

จัดซื้อ หม้อแปลง จำนวน 5 รายการ

เลขที่ N2.EB.(จท)-01-2567

รายละเอียดดังนี้

รายการ	จำนวน (แผ่น)	เลขหน้า
รายการที่ 1 : Spec.No. RTRN-047/2561	38	2-39
รายการที่ 2-5 : Spec.No. RTRN-035/2561	46	40-85
คุณสมบัติเพิ่มเติม มอก.และ ISO	1	86
รายละเอียดเพิ่มเติมการจัดซื้อหม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย	2	87-88
เงื่อนไขทั่วไปประกอบการจัดซื้อพัสดุ	5	89-93
เงื่อนไขการเรียกเก็บค่าบริการทดสอบประกอบการจัดซื้อพัสดุ (เพิ่มเติม)	1	94
	รวม 94 หน้า	

หมายเหตุ

- กำหนดยื่นราคา **120** วัน นับตั้งแต่วันที่เสนอราคา
- กำหนดส่งมอบ **ภายใน 60 วัน** นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขายฯ
- ส่งของที่ **แผนกคลังพัสดุ กฟส.พิษณุโลก เลขที่ 350/9 หมู่ที่ 7 ถนนมิตรภาพ ตำบลสมอแข อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000**
- กำหนดรับรองคุณภาพไว้ใช้งาน **3 ปี**
- หลักเกณฑ์การพิจารณา
 - ราคา การประเมินค่าประสิทธิภาพต่อราคา
 - ราคาต่อหน่วย ราคาต่อรายการ ราคารวม

- การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค จะพิจารณาจัดซื้อพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย
ทั้งนี้หากผู้เสนอราคาพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะไม่เป็นไปตาม
ข้อกำหนดของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค หรือไม่มีผู้เสนอพัสดุที่ผลิตในประเทศไทย การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจะ
พิจารณาจัดซื้อพัสดุที่ผลิตจากต่างประเทศต่อไป

พัสดุที่ผลิตในประเทศไทย หมายความว่าถึง ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตสำเร็จรูปแล้วโดยสถานที่ผลิตตั้งอยู่ใน
ประเทศไทย



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRIC AUTHORITY

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS

WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT

Specification No. RTRN-047/2561	Approved date : 7/08/2019	Rev. No. : 2	Form No.	Page 1 of 1
---------------------------------	---------------------------	--------------	----------	-------------

เอกสารเพิ่มเติมแนบท้ายรายละเอียดสเปค
(ADDENDUM)

เอกสารเพิ่มเติมแนบท้ายรายละเอียดสเปค (ADDENDUM) นี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสเปคอ้างอิงเลขที่ RTRN-047/2561

1. การกำหนดวิธีการทดสอบ lightning impulse test

กำหนดเพิ่ม NOTE ดังต่อไปนี้ท้ายหัวข้อ 1e.2.2 Test procedure of Type test and Short-circuit withstand test ข้อ (3)

NOTE

For the lightning impulse test on the LV windings ($U_m \leq 1.1$ kV), PEA will also accept the test that applied an impulses to all the LV terminals (including the LV neutral) connected together with the higher voltage terminals earthed.

2. การกำหนดมาตรฐานของ HV Bushing

กำหนดมาตรฐานของ HV Bushing ในหัวข้อ 1b Standards ดังต่อไปนี้

HV bushings shall be in accordance with the DIN 42531 or other standards which conform to PEA's requirement as specified in 1c.9 Bushings.

หมายเหตุ วิธีการทดสอบ lightning impulse test ตามข้อ 1. กำหนดขึ้นโดยได้รับอนุมัติจาก กฟภ. แล้วตามอนุมัติ รผก.(วศ) ลงวันที่ 29 เมษายน 2562



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS

WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT

Specification No. RTRN-047/2561

Approved date: **04 NOV 2020**

Rev. No.: 0

Form No.

Page 1 of 2

**เอกสารเพิ่มเติมแนบท้ายรายละเอียดสเปค 2
(ADDENDUM 2)**

เอกสารเพิ่มเติมแนบท้ายรายละเอียดสเปค (ADDENDUM 2) นี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสเปคอ้างอิงเลขที่ RTRN-047/2561

การทดสอบเพื่อการตรวจรับ (Acceptance test)

รายละเอียดการทดสอบเพื่อการตรวจรับนี้ ให้ใช้แทนหัวข้อ 1e.5.2 Acceptance test procedures ในสเปค

- (1) การทดสอบเพื่อการตรวจรับตามหัวข้อ 1e.5.1(1) ถึง (6) และหัวข้อที่ (10)

ให้สุ่มตัวอย่างจากหม้อแปลงที่จัดส่งในแต่ละงวด โดยสุ่มตัวอย่างแต่ละรายการ (Item) ที่มีหมายเลขรหัสพัสดุเดียวกัน เกณฑ์การพิจารณาให้เป็นไปตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1

จำนวนหม้อแปลงที่ จัดส่งแต่ละงวด ⁽¹⁾ (เครื่อง)	จำนวนตัวอย่าง ที่ส่งทดสอบเพื่อการตรวจรับ (เครื่อง)	จำนวนตัวอย่างสูงสุด ที่ยอมรับให้ทดสอบไม่ผ่าน (เครื่อง)
2 ถึง 15	2	0
16 ถึง 25	3	0
26 ถึง 90	5	0
91 ถึง 150	8	0
151 ถึง 500	13	1
มากกว่า 500	20	1

⁽¹⁾ จำนวนหม้อแปลงที่จัดส่งในแต่ละงวด แยกตามหมายเลขรหัสพัสดุ

ทั้งนี้ หากจำนวนหม้อแปลงที่ไม่ผ่านการทดสอบมากกว่าจำนวนตัวอย่างสูงสุดที่ยอมรับให้ทดสอบไม่ผ่านตามตารางที่ 1 ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ดำเนินการตามขั้นตอนการตรวจรับพัสดุในหลักเกณฑ์การตรวจรับพัสดุ กฟภ.

- (2) การทดสอบเพื่อการตรวจรับตามหัวข้อ 1e.5.1(7), (8) และ (9) สำหรับงวดแรกของสัญญา ที่ผ่านการทดสอบในข้อ (1) มาแล้ว

2.1 ให้ทดสอบเพื่อการตรวจรับในแต่ละหัวข้อ โดยพิจารณาจากจำนวนหม้อแปลงทั้งหมดในสัญญาในแต่ละรายการ (Item) ที่มีหมายเลขรหัสพัสดุเดียวกัน ตามตารางที่ 2 ดังนี้





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS

WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT

Specification No. RTRN-047/2561

Approved date: **04 NOV 2020**

Rev. No.: 0

Form No.

Page 2 of 2

ตารางที่ 2

จำนวนหม้อแปลงทั้งหมด ในสัญญา ⁽²⁾ (เครื่อง)	หัวข้อการทดสอบเพื่อการตรวจรับที่ต้องทดสอบ		
	Temperature-rise test	Full wave lightning impulse test	Short-circuit withstand test
0 ถึง 14	ไม่ทดสอบ	ไม่ทดสอบ	ไม่ทดสอบ
15 ถึง 29	ทดสอบ	ไม่ทดสอบ	ไม่ทดสอบ
30 ถึง 144	ทดสอบ	ทดสอบ	ไม่ทดสอบ
145 ขึ้นไป	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ

⁽²⁾ จำนวนหม้อแปลงทั้งหมดในสัญญา แยกตามหมายเลขรหัสพัสดุ

2.2 ให้ทดสอบเพื่อการตรวจรับกับหม้อแปลงที่ส่งในงวดแรกของสัญญา โดยสุ่มตัวอย่างแต่ละรายการ (Item) ที่มีหมายเลขรหัสพัสดุเดียวกัน และใช้ตัวอย่างเดียวกันกับตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามหัวข้อ 1e.5.1(1) ถึง (6) และหัวข้อที่ 1e.5.1(10) มาแล้ว เพื่อลดระยะเวลาการทดสอบ ให้สามารถแยกทดสอบในแต่ละหัวข้อโดยใช้หม้อแปลงตัวอย่างที่แตกต่างกันได้ เช่น หากทดสอบหัวข้อ 1e.5.1(7) (8) และ (9) ให้สามารถใช้ 3 ตัวอย่าง (3 Serial numbers) ได้ โดยเกณฑ์การพิจารณาให้เป็นไปตามตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3

หัวข้อการทดสอบตรวจรับ (1e.5.1)	จำนวนตัวอย่างที่ส่งทดสอบเพื่อการตรวจรับ (เครื่อง)	จำนวนตัวอย่างสูงสุดที่ยอมรับให้ทดสอบไม่ผ่าน (เครื่อง)
(7) Temperature-rise test	1	0
(8) Full wave lightning impulse test	1	0
(9) Short-circuit withstand test	1	0

ทั้งนี้ หากจำนวนหม้อแปลงที่ไม่ผ่านการทดสอบมากกว่าจำนวนตัวอย่างสูงสุดที่ยอมรับให้ทดสอบไม่ผ่านตามตารางที่ 3 ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ดำเนินการตามขั้นตอนการตรวจรับพัสดุในหลักเกณฑ์การตรวจรับพัสดุ กฟผ.

หลังจากการทดสอบในแต่ละหัวข้อ คู่สัญญาจะต้องทำให้หม้อแปลงที่นำไปเป็นตัวอย่างทุกตัว สมบูรณ์พร้อมใช้งานเหมือนเดิมก่อนส่งคืนให้กับ PEA โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย





การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

ELECTRICAL AND MECHANICAL DIVISION

SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV AND 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS

WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT

Specification No. RTRN-047/2561

Approved date: 04 NOV 2021

Rev. No.: 0

Form No.

Page 1 of 1

เอกสารเพิ่มเติมแนบรายละเอียดสเปค 3 (ADDENDUM 3)

เอกสารเพิ่มเติมแนบรายละเอียดสเปค (ADDENDUM) นี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสเปคหม้อแปลงไฟฟ้าระบบ
จำหน่ายเลขที่ RTRN-047/2561

รายละเอียดห้องปฏิบัติการทดสอบนี้ ให้ใช้แทนหัวข้อ 1e.3 Acknowledged testing laboratories ในสเปค

1e.3 Acknowledged independent testing laboratories

The type test and short-circuit withstand test shall be conducted or inspected by the acknowledged testing laboratories/institutes as follows:

- (1) Laboratories/institutes which are members of the Short-circuit Testing Liaison (STL) or independent laboratories/institutes which are accredited according to TIS 17025 or ISO/IEC 17025 with the scope of accreditation covered the relevant test items, standards, and equipment.

The certification and scope of accreditation of the independent laboratories/institutes shall be submitted with the bid for consideration.

The bidders or manufacturers who are accredited according to TIS 17025 or ISO/IEC 17025 preferring to carry out the type tests and short-circuit withstand test of the transformers with the laboratories or by the manufacturers themselves, the tests shall be inspected by Thailand's national laboratories, institutes, universities, and electric utilities in (2) and other laboratories, institutes, universities, or electric utilities approved by PEA.

- (2) Thailand's national laboratories, institutes, universities, and electric utilities, as follow:
 - Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT)
 - Thonburi Electrical Power Laboratory (TEPL)
- (3) Other laboratories, institutes, universities, or electric utilities approved by PEA. In this case, the detail of the test facilities of the laboratories shall be submitted to PEA for approval before proceeding the tests and before the bid closing date. PEA reserves the right to send representatives to inspect and witness the tests with the cost of the bidders or manufacturers.





PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

**SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS
WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT**

Specification No. RTRN-047/2561

Approved date : 26/09/2561

Rev. No.: 1

Form No. -

Page 1 of 28

Invitation to Bid No:

C Material, equipment, and specifications for SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT

C1 General material and packing instructions

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

1a Scope

These specifications cover single-phase transformers, oil-immersed, natural self-cooled, power 30 kVA, designed and constructed to withstand without damage the thermal and dynamic effects of external short circuits, suitable for outdoor installation on 22 kV and 33 kV 50 Hz distribution systems (33 kV distribution system is 19/33 Y kV multi-ground system) .

1b Standards

The transformers shall be manufactured and tested in accordance with the following standards:

Thailand Industrial Standard (TIS)

TIS 384: 2543 Power Transformers

International Electrotechnical Commission (IEC)

IEC 60076-1:2011 Power transformers – Part 1: General

IEC 60076-2:2011 Power transformers – Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers

IEC 60076-3:2013 Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air

IEC 60076-5:2006 Power transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit

IEC 60296: 2012 Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for Transformers and switchgear

International Organization for Standardization

ISO 12944-5:2007 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 5: Protective paint systems

LV bushings shall be in accordance with the DIN 42530. HV bushings shall be in accordance with the DIN 42531.

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



PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

**SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS
WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT**

Specification No. RTRN-047/2561

Approved date : 26/09/2561

Rev. No.: 1

Form No. -

Page 2 of 28

PEA will accept the transformers and accessories tested in accordance with the later edition of the above standards.

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

1c Principal requirement

1c.1 Service condition and installation

The transformers shall be designed and constructed for outdoor installation on concrete poles and operation under the following conditions:

- Altitude : up to 1,000 m above sea level
- Ambient air temperature : 50°C, maximum
: 40°C, monthly average, of the hottest month
- Relative humidity : up to 94 %
- Climate condition : tropical climate

1c.2 Rating

1. Rated power

The rated power, on continuous operation, shall be 30 kVA.

2. Rated voltage

The rated voltage of windings is given in **Table 1**.

Table 1 Rated voltage

Rated Primary Voltage	Rated Secondary Voltage
22 kV, 19 kV	480/240 V

3. Rated frequency: 50 Hz

1c.3 Core and winding

The transformer cores shall be according to manufacturer's standard.

HV and LV windings of transformers shall be made of copper.



PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

**SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS
WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT**

Specification No. RTRN-047/2561	Approved date : 26/09/2561	Rev. No.: 1	Form No. -	Page 3 of 28
---------------------------------	----------------------------	-------------	------------	--------------

1c.4 Tappings

The primary windings of transformers shall be provided with full capacity of off-circuit tap changer. The tap changer shall be immersed in oil with externally-operated handle.

Tapping range: $\pm 2 \times 2.5\%$ of rated primary voltage

The externally-operated off-circuit tap changer shall be designed for de-energized operation with the operating handle brought out through the wall of the tank. The operating handle shall be fixed to the tank wall on the dividing line between segment 2 and 3, with a tolerance of ± 45 degrees as shown in **Figure 1**.

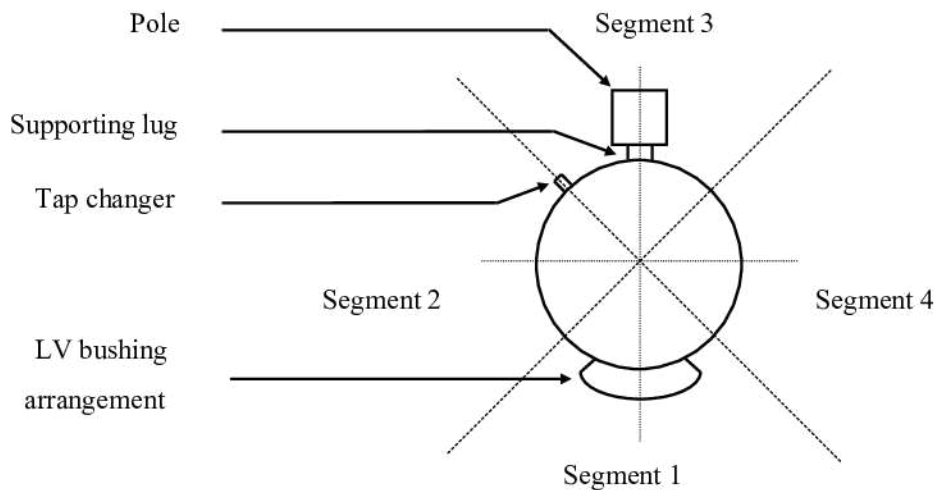


Figure 1 The externally-operated off-circuit tap changer

The tap changer shall have a locking device to prevent improper use. The operating handle shall be rotated in clockwise direction from a high tap voltage to a lower tap voltage. The tap changer shall be provided with stops to identify the highest and lowest tap position. The tap changer positions shall be identified by the numbers in sequence. The number “1” shall be designated to the highest tap voltage. Consequently the number “5” indicates the lowest tap voltage. These identifications shall be in perfect correspondence to those indicated in the connection diagram on the nameplate. All five positions of the tap changer shall be operative positions.

The tap positions shall be indelibly marked with weather-proof paint and in a colour which shall present distinctive contrast to the surrounding material.

The operating handle of tap changer shall be made by non-corrosion metal. Plastic is not acceptable.

1c.5 Polarity: subtractive



PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

**SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS
WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT**

Specification No. RTRN-047/2561 Approved date : 26/09/2561 Rev. No.: 1 Form No. - Page 4 of 28

1c.6 Losses and Short-circuit impedance

The specified or guaranteed losses plus positive tolerance, for each transformer unit, shall not be more than the figures in the table below.

Short-circuit impedance shall be measured on the principle tapping of 22 or 33 kV at ambient temperature then corrected to 75°C.

Short-circuit impedance of the offered transformer shall be as specified in the **Table 2** and have tolerance within ±10%.

Table 2 Losses and Short-circuit impedance

Transformer Rating kVA	Watt Losses		Per cent Short-circuit impedance at 75°C
	No-load loss for system voltage of :	Load loss at 75°C	
	22 kV and 19/33 Y kV		
30	120	430	2.0

1c.7 Limits of temperature-rise, above 50°C ambient temperature

Of top oil : not exceeding 50 K

Of winding : not exceeding 55 K

1c.8 Insulation level

The insulation level of HV windings, LV windings and connected parts of transformers shall be as specified in the **Table 3**.

Table 3 Insulation level

Nominal System Voltage (kV, r.m.s.)	Insulation level	
	Impulse Test Voltage Full Wave (kV, peak)	Power Frequency Test Voltage, 1-min (kV, r.m.s.)
22	125	50
19/33 Y	170	70
0.48/0.24	30	10

Insulation of transformer winding shall be designed uniformly.



PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

TECHNICAL SPECIFICATION DIVISION

**SINGLE-PHASE TRANSFORMERS FOR 22 kV and 33 kV 50 Hz DISTRIBUTION SYSTEMS
WITH ABILITY TO WITHSTAND SHORT CIRCUIT**

Specification No. RTRN-047/2561

Approved date : 26/09/2561

Rev. No.: 1

Form No. -

Page 5 of 28

1c.9 Bushings

1. Number and location

Each 22 kV transformer shall have two (2) high-voltage bushings located on the cover of the tank and four (4) low-voltage bushings located on the side wall of the tank.

Each 19 kV transformer shall have one (1) high-voltage bushing located on the cover of the tank and four (4) low-voltage bushings located on the side wall of the tank.

The HV bushings shall not be completed with the arcing horns.

2. Material

Transformer bushings shall be made of good commercial-grade wet-process porcelain.

The entire porcelain surface of the bushings that will be exposed after assembly shall be glazed.

The colour of the glaze shall be brown.

3. Electrical characteristics

Transformer bushings shall be capable of withstanding the impulse and low-frequency voltage as specified in the **Table 4**.

Table 4 Electrical characteristics

Bushing	Impulse Full Wave (kV, peak)	Low-frequency, 50 Hz (kV, r.m.s.)	
		Dry 1-minute	Wet 10-second
High-voltage bushings for 22 kV system	125	50	50
High-voltage bushings for 19/33 Y kV system	170	70	70
Low-voltage bushings	30	10	10

4. Minimum Clearance

Safety clearance of Transformer bushings shall comply with minimum Clearance Criterion, which measurement between live part to live part or live part to ground shall be as follows.

- At least 225 mm for 22 kV System.
- At least 320 mm for 19/33 kV System.

5. Test report

The bidders have to submit the test report of bushing with the bid in order to confirm the electrical characteristic in **Table 4 Electrical characteristics**, the bidders who cannot submit will be rejected. The test of bushing can be conducted by manufacturer or third party laboratories.