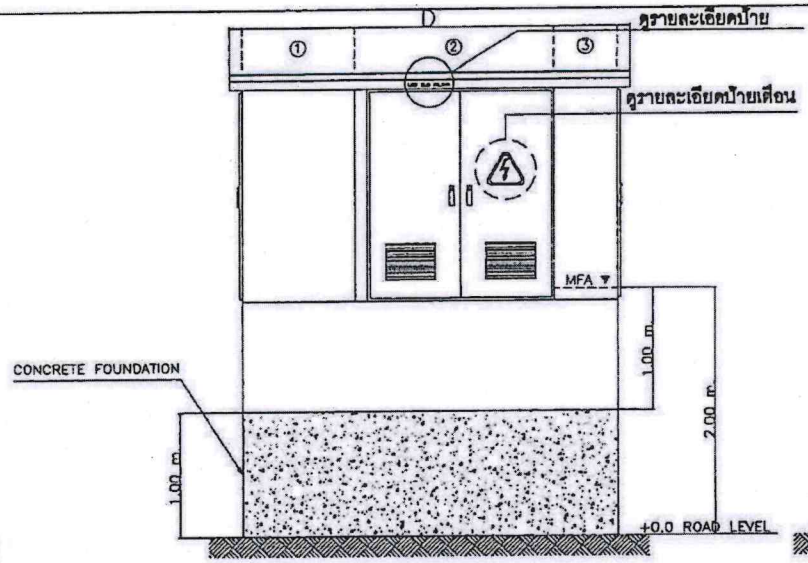
② = LV. SYSTEM GROUND, 70 mm² (MIN.) CU. INSULATED

REV.NO.	DESCRIPTION OF REVISIONS	BY	DATE

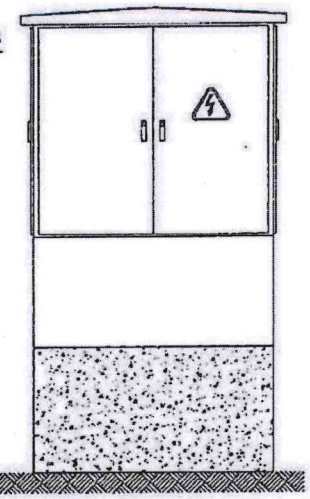
DR. Anant ENGR.	METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY	SCALE NONE
CHF.SEC.	EARTHING DIAGRAM FOR UNIT SUBSTATION	SUPERSEDING
CHK.		SH.NO. 1 OF 1
DIR.DIV.		DWG. NO. 050627
DATE 4/8/2557		



HV. COMPARTMENT FRONT VIEW

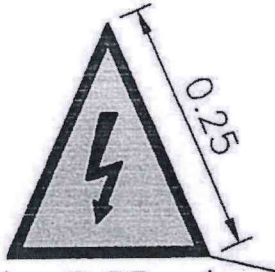


SIDE VIEW



LV. COMPARTMENT FRONT VIEW

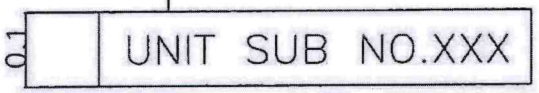
① HIGH-VOLTAGE COMPARTMENT
② TRANSFORMER COMPARTMENT
③ LOW-VOLTAGE COMPARTMENT



ป้ายเตือนทำจาก วัสดุสแตนเลสเกรด 304 หนา 2 มิลลิเมตร พื้นสีดำกัดด้วยกรด

รายละเอียดป้ายเตือน

ป้ายชื่อทำจาก วัสดุสแตนเลสเกรด 304 หนา 2 มิลลิเมตร พื้นสีดำกัดด้วยกรด



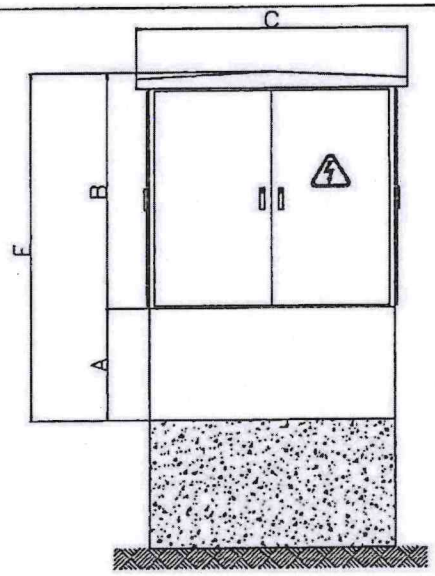
DIMENSION

DIMENSION FOR UNIT SUBSTATION		
ITEM	MAX. (DIMENSION)	REMARK
A	900 mm.	
B	1800 mm.	
C	1680 mm.	
D	3000 mm.	
E	2700 mm.	

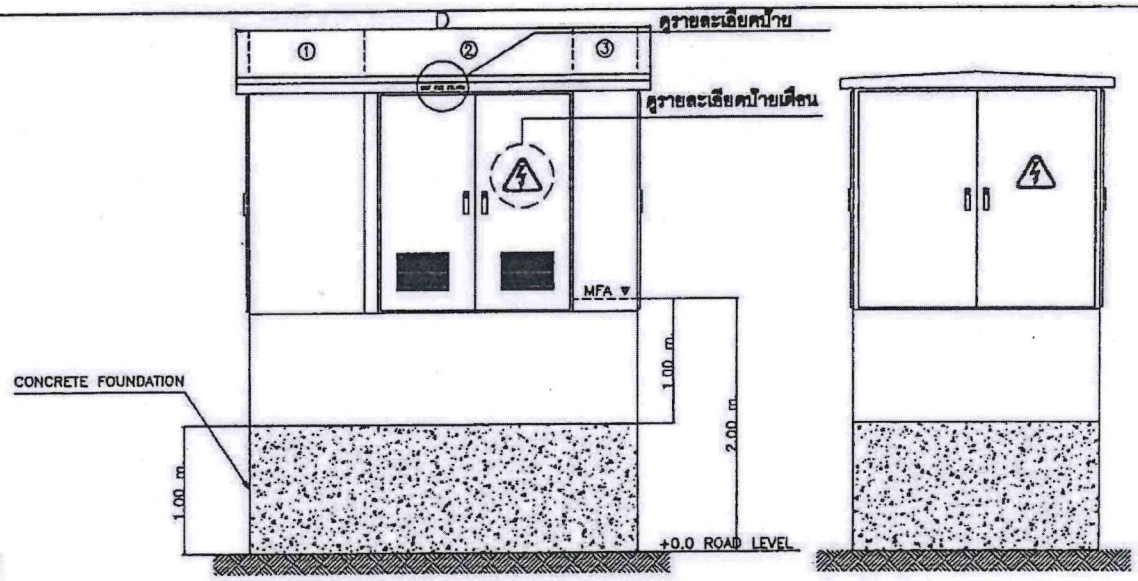
NOTE

1. THIS DRAWING SHALL BE GUIDLINE ONLY. THE UNIT SUBSTATION DIFFERING FROM THE DRAWING SHALL PROPOSED FOR MEA's APPROVAL.
2. THE NAME PLATE FOR EACH COMPARTMENT SHALL BE PROVIDE.
3. MFA (Maximum Flooding Allowed)
4. THE DRAWING FOR FOUNDATION SHALL BE SUBMIT WITH TENDER.
5. THE DIMENSION ARE IN METER.
6. THE DIMENSION OF UNIT SUBSTATION SHALL NOT BE LARGER THAN THE LIMIT[illegible] ON EVERY DIMENSION AS SHOWN IN DWG.NO.BQDSPEC105

ครั้งที่	วันที่	รายละเอียดการแก้ไข	ออกแบบ	ตรวจ
การไฟฟ้านครหลวง				
งานบริการลูกค้าแรงสูง 1-3		งานบริการลูกค้า 1	ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า	
เขียน ตรวจ			มาตราส่วน 1:50 A4	
ออกแบบ			วัน 25 / 10 /59	
หัวหน้าแผนก		DIMENSION FOR UNIT SUBSTATION 500 kVA	แผ่นที่ 1 รวมจำนวน 3 แผ่น	
ผู้อำนวยการ			แบบเลขที่ BQDSPEC105	
ผู้อำนวยการ				



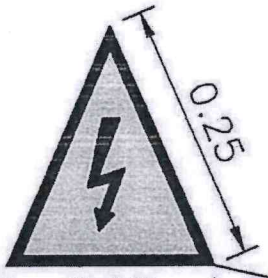
HV. COMPARTMENT FRONT VIEW



SIDE VIEW

LV. COMPARTMENT FRONT VIEW

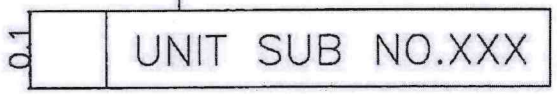
① HIGH–VOLTAGE COMPARTMENT
② TRANSFORMER COMPARTMENT
③ LOW–VOLTAGE COMPARTMENT



ป้ายเตือนทำจาก วัสดุสแตนเลสเกรด 304 หนา 2 มิลลิเมตร พ่นสีดำกัดด้วยกรด

รายละเอียดป้ายเตือน

ป้ายชื่อทำจาก วัสดุสแตนเลสเกรด 304 หนา 2 มิลลิเมตร พ่นสีดำกัดด้วยกรด



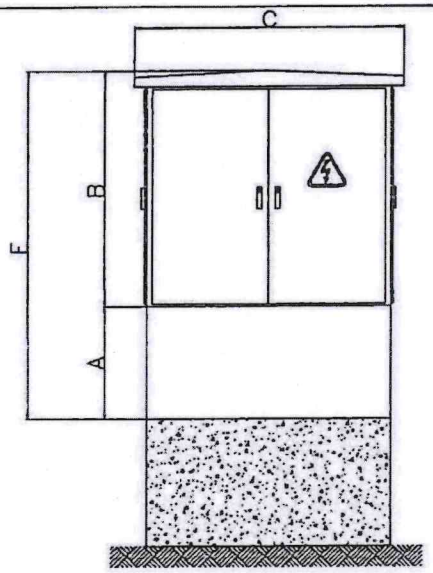
DIMENSION

DIMENSION FOR UNIT SUBSTATION		
ITEM	MAX. (DIMENSION)	REMARK
A	900 mm.	
B	1850 mm.	
C	2300 mm.	
D	3310 mm.	
E	2850 mm.	

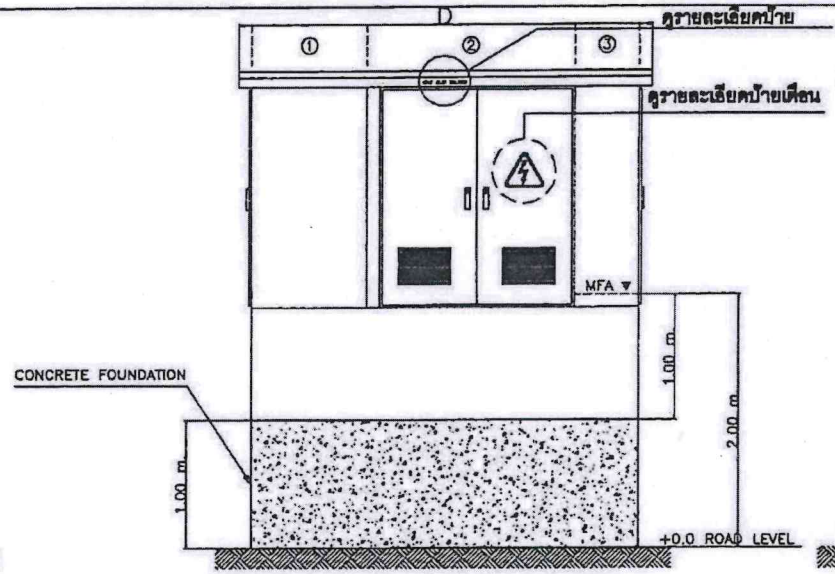
NOTE

1. THIS DRAWING SHALL BE GUIDLINE ONLY. THE UNIT SUBSTATION DIFFERING FROM THE DRAWING SHALL PROPOSED FOR MEA's APPROVAL.
2. THE NAME PLATE FOR EACH COMPARTMENT SHALL BE PROVIDE.
3. MFA (Maximum Flooding Allowed)
4. THE DRAWING FOR FOUNDATION SHALL BE SUBMIT WITH TENDER.
5. THE DIMENSION ARE IN METER.
6. THE DIMENSION OF UNIT SUBSTATION SHALL NOT BE LARGER THAN THE LIMITTATION ON EVERY DIMENSION AS SHOWN IN DWG.NO.BQDSPEC105

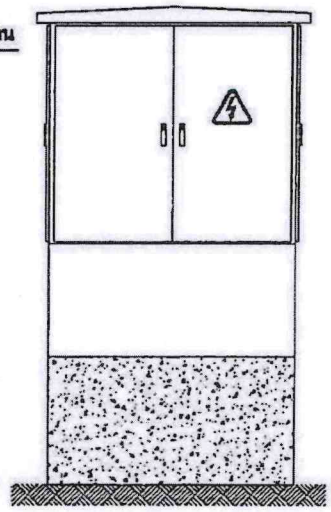
ครั้งที่	วันที่	รายละเอียดการแก้ไข	ชื่อแบบ	ตรวจ
การไฟฟ้านครหลวง				
งานบริการลูกค้าแรงสูง 1-3		งานบริการลูกค้า 1	ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า	
เขียน ตรวจ				มาตราส่วน 1:50 A4
ออกแบบ				วัน 25 / 10 /59
หัวหน้าแผนก		DIMENSION FOR UNIT SUBSTATION 501-1600 KVA		แผ่นที่ 2รวจำนวน 3แผ่น
ผู้อำนวยการกอง				เอกสารที่ BQDSPEC105
ผู้อำนวยการฝ่าย				



HV. COMPARTMENT FRONT VIEW

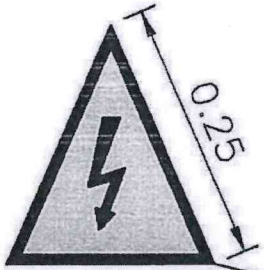


SIDE VIEW

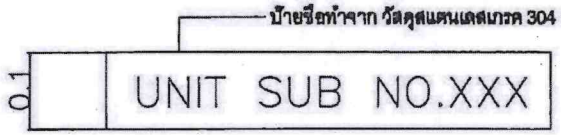


LV. COMPARTMENT FRONT VIEW

① HIGH–VOLTAGE COMPARTMENT
② TRANSFORMER COMPARTMENT
③ LOW–VOLTAGE COMPARTMENT



ป้ายเตือนทำจาก วัสดุสแตนเลสเกรด 304 หนา 2 มิลลิเมตร พื้นสีดำกัดด้วยกรด



รายละเอียดป้ายเตือน

DIMENSION

DIMENSION FOR UNIT SUBSTATION		
ITEM	MAX. (DIMENSION)	REMARK
A	900 mm.	
B	2050 mm.	
C	2420 mm.	
D	3480 mm.	
E	2950 mm.	

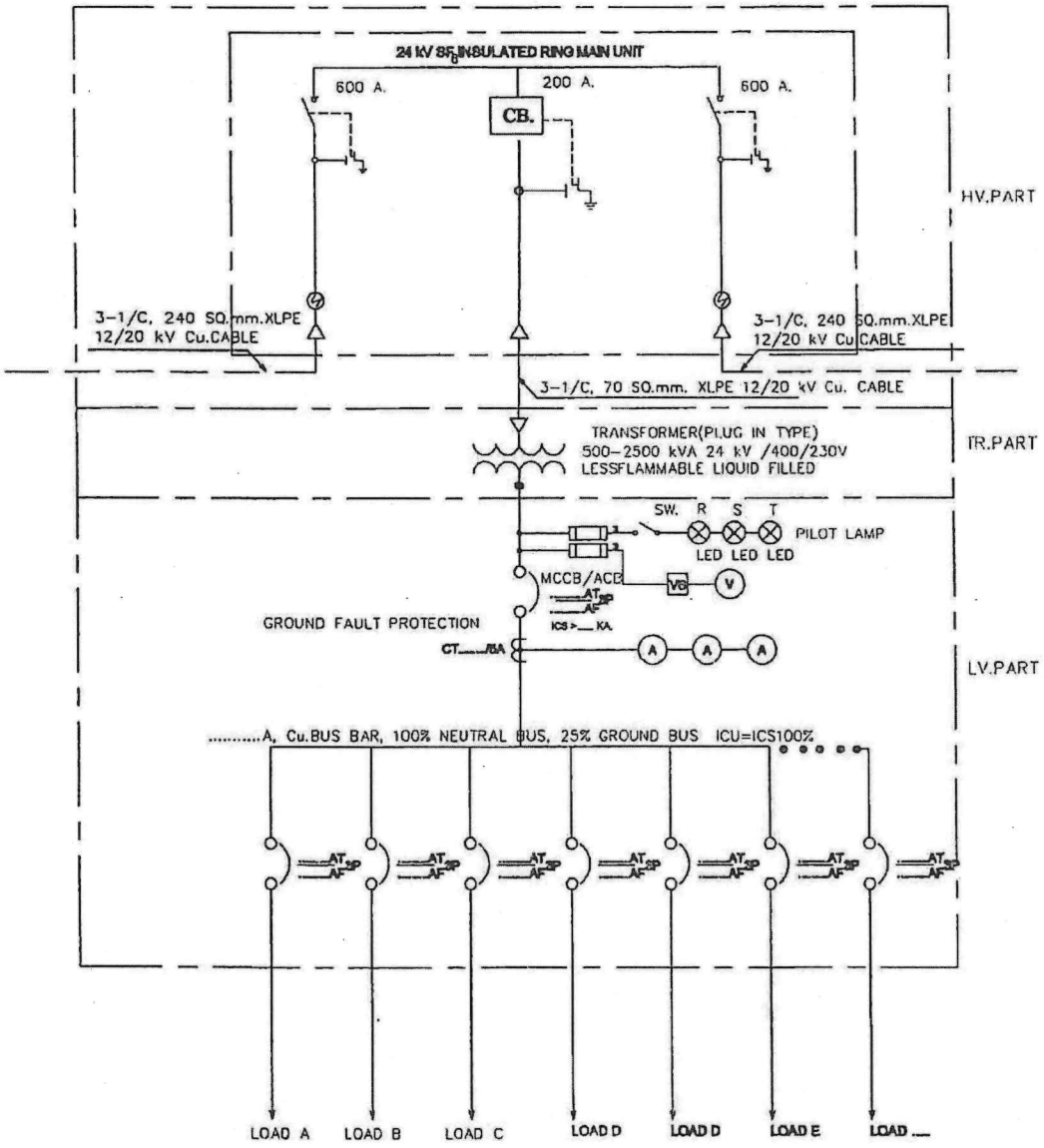
NOTE

1. THIS DRAWING SHALL BE GUIDLINE ONLY. THE UNIT SUBSTATION DIFFERING FROM THE DRAWING SHALL PROPOSED FOR MEA's APPROVAL.
2. THE NAME PLATE FOR EACH COMPARTMENT SHALL BE PROVIDE.
3. MFA (Maximum Flooding Allowed)
4. THE DRAWING FOR FOUNDATION SHALL BE SUBMIT WITH TENDER.
5. THE DIMENSION ARE IN METER.
6. THE DIMENSION OF UNIT SUBSTATION SHALL NOT BE LARGER THAN THE LIMITATION ON EVERY DIMENSION AS SHOWN IN DWG.NO.BQDSPEC105

ครั้งที่	วันที่	รายละเอียดการแก้ไข	ของแบบ	ตรวจ

การไฟฟ้านครหลวง

งานบริการลูกค้าแรงสูง 1-3	งานบริการลูกค้า 1	ฝ่ายธุรกิจบริการและคุณภาพไฟฟ้า
เขียน ตรวจ		มาตราส่วน 1:50 A4
ออกแบบ	DIMENSION FOR UNIT SUBSTATION 1501-2500 kVA	วัน 25 / 10 /59
หัวหน้างานสาขา		แผ่นที่ 3ของจำนวน 3แผ่น
ผู้อำนวยการกอง		เลขแบบที่ BQDSPEC105
ผู้อำนวยการฝ่าย		



NOTE

FAULT INDICATOR

- ALL BRANCH CB.ICS >35 KA. at 400 V.
- EXACT RATINGS AND NUMBER OF LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER SHALL BE SPECIFIED FOLLOWING CUSTOMER REQUIREMENT.

REV.No.	DESCRIPTION OF REVISIONS	BY	DATE

Metropolitan Electricity Authority
Better Care Service and Power Quality Department

A4

DRN.	
CHK.	
ENGR.	
CHF. OF SECT.	
DIR. OF DIV.	
DIR. OF DEPT.	

SINGLE LINE DIAGRAM
FOR
UNIT SUBSTATION

SCALE	1:100
DATE	20/9/16
DIM.	CENTIMETER.
SH.No.	1 OF
DWG. No.	BQDSPEC1051

Special Requirements for Ring Main Unit Qualification

The manufacturer of the ring main units shall meet the following requirement otherwise the bid will not be considered.

1. The manufacturer shall have reference list of supply of ring main units to outside the country of origin not less than 4 (four) years and 100 units except the manufacturer who used to supply this type of ring main units to MEA and they have been satisfactory in service for at least 1 (one) year.
2. The manufacturer shall have been certified to quality standard ISO 9001 prior to bid submission. A copy of the current certificate shall be submitted together with the bidding documents.

SPECIFICATION NO. 108

12&24 kV SF_6-INSULATED RING MAIN UNIT

108A **Scope**

108A1 This specification describes the requirement which shall be met in order to supply the 12 & 24 kV SF_6-insulated ring main unit to the Metropolitan Electricity Authority (MEA). The equipment shall be connected to 12 or 24 kV 3 phase, 3 wire, solidly grounded neutral system, 50 Hz underground distribution feeders where the maximum fault level is 16 kA and 20 kA for 12 kV system and 8 kA for 24 kV system.

108A2 The following attached drawing No. 920615 is intended to be as guide line only. The single line diagram of other kinds if fulfill the same function and performance of the single line diagram shown in the attached drawing is accepted.

108A3 The following drawings are part of this specification:-

a) Drawing no. 920615 sheet no. 1 of 2 : Single Line Diagram for Ring Main Unit

b) Drawing No. 920615 sheet no. 2 of 2 : Single Line Diagram for Ring Main Unit, primary selective and motor operated

c) Drawing No. 000402 sheet no. 2 of 2 : Single Line Diagram for Ring Main Unit, primary selective and motor operated (DOUBLE CABLE INCOMING)

d) Drawing no. 150512 sheet no. 1 of 1 : Conceptual design for RMU with DMS system

108B **Site and Service Conditions**

The ring main unit shall be installed in the Bangkok Metropolis, Thailand. The service conditions are as follows:-

a) Installation site : indoor or outdoor with metal enclosure.

b) Altitude : approximately mean sea level.

c) Maximum ambient temperature : 40° C

d) Average ambient temperature in any one year : 30° C

e) Average relative humidity in any one year : 79 %

f) Average maximum relative humidity in any one year : 94 %

The ring main unit shall be suitable for use in tropical climatic area and shall be capable of operating at its full ratings without any derating factors whatsoever in the service conditions mentioned above.

108C **Reference Standard**

Except otherwise specified elsewhere in the specification, the equipments required by MEA shall be manufactured and tested in conformity with the standards listed below:-

International Electrotechnical Commission (IEC) :

IEC 62271-200(2003) : AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV

Note

1. The equipment tested in accordance with the later version of the above standards is also accepted.
2. The equipment tested in accordance with older version (or draft version) of the above standards is also accepted provided that the test is conformed to standard and year mentioned above.
3. The equipment complies to other national standards having similar characteristics and providing equal performance and/or quality to that specified may be proposed. In this case the complete ENGLISH language copies of the standards shall be submitted with the quotation, otherwise such offer may not be considered.

If there are any minor parts deviated from the standards, they shall be clearly mentioned in the "DEVIATION FROM MEA'S SPECIFICATION FORM" attached herewith.

108E **Test, Inspection and Test report**

108E1 The proposed ring main unit shall have successfully passed at least the following tests:-

Complete switchgear

- Dielectric tests.
- Temperature rise test and measurement of the resistance of circuits.
- Short time withstand current and peak withstand current tests.
- Internal arc test. Ring main unit shall pass all the type tests including internal arc test according to IEC publication 62271-200 annex A with at least IAC AFL classified. The internal arc test shall be performed by KEMA (Netherlands), HVPL (Japan), CERDA (France), CESI (Italy), Intertek ASTA

(UK), PEHLA (Germany), FGH (Germany), COFRAC/EDF (France), VOLTA (France), SATS (Norway) or test station which is member of STL. The initiate arc shall be at least in switch compartment (SF_6 compartment) and cable compartment (incoming feeder).

For those who have already supplied ring main unit to MEA and do not have internal arc test in cable compartment, the test shall be done and submitted before delivery.

Switching device

- Verification of making and breaking capacities for load break switch, circuit breaker, combination fuse and switch.

Note MEA will accept the deviation of the proposed ring main unit compared to the submitted test report on the following conditions:-

a) Number of incoming and outgoing is different i.e. 2 in 1 out and 2 in 2 out etc.

b) The transformer outgoing feeder is difference i.e. circuit breaker and fuse-switch. In this case additional test for circuit breaker or (fuse-switch) making and breaking capacity shall be done.

c) For internal arc test, the tested unit shall be the standard 2 in 1 out type and the outgoing can be fuse-switch or circuit breaker.

Except otherwise specified elsewhere in the specification, all test reports shall be attached to the bid, otherwise MEA will not consider such offer.

The proposed RMU, which has been already supplied to MEA and has been accepted all above test report by MEA, is not required to submit the type test report with the proposal provided that it is the same type, same electrical rating and same manufacturer.

108E2 Routine test as stated in the relevant reference standards shall be performed for each individual equipment. If any tests require agreement between the purchaser and the manufacturer, the test method shall be proposed by the manufacturer and approved by MEA before such tests can be proceeded.

108E3 MEA reserves the right to send representatives at his expense to inspect and witness tests of the material and equipment during manufacturing, at the time of shipment or at any time he deems necessary. The supplier shall provide free

access to the facilities where the equipment are being manufactured and shall satisfy the representatives that the material and equipment are in accordance with this specification and the purchase contract.

108E4 Prior to shipment of the material and/or equipment from the factory, the supplier shall submit to MEA the complete and certified reports of all tests made in ~~6 (six)~~ 4 four copies. The test report shall contain all data required for their complete understanding such as; diagrams, methods, instruments, constants and values used in the tests and the results obtained. If MEA has his own inspector, the supplier shall submit all the above test reports to the inspector and the inspector himself shall certify and/or review those test reports and submit to MEA.

108F **Drawings and Instructions**.

108F1 Four copies each of the following items must be attached with the bid:-

a) Catalogue of all supplied equipment showing specifications and operating characteristics.

b) Preliminary drawings showing the details of equipment layout, equipment grounding, details of cable entries and method of anchorage the ring main unit.

c) Other documents as required in the specification.

108F2 Supplier shall furnish ~~6 (six)~~ 4 four copies each of the drawings listed below for approval by MEA within 30 (thirty) days after the effective date of contract. Generally, if no more details are required, they will be returned to the supplier within 45 (forty-five) days after receipt by MEA. If the drawings for approval are not submitted within the time mentioned above or the drawings are incomplete and MEA has to request for additional information, supplier can not regard the lost time as an excuse for extending the delivery time without penalty.

a) Single line diagram.

b) Complete arrangement drawings showing the details of equipment layout, equipment grounding and dimensions, details of cable entries.

c) Complete assembly drawings of all equipment.

d) Complete foundation details.

e) All nameplates and rating plate drawings.

f) Detailed drawings, specifications and operating characteristics of all equipment to be supplied.

g) Complete internal connection and elementary diagram of all control, monitoring and supervising circuits (AC schematic) of every equipment.

h) Complete interlocking diagram.

i) All other drawings considered necessary for the successful installation, operating and maintenance of the equipment.

108F3 Supplier shall submit the following drawings and documents, according to the quantity stated below, at least 30 (thirty) days prior to the first shipment of the equipment.

a) ~~6 (six)~~ 4 four copies and 1 (one) transparent reproducible copy of final certified copies of all drawings listed in clause 108F2.

b) ~~6 (six)~~ 4 four copies of complete installation, operating and maintenance instructions of all equipment.

c) ~~6 (six)~~ 4 four copies and 1 (one) transparent reproducible copy of complete part lists of each equipment.

108F4 In addition to the above, four complete sets of installation and operating instructions shall be attached with the equipment at the time of delivery. The precaution notes shall be attached to each set of the equipment.

108F5 All drawings except standard shop drawings, characteristic curves and installation instructions shall have the contract number marked thereon.

108F6 All drawings and instructions shall be in ENGLISH. Information on drawing shall be engineering lettering. Instruction manuals shall be machine printed or typed.

108F7 All drawings shall be provided with both horizontal and vertical zone markings on the frames of the drawings for the sake of quick reference when locating some particular position on them. The zone markings on the horizontal frame are preferred to be numbers and those on the vertical frame are preferred to be alphabets. The zone identification on the drawings shall then, for example, be A5, D7 etc.

108F8 All measurements and quantities shall be expressed in the units of METRIC SYSTEM. If they are expressed in other system, the metric equivalent shall also be shown.

108G **Ratings and Features**

The ring main unit shall have the following ratings:-

Rated voltage	24 kV	12 kV
Rated impulse withstand voltage	125 kV	95 kV
Rated power frequency withstand voltage	50 kV	28 kV
Rated normal current, cable feeder	600 A	
Rated normal current, transformer feeder	as indicated in Description of Supplies	
Rated short time current (1 sec)	as indicated in Description of Supplies	
Rated short circuit making current	2.5 time of rated short time current	

108H **Construction of Ring Main Unit**

108H1 The ring main unit shall be self-supported, floor mounted type.

108H2 The ring main unit shall be metal-enclosed type hermetically sealed in SF_6-filled container and completely independent from atmospheric influence. All high voltage live parts except fuse compartment shall be enclosed to meet IP 65 protection class. SF_6 gas shall be used as insulating medium and interrupting medium, however circuit breaker can be either SF_6 or vacuum interrupter. Solid insulated plug-in busbars is acceptable for extendable type SF_6 insulated ring main unit.

All cables shall be connected to ring main unit in the front of switchgear in cable compartment with the separated front panel covers.

108H3 All metal surfaces shall be treated to protect against corrosion and finished with final coat of top quality paint in light grey or factory standard color. The painting process shall be described in the bid.

108H4 The switch container shall be gastight and shall be strong enough to withstand internal pressure and mechanical loads even in extreme condition or rough transport and handling.

108H5 The switch for cable feeder shall be on load type. Unless other specified, the mechanism shall be spring-charge manual-operated with mechanical switch position indicator. The switch for cable feeder shall have provisions for remote on-off operation in the future. The method of remote on-off operation shall be attached for consideration.

For ring main unit with motor operated at cable feeder switch (as specified in description of supply), additional control switch for operating switch shall be provided on the front panel of ring main unit and power supply for motor shall be 230 Vac. Except for motor for DMS system shall be 24 Vdc.

The earthing switch shall have mechanical position indicator and shall have rated short circuit making current of not less than the value specified in clause 108G.

108H6 The transformer feeder using circuit breaker, or switch with fuses shall be suitable for short circuit of the three phase transformer 12/24 kV delta to 416Y/240 V.

108H7 All of the following feature are required for fuse protection:-

a) The mechanism shall have stored energy to open the switch when any of the fuses blow. The mechanism shall be used in order that the opening operation is always prepared for fuse tripping when the switch is closing in. The mechanism shall be of the type which requires no lubrication.

b) The fuse compartment shall be enclosed to meet at least IP40 protection class and suitable for the DIN standard fuse.

c) Fuse shall be HRC fuse under DIN standard, suitable for interruption fault at both 12 and 24 kV and having not so high switching voltage to damage 12 kV transformer, and equipped with striker pin for three phase tripping. The dimensions of fuses shall comply with standard DIN 43.625 having the length of 442 mm.

d) The fuse compartment cover shall be interlocked in such a way that it can not be opened unless the transformer feeder switch has already been opened and the associated earthing switch closed.

e) On-load switch with fuses shall meet the requirements in test duty No. 4 of IEC 60420.

f) On-load switch with fuses shall be able to break transfer current according to IEC 62271-105(2002).

g) The fuse to be supplied shall be suitable to protect the 12 kV transformer.

h) Fuse selecting table shall be provided and sticked to the front of ring main unit. The table shall show fuse ratings suitable for each size of protected transformer.

i) The design of externally mounted fuses on ring main unit attached to the bushing in the cable compartment directly without fuse compartment is not acceptable.

108H8 For the ring main unit that transformer feeder(s) using circuit breaker the protection circuit shall meet the following functions:-

a) The protective relay shall require no auxiliary power source.

b) The protective relay employed shall be coordinated with the down stream fast-acting LV circuit breaker(s) and also with the upstream protection relay in substation.

c) The protective relay shall have the following functions:-

c1) Instantaneous phase and earth fault overcurrent.

c2) Time delay phase and earth fault overcurrent.

c3) The instantaneous tripping (for both phase and earth fault) shall be not more than 1,200 A.

MEA reserves the right to specify the capacity of the transformer to be protected for each ring main unit i.e. the range of capacity of transformer shall be submitted for approval.

108H9 The following interlocks and padlocks are required.

a) The ring main unit for primary selective cable feeder shall have mechanical interlock and key interlock so that only one cable feeder switch can be closed at a time, the other ring main unit shall be prepared to have such interlock in the future. In case the switch is motor operated, Electrical interlock of the same function shall also be supplied.

b) The cable feeder switches and associated earthing switches, the transformer feeder switch and associated earthing switch shall have mechanical interlock so that the operator cannot close and earth at the same time.

c) The earthing switch and associated cable compartment opening cover shall have mechanical interlock so that the operator cannot open the cover unless the earthing switch is closed.

d) Padlock for each load break switch and earthing switch to enable locking in either "open" or "closed" position.

e) Necessary interlocks and padlocks for personnel safety and prevent misoperation.

108H10 The cable feeder will be connected to 12/20 kV single core copper cable of 400 mm^2, 240 mm^2 or 70 mm^2 and the current rating of the cable connector system shall be 600 A.

The transformer feeder(s) shall be connected to 70 or 240 mm^2 single core cable only.

Cable connectors for all feeders shall be supplied. The number and size shall be according to those specified in description of supply in price proposal.

All parts required for cable connection shall be furnished. Cable connections of the ring main unit shall meet the following requirements:-

a) Having cable compartment for personal safety and being free from vermin by installation of bottom plate and cable glands. The cable connection shall be touchable type. The cable compartment shall be arranged so that access to cable can be from the front only. Cable connection from the side of ring main unit is not acceptable.

b) Be disconnected and then reconnected without damaging any part of the connection systems, compatible with EN 50181 standard. The connectors for cable feeder shall be bolt-on type only.

c) Being suitable for 12/20 kV copper cable, cross-linked polyethylene insulated, copper wire screen and PE jacketed having the size and dimension as shown below.

Size (mm^2)	400 mm^2	240 mm^2	70 mm^2
Conductor diameter (mm)	23.16-23.62	18.29-18.65	9.63-9.83
Dia. Over insulation (mm)	35.4-38.9	30.5-33.4	21.7-23.9
Overall diameter (mm)	44.5-48.0	39.7-42.2	28.0-30.0

108H11 The ring main unit shall be furnished as the follows:-

a) Fault indicator(s) with automatic indication resetting on each phase of the incoming feeders. The recommended trip current shall be proposed for approval. The fault indicator shall prevent false tripping due to inrush conditions caused by operation of substation breakers. The position of the indicator(s) shall be shown at the front of the ring main unit.

In addition, each fault indicator(s) for DMS system shall be provided at least 1 (one) auxiliary contact or provided Modbus/RS485 for connecting with FRTU.

b) Facilities to make applied voltage test at the cable feeders.

c) Facilities to check whether the gas container is suitable for operation and interruption or not. If liquid-filled pressure gauge is supplied, it shall be of the type with pressure compensation film for installation in high temperature transformer room or equal.

For DMS system, the facilities to check SF_6 gas container shall be pressure gauge. Each pressure gauge shall be provided at least 1 (one) auxiliary contact or provided Modbus/RS485 for connecting with FRTU.

108H12 Each phase of cable feeder shall be provided with voltage indicating lamps to indicate whether it is live or dead.

108H13 The minimum of two earthing points shall be provided for each ring main unit. All parts shall be earthed to these points. The earthing points shall be made of non-corrosive material throughout, such as stainless steel.

108H14 The ring main unit shall be provided with suitable lifting facilities.

108I **Specific Requirement for Automatic Transfer Function (ATF) (If specified)**

108I1 Two types of automatic transfer function are defined as follows:-

Type ATF-I

Type ATF-II

The type of ATF shall be as specified in the description of supplied. Guarantee period of automatic transfer function shall not be less than 2 (two) years.

108I2 Specific requirement for ATF-I automatic transfer function shall be as follows:-

a) The automatic transfer function shall automatically transfer load from unhealthy feeder to healthy feeder with time delay adjustable between 1 - 5 seconds. Loss of voltage shall be detected from one of any three phases. Adjustable delay time means delay time only not including operating time of switch.

ATF shall have no preferred feeder switching position.

b) Facilities for manual operation (both mechanical and electrical operation) in case of the automatic transfer system fails to function shall be provided.

c) The automatic transfer function shall be blocked when the fault occurs at load side.

d) The auxiliary power supply for control circuit, motor for spring-charged mechanism of load break switch shall be 230 Vac 50 Hz single phase from MEA's secondary system. Other facilities for convert power supply to suit above equipment shall be provided.

In case an uninterruptible power supply(UPS) is required as specified in price proposal, UPS shall meet the following requirement:-

- UPS type : voltage and frequency independent (on line).
- UPS rating : not less than 1,000 VA, 50 Hz.
- Output wave form : sine wave, 230 Vac ± 2%.
- Output harmonic distortion : < 3% for linear load
- Back up time at full load not less than 5 minutes.
- Battery type : sealed lead acid maintenance free.

e) The alarm indicator and alarm contact used for AC. power supply loss indication and signal shall be provided.

f) All wiring between the ring main unit and ATF control circuit shall be completed from the factory. Terminal blocks shall be provided for these wirings. Wiring diagram for ATF control circuit shall be provided at ring main unit.

g) Automatic transfer control circuit shall be provided in the control box with the following switches and indicators at the front of control box:-

g1) 3 position selector switch OFF / MANUAL / AUTO.

OFF – switch off all auxiliary power for motor control circuit.

MANUAL – disable automatic transfer function.

AUTO – enable automatic transfer function

g2) ON / OFF push button switch for each incoming feeder. (Manual mode only).

g3) Switch position indicator for each incoming feeder [OPEN(green) and CLOSE(red)].

h) The automatic transfer function having different characteristics from above requirement may be proposed but subjected to MEA's approval.

108I3 ATF-II automatic transfer function shall be the same as ATF-I except the following:-

a) The mechanism shall automatically transfer load from preferred feeder to an emergency feeder having time delay adjustable between 0.1-5.0 seconds when the loss in any phase of the preferred feeder voltage occurs. It shall return the load to the preferred having time delay adjustable between 5-120 seconds when the voltage in all phases is restored.

b) There shall be no interruption of supply or voltage down event when the switch return the load to the preferred feeder (by closing the preferred feeder switch before emergency feeder switch is opened).

c) The auxiliary power supply for control circuit, motor for spring-charged mechanism of load break switch shall be 230 Vac 50 Hz single phase from MEA's secondary system. Other facilities for convert power supply to suit above equipment shall be provided. The UPS as specified in clause 108I2 d) shall be supplied with every ring main unit.

d) The preferred line shall be selectable from either feeders.

e) The automatic transfer function shall be blocked when the fault occurs at load side or the emergency feeder voltage is absent.

108J **General Requirements**

108J1 Sufficient SF_6 gas, all cable sealing end materials and other materials required for installation and initial operation of the ring main unit shall be furnished and delivered at the same time as the ring main unit.

108J2 All special tools and accessories required for the installation, normal operation, maintenance and if necessary, functional testing of equipment shall be furnished and shall be quoted as schedule in the Description of Supplies.

108J3 The ring main unit may be installed outdoors in metal enclosure exposed to direct sunlight. Protective relays provided shall be of the type suitable for such installation.

108J4 Maximum dimensions and weight of the ring main unit shall be as follows:-

Dimension and weight for RMU including motor operating mechanism

type	width (mm)	depth* (mm)	height (mm)	Weight* (kg)
2 IN, 1 FUSE	1220	850	1760	370
2 IN, 2 FUSE	1700	850	1760	485
2 IN 1 CB (200 A)	1220	850	1760	565
2 IN 2 CB (200 A)	1700	850	1760	565
2 IN 1 CB (400 A)	1220	850	2100	565
2 IN 2 CB (400 A)	1700	850	2100	875

Note * For double cable termination, the depth and weight of RMU can be more than those specified in the table.

Dimension and weight for RMU excluding motor operating mechanism

Type	width (mm)	depth (mm)	height (mm)	weight (kg)
2 IN, 1 FUSE	1220	850	1760	350
2 IN, 2 FUSE	1700	850	1760	470
2 IN 1 CB (200 A)	1220	850	1760	550
2 IN 2 CB (200 A)	1700	850	1760	550
2 IN 1 CB (400 A)	1220	850	2000	550
2 IN 2 CB (400 A)	1700	850	2000	860

Dimension for RMU with Automatic Transfer function

type	width (mm)	depth (mm)	height (mm)
2 IN 1 CB (200 A, 400 A)	2000	1100	2000

108J5 Nameplate shall contain all essential information including the corresponding purchase contract number.

108K **Additional Requirement for Packing**

If any parts are packed in the cartons for containerized shipment, the cartons shall be arranged into pallets so as to facilitate their movement by forklift trucks.

108L **Additional Requirement for Responsibility**

If any ring main unit is damaged within the guaranteed period, the manufacturer shall promptly investigate, repair or replace it. The replacement shall reach MEA within 180 days after being first informed otherwise the performance security shall be forfeited.

108M **Additional Requirement for Outdoor Type Enclosure (For Ring Main Unit with Outdoor Enclosure) (If required)**

108M1 The ring main unit shall be totally installed in the enclosure, the enclosure shall be designed such that MEA can lift the total unit (ring main unit and enclosure) without deformation i.e. the outdoor enclosure shall be provided with suitable base frame, lifting facilities and fastening means for fastening the unit to platform or foundation. Degree of protection for the enclosure shall not be less than IP54. The RMU shall be factory assembled in the enclosure. All parts and any necessary installation materials shall be completely furnished.

108M2 The enclosure shall be made of galvanized steel or equal. The thickness shall be not less than 2.5 mm for rear, side and door, 3 mm for main frame and 4 mm for foundation frame. The structure of enclosure shall be strong enough to support the gross weight of all equipment. All metallic parts shall be grounded.

108M3 The enclosure shall be provided with suitable base frame for fixing RMU.

108M4 The roof of the enclosure shall be inclined to drain the rain to the front of enclosure and shall be removable type.

108M5 All metal surface shall be treated to protect them against corrosion and finished with final coat of top quality paint in light grey RAL 9002 or equivalent. The painting process shall be described in the bid. The manufacturer shall be able to prove that the selected process can protect the surface against corrosion when exposed to humid, polluted big city sea coast atmosphere. It shall also possess excellent surface adhesion and reasonably immune to abrasion and external impact.

108M6 The enclosure shall be provided with warning sign according to figure 1 at the front door.

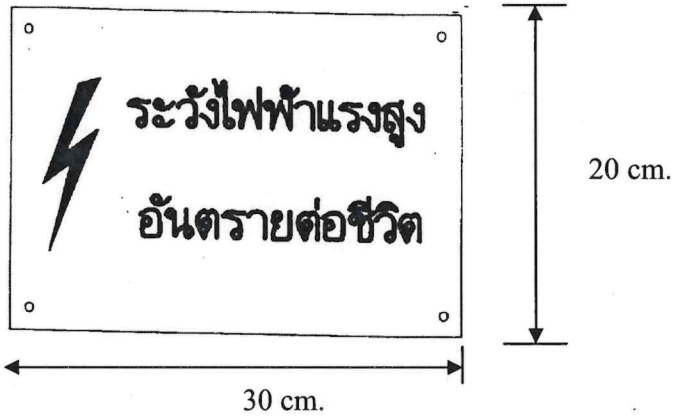


Figure 1

108M7 The enclosure shall be supplied with master key for all doors and all supplied enclosures. Preferable to be the same as previously supplied.

108M8 The earthing point shall be provided and shall be made of non-corrosive material.

108M9 Cable glands or equivalent shall be furnished at every cable entries so that the dust protected and vermin proof properties of the enclosure can be retained.

108N **Additional Requirement for ring main unit with DMS system**

The additional accessories shall be supplied as the followings:-

a) Voltage sensor shall be provided for each phase of the incoming feeder and shall be able to send the voltage value to the FRTU. Voltage sensor shall be resistive type with 1% accuracy or better according to IEC 61869-7. Voltage sensor shall be installed with bolt-on type cable connector only; otherwise such offer shall not be considered.

b) Current transformer according to IEC 61869-2 or current sensor according to IEC 61869-8 shall be provided for each phase of the incoming and outgoing feeder and shall be able to send the current value to the FRTU. The accuracy shall be 1% or better.

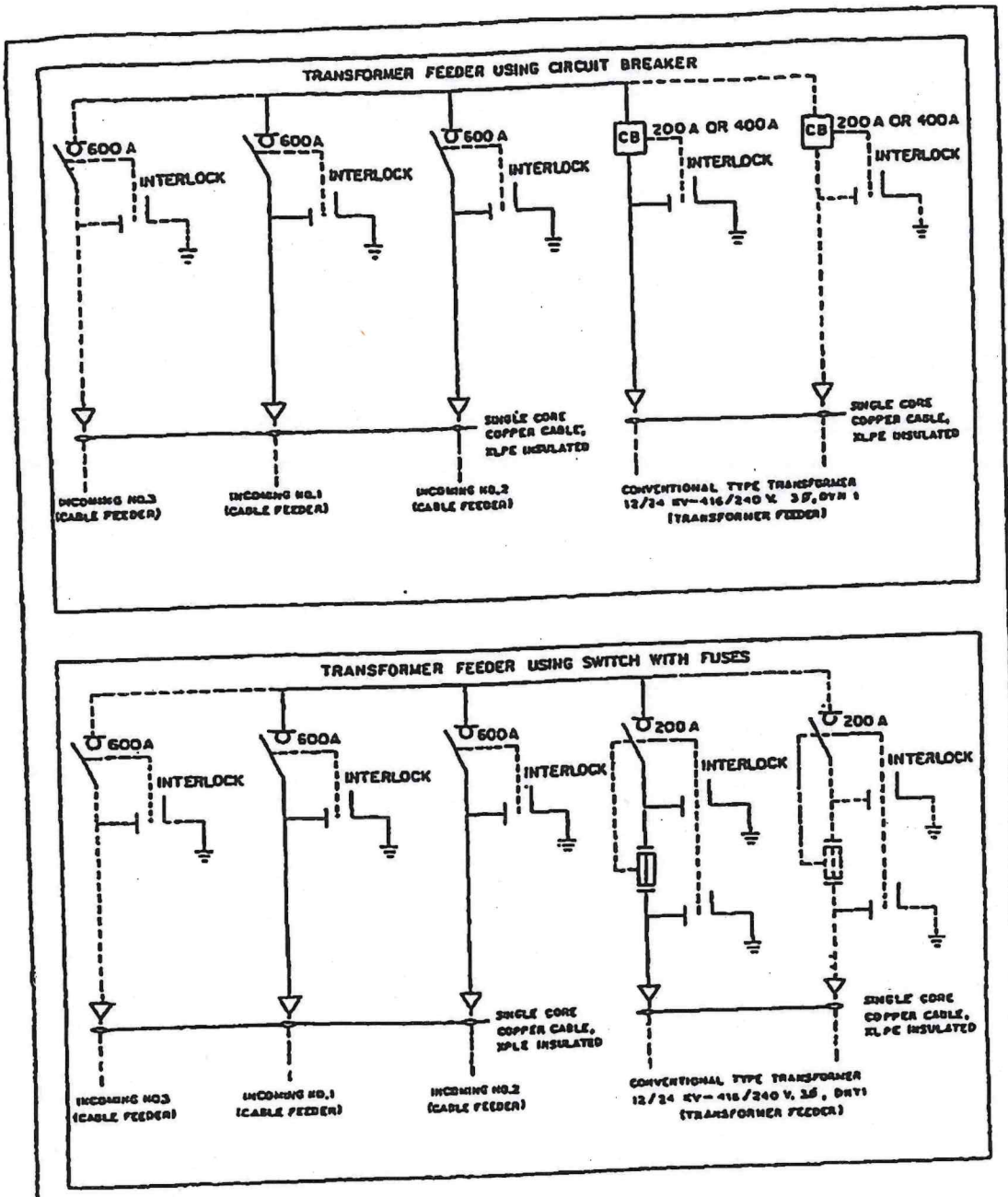
c) UPS shall be provided and shall meet the minimum following requirement:-

- UPS type : DC UPS.
- Voltage input/output : 230 Vac/24 Vdc.
- Current output : 20 A or better.
- Back up time at full load : not less than 5 minutes.

- Back up time at partial load (100 VA) : not less than 2 hours.
- Battery type : Lithium-ion or Ni-MH with at least 2 years service life at 50°C. The battery charger shall be suitable for each type of battery and help extend battery service life.
- UPS shall be able to send alarm signal to FRTU when battery nears end it of life.

d) Feeder remote terminal unit (FRTU) (see FRTU specification).

All accessories and wiring shall be completed from the factory except the equipment will be installed while terminating cable simultaneously. Terminal blocks shall be provided for these wirings. Wiring diagram shall be provided at ring main unit.



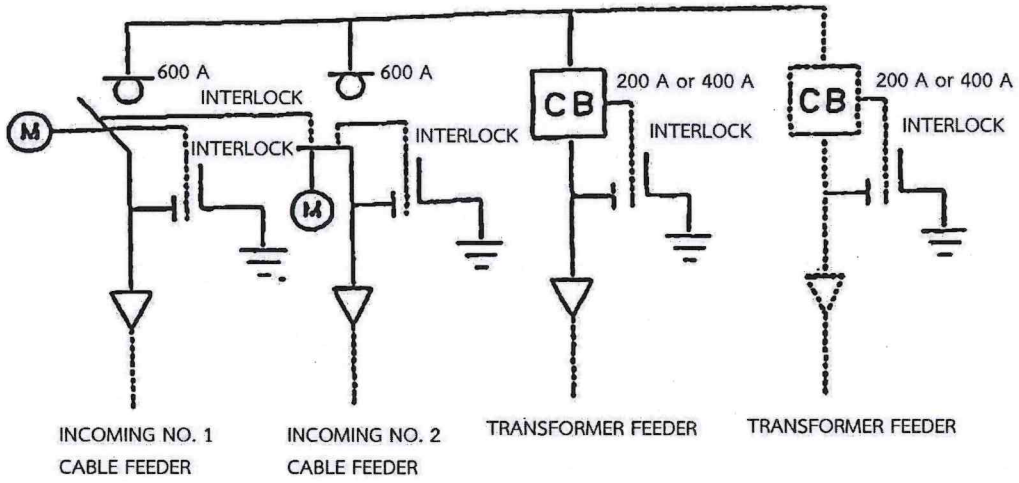
NOTES 1. EXACT NUMBER OF CABLE FEEDER AND TRANSFORMER FEEDER IS INDICATED IN CLAUSE 3.2 PRICE PROPOSALS.

2. RATED CURRENT OF TRANSFORMER FEEDER CIRCUIT BREAKER IS INDICATED IN CLAUSE 3.2;PRICE PROPOSALS.

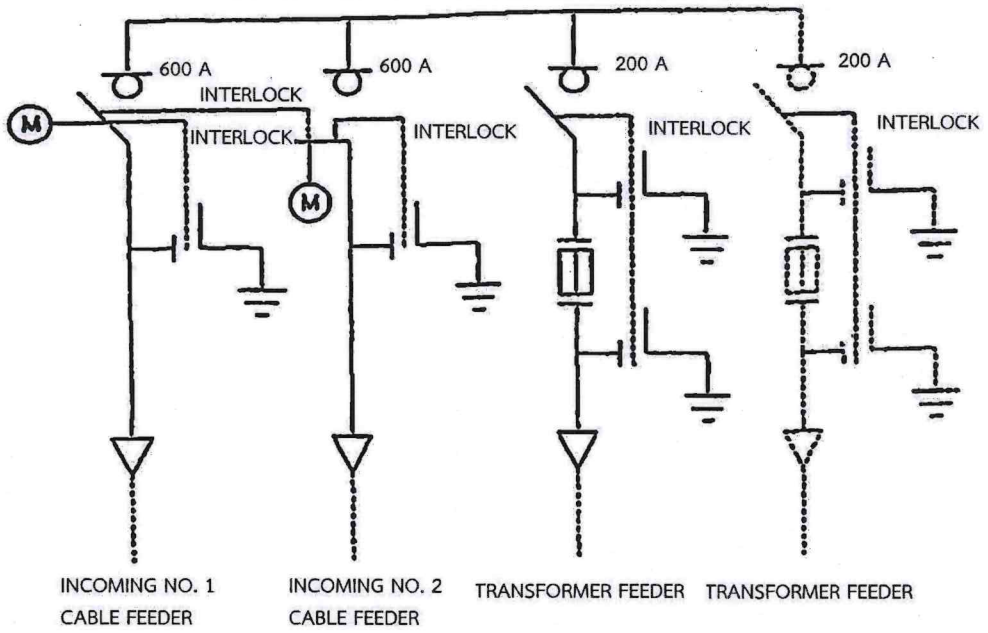
REV. NO.	DESCRIPTION OF REVISIONS	BY	DATE
1	CHANGED CB RATED CURRENT AND ADDED NOTE 2		15/11/16

DR.	CHK.	METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY	SCALE
DIV. CHIEF			SUPERSEDING
EXC. MGR.		SINGLE LINE DIAGRAM FOR RING MAIN UNIT	SH. NO. 1 OF 2
DTY. GEN. MGR.			DWG NO. 920615
DATE			

RING MAIN UNIT USE CIRCUIT BREAKER AS TRANSFORMER FEEDER

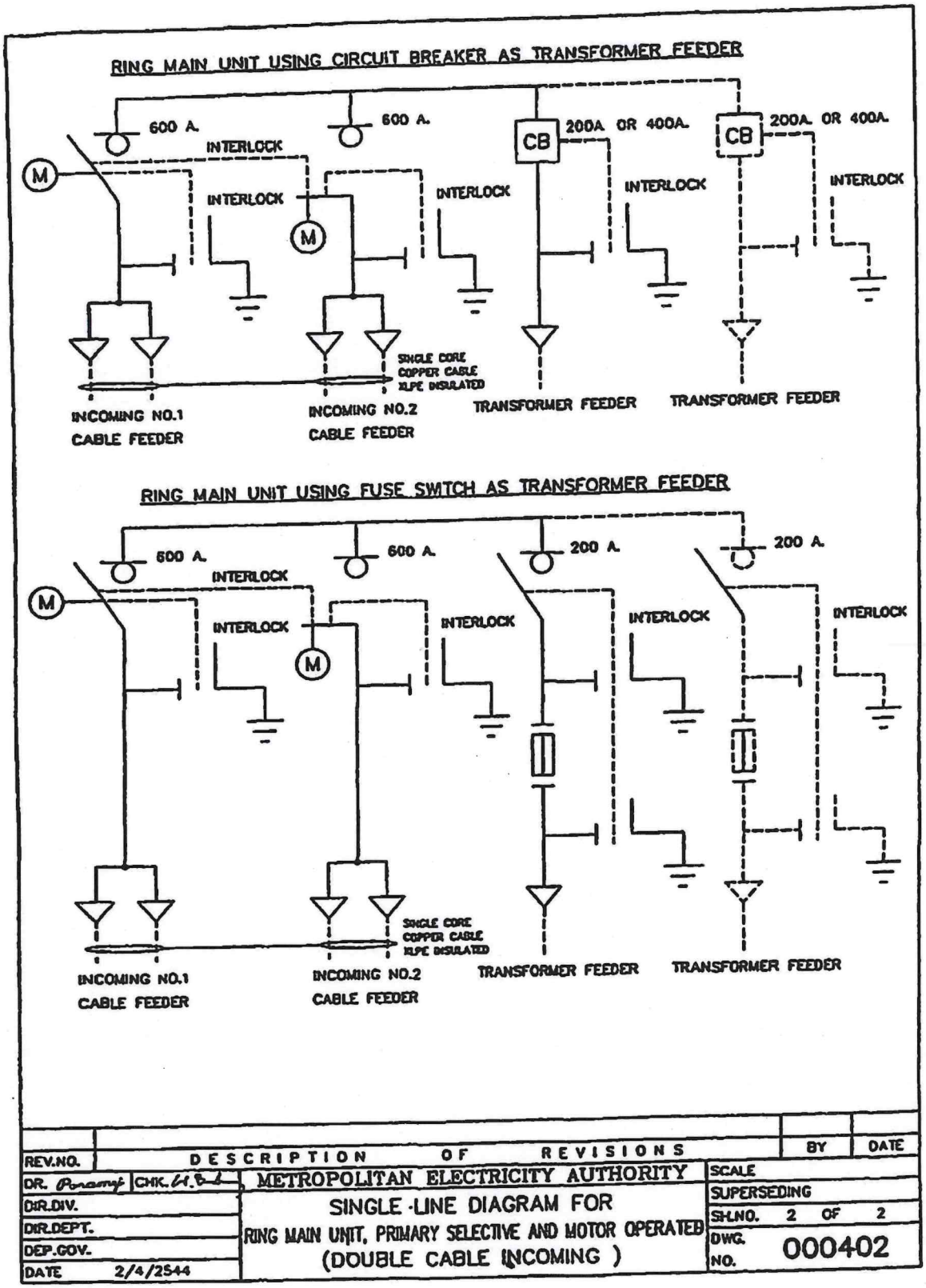


RING MAIN UNIT USE FUSE SWITCH AS TRANSFORMER FEEDER

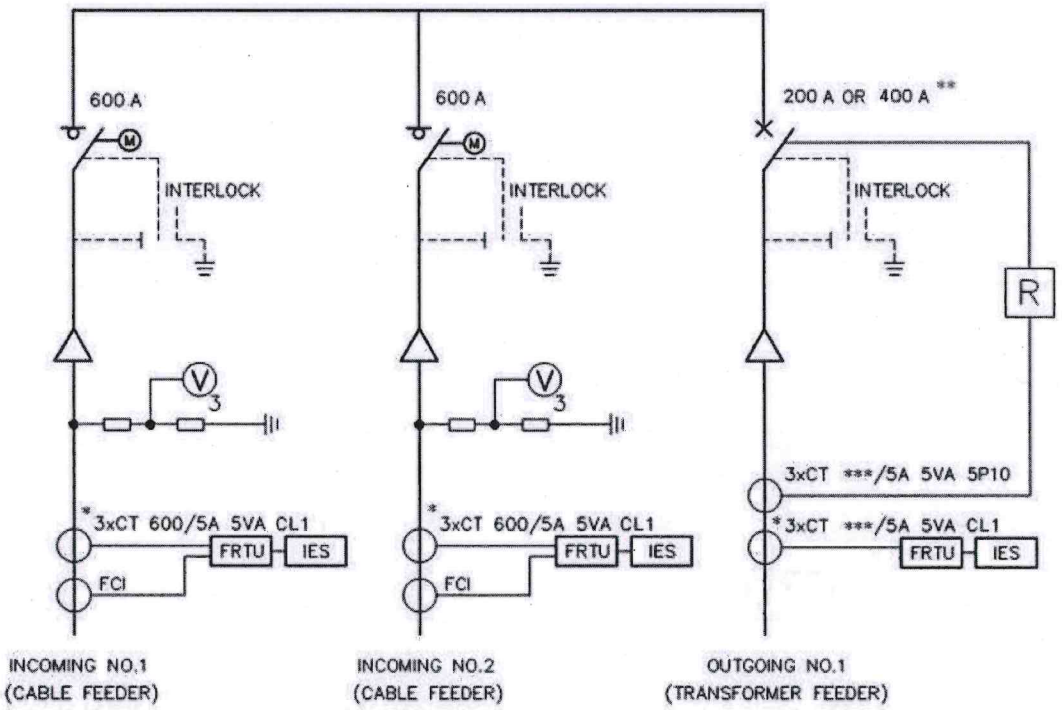


NOTES 1. SIZE OF CABLE AND NUMBER OF TRANSFORMER FEEDER SHALL BE AS SPECIFIED IN DESCRIPTION OF SUPPLIES.
2. RATED CURRENT OF TRANSFORMER FEEDER CIRCUIT BREAKER IS INDICATED IN DESCRIPTION OF SUPPLIES.

REV.NO.	DESCRIPTION OF REVISIONS	BY	DATE
DR. / CHK.	METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY	SCALE	NONE
DIR.DIV.	SINGLE LINE DIAGRAM FOR RING MAIN UNIT, PRIMARY SELECTIVE AND MOTOR OPERATED	SUPERSEDING	
DIR.DEPT.		SH.NO.	2 OF 2
DEP.GOV.		DWG. NO.	920615
DATE			


RING MAIN UNIT USING CIRCUIT BREAKER AS TRANSFORMER FEEDER
600 A.
600 A.
CB
200A. OR 400A.
CB
200A. OR 400A.
INTERLOCK
INTERLOCK
INTERLOCK
INTERLOCK
INTERLOCK
M
M
SINGLE CORE COPPER CABLE XLPE INSULATED
INCOMING NO.1 CABLE FEEDER
INCOMING NO.2 CABLE FEEDER
TRANSFORMER FEEDER
TRANSFORMER FEEDER
RING MAIN UNIT USING FUSE SWITCH AS TRANSFORMER FEEDER
600 A.
600 A.
200 A.
200 A.
INTERLOCK
INTERLOCK
INTERLOCK
INTERLOCK
INTERLOCK
M
M
SINGLE CORE COPPER CABLE XLPE INSULATED
INCOMING NO.1 CABLE FEEDER
INCOMING NO.2 CABLE FEEDER
TRANSFORMER FEEDER
TRANSFORMER FEEDER
REV.NO.
DESCRIPTION OF REVISIONS
BY
DATE
DR. Anamp
CHK. U.B.L
METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY
SCALE
DIR.DIV.
SUPERSEDING
SINGLE-LINE DIAGRAM FOR
DIR.DEPT.
SH.NO. 2 OF 2
RING MAIN UNIT, PRIMARY SELECTIVE AND MOTOR OPERATED
DEP.GOV.
DWG. NO. 000402
(DOUBLE CABLE INCOMING)
DATE 2/4/2544

SINGLE LINE DIAGRAM OF RING MAIN UNIT (2 IN – 1 OUT)****



LEGENDS

FRTU	FEEDER REMOTE TERMINAL UNIT	M	MOTOR DRIVE
IES	INDUSTRIAL ETHERNET SWITCH	V3	VOLTAGE SENSOR
R	RELAY	FCI	FAULT CURRENT INDICATOR
	CURRENT TRANSFORMER		

NOTE: * CURRENT SENSORS ARE ALSO ACCEPTABLE.

** DETAILS OF RATED CURRENT (CIRCUIT BREAKER OR SWITCH WITH FUSE) IS INDICATED IN DESCRIPTION OF SUPPLIES.

*** CT RATIO FOR OUTGOING FEEDER SHALL BE SUBMITTED FOR APPROVAL.

**** NUMBER OF INCOMING AND OUTGOING MAY BE DIFFERENT I.E. 2 IN 1 OUT, 2 IN 2 OUT OR 3 IN 1 OUT ETC.

DR. Ratchakorn	CHK.	METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORTITY	SCALE : -
DIV.CHIEF		Conceptual design for RMU with DMS system	SUPERSEDING
EXC.MGR.			SH.NO. 1 of 1
DTY.GEN.MGR.			DWG. NO. 150512
DATE : 12/05/2015			

SPECIFICATION NO. 236
CONVENTIONAL TYPE THREE PHASE LESS-FLAMMABLE LIQUID FILLED TRANSFORMER

236A Scope

This specification describes the requirements with which the manufacturer shall comply in order to supply the distribution transformers to the Metropolitan Electricity Authority (MEA). The transformer shall be connected to the 12/24 kV, 3 phase, 3 wire, 50 Hz distribution system having the neutral solidly grounded at the distribution substations, where the fault level of the outgoing feeders is 15 kA.

236B Site and Service Condition

The service condition are as follows : -

a) Installation site : Bangkok Metropolis, Thailand.

b) Altitude : approximately mean sea level.

c) Maximum ambient temperature : 40°C.

d) Average ambient temperature in any one year : 30°C.

e) Average relative humidity in any one year : 79%.

f) Average maximum relative humidity in any one year : 94%.

The transformers shall be suitable for use in tropical climatic area and shall be capable of operating at its full ratings in the service conditions mentioned above.

236C Reference Standard

Except otherwise specified elsewhere in the specification, all equipment required by MEA shall be manufactured and tested in conformity with the standards listed below:-

Thai Industrial Standards Institute (TISI) Publication: -

TIS 384-2000 : Standard for Power Transformers.

If there are any minor parts deviated from the standards, they shall be clearly mentioned in the "DEVIATION FROM MEA'S SPECIFICATION FORM" attached herewith.

Note

1. The equipment tested in accordance with the later version of the above standards is also accepted.

2. The equipment tested in accordance with older version (or draft version) of the above standards is also accepted provided that the test is conformed to standard and year mentioned above.

3. The equipment complies to other national standards having similar characteristics and providing equal performance and/or quality to that specified may be proposed. In this case the complete ENGLISH language copies of the standards shall be submitted with the quotation, otherwise such offer may not be considered.

236D (Blank)

236E Test, Inspection and Test Report

236E1 The type test of transformer shall be as follows:-

a) The proposed transformer shall have successfully passed at least the following tests:-

- Temperature rise test.
- Lightning impulse test.

Note The tested transformer shall be less flammable oil type only.

b) MEA will accept the deviation of the proposed transformer compared to the type tested transformer on the following conditions:-

1. Temperature rise is more than 50 ^{0}C but not exceed 65 ^{0}C.
2. Transformer is 12 kV, 24 kV or 12/24 kV and between 500 kVA to 1,000 kVA. In case the capacity (kVA) of tested transformer is less than the proposed transformer, the test report of mineral oil transformer having capacity not less that the proposed transformer is required.
3. The manufacturer of the proposed transformers shall have satisfactory experienced to have short circuit tested according to reference standard specified in clause 236C on his transformer. The test shall be done by members of Short Circuit Testing Liaison or other international acknowledge and reputable station subjected to MEA approval. Type and size of tested transformer qualified for rating of the proposed transformer shall be as follows:-

Test Transformer	Acceptable for proposed transformer rating
1ϕ	1ϕ
3ϕ	1ϕ and 3ϕ
11 or 12kV	12kV
22 or 24kV	12kV,24kV and 12/24kV
Any capacity within the range	Up to 250 kVA
Any capacity within the range	251kVA-1000kVA
Any capacity within the range	1001kVA-2000kVA
Except specified in the above table, if the proposed transformer is differed from the tested transformer, the test report can be accepted on condition that the proposed transformer and the tested transformer have the common characteristics according to Annex B of IEC 60076-5 (2006).	

Except otherwise specified elsewhere in the specification, all test reports shall be attached to the bid, otherwise MEA will not consider such offer.

236E2 Standard factory tests shall be made with routine tests, temperature rise test and lightning impulse test. Each rating of the transformer shall be tested consisting of at least the following items listed in Table II.

TABLE II

Test Items	Unit Tested	Units required for inspection (if any)	Units required for acceptance test
- measurement of winding resistance - measurement of voltage ratio and check of phase displacement - measurement of short circuit impedance - measurement of load loss - measurement of no load loss and current - dielectric tests consisting of a separate source AC withstand voltage test and induced AC voltage test	All units	Nearest lower Whole number to the cube root of purchase quantity.	Nearest 5% but not less than 2 per lot
- measurement of transformer weight - oil leak test - oil dielectric strength test			- - -
- temperature rise test - lightning impulse voltage withstand test (full and chopped wave)	1 1	- -	1 -

Note :

a) For dual primary voltage transformer. The above tests shall be done at 24 kV connection only except impulse test shall be done at 12 kV connection.

b) The serial numbers of the inspected units shall be specified.

c) The samples of transformers for the temperature rise test and impulse test shall be picked from the first shipment batch.

d) To prevent the transformer from unnecessary deteriorate from impulse wave, voltage and current measurement during impulse test shall be recorded at the same time. Method of repeating impulse for measurement of current or voltage is not accepted.

e) Number, sequence and method of impulse voltage withstand test (full and chopped wave) shall be according to IEC 60076-3.

f) In case the purchase quantity is less than 2 units, number required for acceptance test shall be one unit.

236E3 The routine test, temperature rise test and lightning impulse test report shall be sent before or together with the transformer's delivery, otherwise MEA shall regard as no delivery of transformers and claim for penalty on late shipment.

236E4 MEA reserves the right to send the representatives at his expense to inspect and witness tests of the material and equipment during manufacturing, at the time of shipment or at any time he deems necessary. The supplier shall provide free access to the facilities where the equipment is being manufactured and shall satisfy the representatives that the material and equipment are in accordance with this specification and the purchase contract.

236E5 Prior to the shipment, the supplier shall submit to MEA the complete and certified reports of all tests made in ~~6 (six)~~ 4 four copies. The test reports shall contain all data required for their complete understanding such as; diagrams, methods, instruments, constants and values used in the tests and the results obtained. If MEA has his own inspector, the supplier shall submit all the above test reports to the inspector and the inspector himself shall certify the witnessed test report and review the remainder before submitting to MEA.

236E6 After the transformers delivery in each lot, MEA will sample the transformer for acceptance test according to table II, If the result does not correspond to the specification, all transformers will be rejected.

236F Drawings and Instructions

236F1 Supplier shall furnish ~~6 (six)~~ 4 four copies each of the following items within 15 (fifteen) days after the effective date of contract for the design approval by MEA.

a) Nameplate drawing.

b) Outline drawing.

If any of the drawings and data mentioned above are not submitted to MEA within the specified date, the supplier shall be penalized at Baht 1,000.00 (one thousand only) per day until the date the supplier submits the above documents.

Generally, if the drawings require no more detail, they will be returned to the supplier within 15 (fifteen) days after receipt by MEA. If drawings for approval are not submitted within the time as mentioned above or MEA has to request for additional information, supplier cannot regard lost time as reason for extending delivery time without penalty.

236F2 Supplier shall furnish ~~6 (six)~~ 4 four copies each of the following items, at least 15 (fifteen) days prior to the first shipment of the transformer in each rating.

a) Final certified nameplate drawing.

b) Final certified outline drawings.

c) Complete installation and maintenance instructions.

d) Complete part list.

236F3 In addition to the above requirements, one set of any special installation instruction shall be boxed with each transformer.

236F4 All drawings except standard shop drawings, characteristic curve and installation instructions shall have the contract number marked thereon.

236F5 All drawings and instructions shall be in ENGLISH. Information on drawings shall be engineering lettering. Instruction manual shall be machine printed or typed.

236F6 All measurements and quantities shall be expressed in the unit of METRIC SYSTEM. If they are expressed in other systems, the metric equivalent shall also be shown.

236G Ratings and Features

The transformers shall have the following ratings and features.

Type	:	Outdoor, three phase, less-flammable liquid-filled
Frequency	:	50 Hz
High-voltage rating	:	12/24 kV or 24 kV delta connection
Low-voltage rating	:	416Y/240V

The angular displacement between high voltage and low voltage phase voltage shall be 30 degrees, with the low voltage lagging the high voltage.

Voltage rating and dielectric insulation levels shall be as shown in Table III.

TABLE III

Voltage Rating (V)	Rated lightning impulse withstand voltage (kV peak)	Rated short duration AC withstand voltage (kV)
416Y/240	30*	10*
12,000/24,000	125**	40

* Test shall be done at both line and neutral terminals.

** Rated lightning impulse withstand voltage shall be designed for both 12 kV and 24 kV winding connection, but shall be tested only at 12 kV connection.

Tap	:	-4 x 2.5 %, Full capacity in high-voltage winding
Impedance voltage	:	Nominal value not less than 6.5% (Except 500 kVA transformer for unit substation Type II, Type II(special) and Type III according to specification no.105, nominal value not less than 3.25%.)

Individual transformers with impedance voltage beyond the limits specified shall not be accepted.

Limits of observable temperature rise

Winding	:	Not exceed 50^0C
Top oil	:	Not exceed 50^0C

236H General Requirements

236H1 Transformers shall be less-flammable liquid immersed, self-cooled, sealed tank, two winding, three legged core or three phase shell type. Transformers shall be locally manufactured and certified by Thai industrial standards institute.

236H2 Transformer tank cover shall be bolt tightened to the tank with suitable gasket sealing. Gasket shall be seated properly to avoid over compressed. The gaskets used with the transformer must be reusable type and shall not deteriorate or loss their sealing properties thus permitting the entry of moisture. In case of flange-type rim design cover may be bolted or welding seal and subjected to approval.

236H3 All transformer parts inside the tank shall be able to be removed upward in one piece with the lift of the tank cover. Except for the transformer having side-wall low voltage bushings which the secondary lead connection shall be equipped with practical detachable connection.

236H4 For dual primary voltage transformer, system voltage change shall be accomplished by the use of dual voltage switch. The switch shall be arc extinguishing, non-tracking and shatterproof having impulse withstand voltage to ground not less than 125 kV crest. All transformers shall be set at 24 kV operation from the factory.

236H5 The kVA rating in Arabic numerals 2-1/2 inch high shall appear on the tank transformers near and below the low voltage bushing. These numerals may be applied by stenciling or by any other suitable means.

236H6 The transformer shall be suitable for mounting on the beam structure of the unit substation.

236H7 The transformers shall not produce audible noise exceeding the following limits:

kVA	Average Sound Level (dBA)
500	56
750	57
1,000	58
1,500	60

236I Tank and Cover

236I1 The cover will be of formed steel plate and shall be electrically bonded to the tank.

236I2 Transformer tank finishing shall be done with colour code RAL7036. 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. Other methods of painting than those mentioned shall be clearly specified for approval.

236I3 If MEA's serial number is specified in the contract, the front (low voltage bushing side), left and right side of transformer tank shall be marked with MEA's serial number. The marking shall be black color having the height not be less than 2.5 inch.

236J Core

236J1 The core shall be made of grain oriented, low loss, high permeability, silicon steel strips.

236J2 Mechanical means shall be included to avoid the loosening of the core strips due to vibration.

236J3 The core and coil assembly shall be rigidly held in the tank. The assembly shall not shift in any direction during shipping, installation and operation.

236K Windings

236K1 Transformer winding shall be either COPPER or ALUMINUM and shall be specified in the quotation. The secondary winding shall be FOIL only.

236K2 Transformer winding shall be designed and manufactured in order to resist, without suffering damage, the thermal and mechanical effects caused by external short circuits.

236K3 The insulating material shall be suitable for the temperature rise specified.

236K4 The enamelled winding shall have a property to resistance to the transformer oil for the whole lifetime of transformer. The winding shall be either of the following type:-

a) Polyvinyl formal according to TIS 82-2009 or JIS C3202(1994) Annex 2 or polyvinyl acetal according to IEC 60317-1(1997).

b) Polyesterimide overcoated with polyamide-imide according to IEC 60317-13(1997).

In case the other type of winding is proposed, the test report of resistance to hydrolysis and resistance to transformer oil according to IEC 60851-4 shall also be attached to the bid or submitted to MEA within 15 (fifteen) days after opening date.

236L Insulating Liquid

The insulating liquid shall be less-flammable natural esters according to IEC 62770. It shall also be non-toxic and harmless to the environment.

The insulating liquid shall be Cargill FR3, MIDEL eN1204 or Dongnam Biotran-35. Other insulating liquid according to IEC 62770 shall be submitted for MEA approval; otherwise such offer shall not be considered.

236M Bushings and Terminals

236M1 The three phase transformer shall have three high voltage tank cover bushings and four low voltage tank cover bushings. Low voltage bushings may also be mounted on upper part sidewall. Electrical characteristics of transformer bushings shall be as listed in the Table IV.

Table IV

Voltage Rating(V)	Basic Impulse Insulation Level(kV)	50 Hz Dry one minute withstand(kV)	50 Hz Wet 10 second withstand(kV)
416Y/240	30	10	6
12,000/24,000	125	40	NA

The insulation class of the low voltage neutral bushing shall be the same as that of the low voltage line bushings.

236M2 High voltage termination shall be 200 A, 25 kV system consisting of 25 kV integral bushing installed with 25 kV non-load break elbow made by ELASTIMOLD or according to IEEE 386.

236M3 The low voltage terminal sizes shall be in accordance with Figure 1a below and shall be tin plated. The drawing showing the detail of the low voltage terminal shall be attached with the quotation.

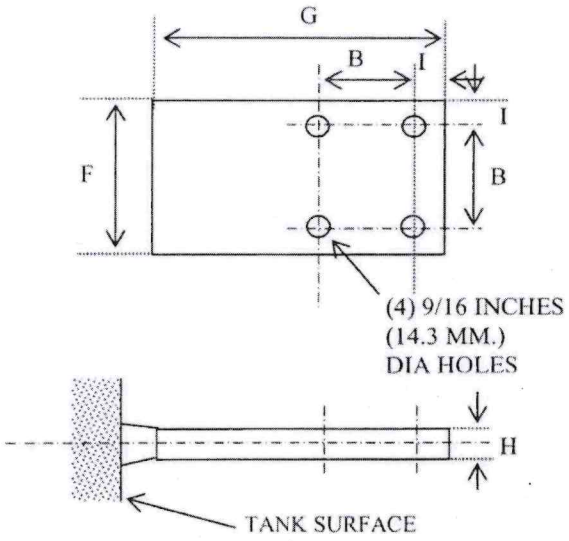


Fig. 1a
500 kVA and above

kVA	B	Dimension in mm*			
		F	G	H+	I
500	44.5	101.6	136.5	12.7	28.6
750 and above	44.5	**	**	12.7	**

* All dimensions are nominal.

** The dimension depends on the design in order to carry the current capacity of the quoted kVA rating transformer.

\+ Greater thickness may be required.

236M4 External terminal designation for high voltage shall be shown with letters H1, H2, H3 and for low voltage shall be shown with letters X0, X1, X2 and X3 correspondingly.

236N Accessory Equipment

The transformer shall be equipped with the following standard accessories :

a) Tap changer Transformer tap-changer facilities shall be designed for de-energized (off-load) operating.

The operating facility shall be located on the tank cover and rotated in clockwise direction from a high tap voltage to a lower tap voltage ranging in the high-voltage (primary voltage) winding. The tap changer shall be provided with

stops to identify the highest and the lowest tap position.

Each tap changer position shall be identified on the transformer nameplate and on the tap changer position-indicating plate by means of either numbers in sequence or letters in sequence, starting from the numeral "1" or the letter "A" from the highest tap voltage in the high-voltage (primary voltage) winding. Consequently, the numeral "5" or letter "E" is indicating the lowest tap voltage. The tap positions shall be indelibly marked with weather proof paint and in a colour which shall present distinctive contrast to the surrounding material. All five positions of the tap changer shall be operative positions.

Tap changer handle are preferred to be made from metallic material. If the handle is made from plastic of other non metallic material, the evident to proof the UV withstand performance shall be attached with the offer. The supplier shall be responsible for all expenses to replace the damage handles for the whole lifetime of transformer.

b) Dual voltage switch The switch shall be externally operated and equipped with a locking device to prevent improper use.

The switch position shall be indicated by marking

"24 kV" for primary voltage 24 kV position and

"12 kV" for primary voltage 12 kV position.

Dual voltage switch handle are preferred to be made from metallic material. If the handle is made from plastic of other non metallic material, the evident to proof the UV withstand performance shall be attached with the offer. The supplier shall be responsible for all expenses to replace the damage handles for the whole lifetime of transformer.

c) Pressure-vacuum gage provision consisting of a 1/4 inch NPT (American Standard taper pipe threads, ANSI B2.1 or equal) female opening with a corrosion resistant pipe plug.

d) Manual pressure relief fitting shall be located on the tank wall above the fluid level.

e) Pressure relief device with 200 SCFM minimum flow rate at 15 lbf/in^2 (Qualitrol model 205-001-01 or equivalent) shall be installed on the tank wall above the oil level. For corrugate tank shall be Qualitrol model 205-001-02 or

equivalent.

Note The transformer tank shall be designed so that it can withstand the over pressure during the pressure relief device operate without any deformation of the tank. Calculation sheet shall be provided to proof the design.

f) Nameplate shall be made of non-corrosive metal or alloy. It shall be fixed permanently to the transformer, sticking with glue is not acceptable. The nameplate shall also indicate the purchase contract number and MEA serial numbers which shall be specified by MEA in the contract. The following information shall be shown on the nameplate.

- Kind of transformer
- Manufacturer's name
- Manufacturer's serial numbers
- Year of manufacture
- Number of phases
- Rated power (in kVA)
- Rated frequency
- Rated voltages (in V or kV) and tapping range
- Rated current (in A or kA)
- Connection symbol
- Percent impedance
- Type of cooling
- Total mass (in kg)
- Mass of insulating oil
- Country of manufacture
- Insulation level
- Temperature rise, degrees C
- Type of insulating liquid (generic name preferred)
- Connection diagram
- Vacuum withstand capability of the tank

g) Dial-type thermometer with maximum pointer

h) Drain, Filter Press, and Sampling Valve.

i) Upper Filter Cap The filter cap is required to be hexagonal head cap.

j) Magnetic Liquid-level Gage.

k) Jacking Facilities.

l) Moving Facilities shall be provided including the suitability of moving horizontally over rolling steel pipes in any directions i.e. two groups of base beam shall be provided, the first group shall be parallel to the width of transformer another group shall be parallel to the depth of transformer.

m) Lifting Facilities, while lifting, the sling rope shall not strike against the bushings. Lifting facilities and transformer tank shall not be deformed when lifting the transformer with the sling rope at an angle of 15 degree (or more) form horizontal level.

n) Tank Grounding Pad.

236O Transformer Losses

236O1 The transformers losses shall not exceed the following limit:-

(kVA)	Transformer Loss (Watt)	
	No Load Loss	Load Loss
500	670	3,030
750	840	4,370
1,000	1,000	6,400
1,500	1,200	10,000

Note a) No load loss shall be measured at room temperature not more than 30 °C.

b) The load loss shall be measured at 70 °C. The load loss shall be measured on principle tap.

c) For dual voltage transformers, the losses shall be measured at 24 kV connection.

d) For 500 kVA transformer for unit substation Type II, Type II(special) and Type III according to specification no.105, no load loss and load loss shall not exceed 790 W and 4,200 W respectively.

236O2 All transformer losses shall be within the limits without any tolerance. For each item of transformers and each lot of shipment, MEA will sample the transformers according to table II for his own loss measurement. The transformers shall be accepted if the measure losses from the sample are in the limits.

In case one of the sample has loss (es) higher than the limit in clause 236O1, MEA will resample the transformers from the same lot in the same number as the first sampling. All transformers in that item shall be rejected, if one of the second sample transformer has loss (es) higher than the limits. In case the number of sampling is equal the total number of purchase, no second test shall be performed. MEA will reject only the transformer(s) which loss (es) is (are) over the limit.

236P Additional Requirements for Marking and Packing

236P1 The transformers shall be shipped coolant-filled individually packed on pallet with suitable fasteners. Packing in different method from this is subject to approval, and if not approved may lead to bid rejection.

236P2 MEA's Serial No. of the supplied transformers shall be specified in every invoice of partial shipments.

236P3 All spare parts of every rating shall be shipped together with the first shipment of the transformer of that rating in order to enable MEA to replace the parts which may be damaged during transit. The invoice, packing list and bill of lading covering the spare parts shall be separated from those of the transformers.

236P4 Packing lists shall indicate clearly all loose materials such as spare primary voltage bushings and etc., being packed in certain cases.

236P5 If any parts are packed in the cartons for containerized shipment, the cartons shall be arranged into pallets so as to facilitate their movement by forklift trucks.

TECHNICAL PROPOSALS

The following pages are the forms for filling proposed technical data for each equipment.

They comprise the following:-

-Proposed Technical Data for Unit Substation.

-Proposed Technical Data for High Voltage Switchgear.

-Proposed Technical Data for 24 kV Three Phase Distribution Transformer.

-Proposed Technical Data for Low Voltage Switchgear.

All blanks shall be filled in with required information and figures, otherwise it may constitute a sufficient cause for rejection of the bid.