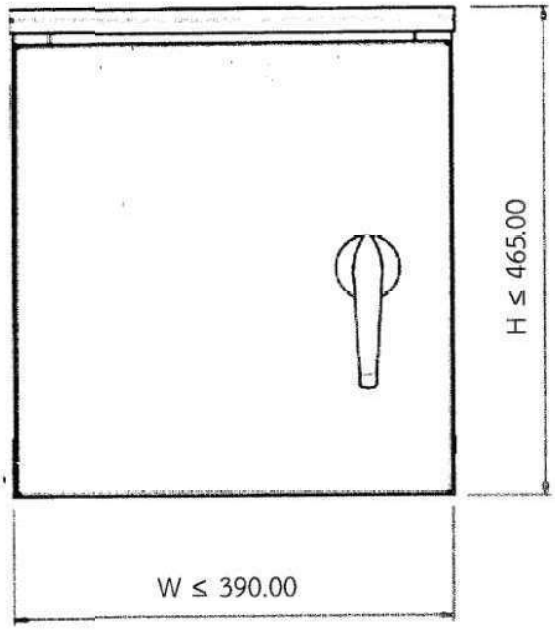
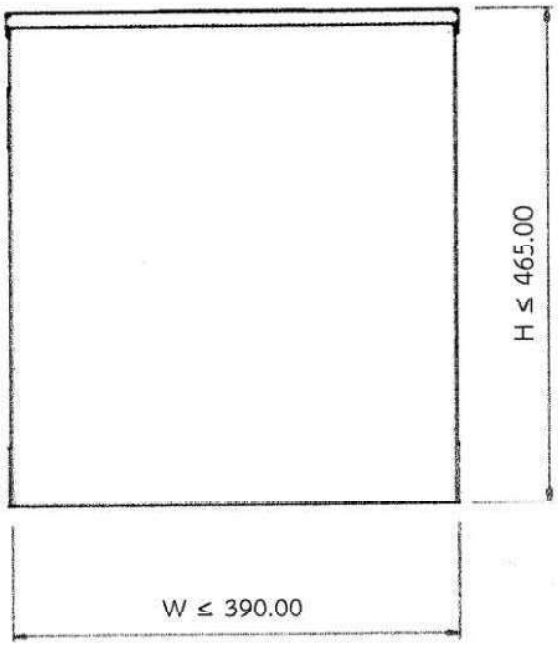
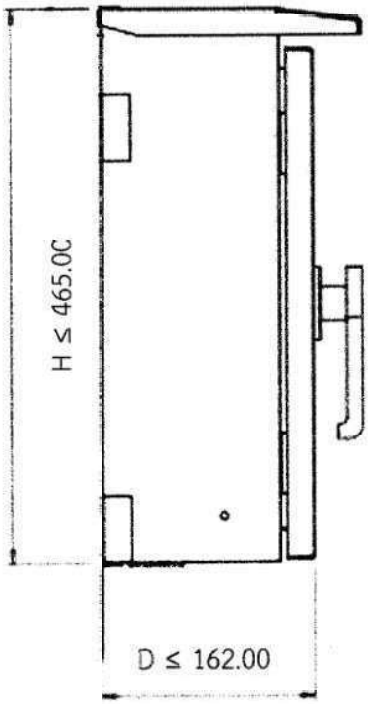


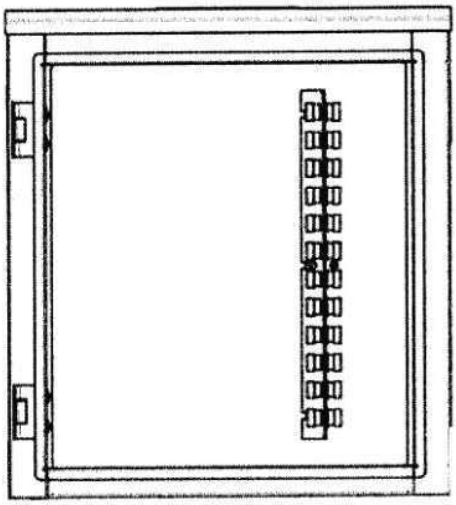
Font View



Back View



Side View



Inside View

Unit : mm.

..... (Signature) May 2020

4. แบบการทดสอบอุปกรณ์และรายการคำนวณ

4.1 แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE)

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO.	7 1 4 8

แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติสำหรับท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE)
PROPERTIES TEST REPORT FORM FOR HIGH DENSITY POLYETHYLENE CONDUIT (HDPE)

โครงการ PROJECT : .....

เลขที่สัญญา CONTRACT NO. : .....

ผู้ผลิตท่อ MANUFACTURER : .....

รายละเอียดท่อ HDPE DETAIL OF HDPE CONDUIT

วันที่ผลิตท่อ HDPE MANUFACTURED DATE :..... COA LOT.NO. :.....

HDPE LOT.NO. :..... ผลการทดสอบ MFR ของพอลิเอทิลีนคอมพาวนด์(คอมพาวนด์)ที่ใช้ทำ* เลขที่ POLYETHYLENE COMPOUND MFR TEST REPORT* NO. :.....

HDPE LOT.NO. :..... ขนาดท่อ DIAMETER ..... มม mm PE..... PN..... SDR..... ความยาวรวม TOTAL LENGTH ..... ม. m

HDPE LOT.NO. :..... ดูหมายเหตุข้อ 1/SEE NOTE 1 *ดูหมายเหตุข้อ 2/SEE NOTE 2

หัวข้อที่ 1 TEST TOPIC 1	การตรวจพินิจด้วยตา VISUAL INSPECTION	
ลำดับที่ ITEM	รายละเอียดการตรวจสอบ DETAIL OF INSPECTION	ผลลัพธ์ RESULT
1	ตรวจสอบความผิดปกติทางกายภาพ PYSICAL INSPECTION	☐ ปกติ USUAL ☐ ไม่ปกติ UNUSUAL
2	ตรวจสอบการพิมพ์เครื่องหมายบนท่อ HDPE HDPE CONDUIT MARKING AND LABELING INSPECTION	
	2.1 ชื่อบริษัทผู้ผลิตท่อหรือเครื่องหมายการค้า พร้อมสัญลักษณ์ HDPE CONDUIT MANUFACTURER OR TRADE MARK WITH HDPE SYMBOL	☐ มี Yes ☐ ไม่มี No
	2.2 ประเภท ความดันระบุ และชั้นคุณภาพ TYPE, PN AND PE	☐ มี Yes ☐ ไม่มี No
	2.3 ขนาดระบุและความหนาผนังท่อต่ำสุด พร้อมหมายเลขมาตรฐาน SIZE AND MINIMUM THICKNESS WITH STANDARD NUMBER	☐ มี Yes ☐ ไม่มี No
	2.4 วัน/เดือน/ปี/เครื่องที่ผลิต ท่อ HDPE (LOT.NO.) MANUFACTURED DATE (DD/MM/YY)/MACHINERY NO. (LOT.NO.)	☐ มี Yes ☐ ไม่มี No
	2.5 อื่นๆ (ถ้ามี) OTHER (IF ANY) :.....	
	ผลการทดสอบ : TEST RESULT :	☐ ผ่าน PASSED ☐ ไม่ผ่าน FAILED

	ทดสอบโดย TEST BY	พยานโดย WITNESS BY	พยานโดย WITNESS BY
บริษัท/COMPANY			PEA
ลายเซ็น/SIGNATURE			
ชื่อ/NAME			
วันที่ทดสอบ/TEST DATE			

กองวิศวกรรมระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/58011
ผู้เขียน นครินทร์ ล่ำสัน ผู้สำรวจ – วิศวกร หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ..... (แทน) 18 ก.พ. 2564	ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 5 ก.พ. 64 แก้แบบวันที่ – มิติเป็น – มาตราส่วน –
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติ ท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) PROPERTIES TEST REPORT FORM FOR HIGH DENSITY POLYETHYLENE CONDUIT (HDPE)	แบบเลขที่ SA3-015/64001 แผ่นที่ 1 ของจำนวน 8 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO. 7148

หัวข้อที่ 2 TEST TOPIC 2	การทดสอบความทนทานต่อแรงดึงยืด TENSILE TEST ความหนาของท่อ HDPE THICKNESS OF HDPE CONDUIT ..... มม mm (T) ตัดชิ้นทดสอบเป็นรูปดัมเบล* จำนวน : CUT THE TEST PIECE INTO DUMBBELL* SHAPE. THE QUANTITY OF PIECES ARE AS FOLLOWS : ☐ 3 ชิ้น (15 มม ⩽ ∅ < 75 มม) 3 PIECES (15 mm ⩽ ∅ < 75 mm) ☐ 5 ชิ้น (75 มม ⩽ ∅ < 450 มม) 5 PIECES (75 mm ⩽ ∅ < 450 mm) ความเร็วที่ใช้ในการทดสอบ : TEST SPEEDS : ☐ 50 มม/นาที (5 มม < ความหนา ⩽ 12 มม) 50 mm/MIN (5 mm < THICKNESS ⩽ 12 mm) ☐ 25 มม/นาที (ความหนา > 12 มม) 25 mm/MIN (THICKNESS > 12 mm)

ชิ้นทดสอบที่ TEST NO.	ความเค้น ณ จุดคราก STRESS AT YIELD POINT (σ) เกณฑ์พิจารณา : ⩾ 19 MPa** ทุกชิ้นทดสอบ CRITERIA : ⩾ 19 MPa** EVERY TEST PIECE					การยืดตัว ณ จุดขาด (%) ELONGATION AT BREAK (%) (ε) เกณฑ์พิจารณา : ⩾ 350 % ทุกชิ้นทดสอบ CRITERIA : ⩾ 350 % EVERY TEST PIECE		
	D* (mm)	T (mm)	พื้นที่หน้าตัด SECTION AREA (A) (mm^2)	แรงดึง Force (F) (N)	$\sigma = \frac{F}{A}$ (MPa**)	ความยาวเกจ (l_o) เริ่มต้น* GAUGE LENGTH AT BEGINNING* (mm)	ความยาวเกจ (l) ณ จุดขาด GAUGE LENGTH AT BREAK (mm)	$\varepsilon = \frac{l-l_o}{l_o} \times 100$
1								
2								
3								
4								
5								
				ผลการทดสอบ : TEST RESULT :		☐ ผ่าน PASSED		☐ ไม่ผ่าน FAILED

* ดูหมายเหตุข้อ 3/SEE NOTE 3

** 1 MPa = 1,000 kPa = 1 N/mm^2 = 1,000 kN/m^2

	ทดสอบโดย TEST BY	พยานโดย WITNESS BY	พยานโดย WITNESS BY
บริษัท/COMPANY			PEA
ลายเซ็น/SIGNATURE			
ชื่อ/NAME			
วันที่ทดสอบ/TEST DATE			

กองวิศวกรรมระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/58011
ผู้เขียน นครินทร์ ลำสัน ผู้สำรวจ – วิศวกร หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ..... (แทน) 18 ก.พ. 2564	ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 5 ก.พ. 64 แก้แบบวันที่ – มิติเป็น – มาตราส่วน –
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติ ท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) PROPERTIES TEST REPORT FORM FOR HIGH DENSITY POLYETHYLENE CONDUIT (HDPE)	แบบเลขที่ SA3-015/64001 แผ่นที่ 2 ของจำนวน 8 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO. 7148

หัวข้อที่ 3 TEST TOPIC 3 — การทดสอบความทนทานต่อการกด
RING STIFFNESS TEST SDR.....

ตัดชิ้นทดสอบจำนวน 3 ชิ้น ความยาวเฉลี่ย* 300±10 มม. โดยคำนวณจากการวัดความยาวจำนวน :
CUT THREE TEST PIECES WITH AVERAGE* 300±10 mm LONG.
THE NUMBER OF LENGTH MEASUREMENTS AS:

☐ 3 ครั้ง (Ø ≤ 200 มม.) ในตำแหน่ง :
3 TIMES (Ø ≤ 200 mm) IN THE POSITION :

☐ 4 ครั้ง (200 มม. < Ø < 500 มม.) ในตำแหน่ง :
4 TIMES (200 mm < Ø < 500 mm) IN THE POSITION :

ความเร็วที่ใช้ในการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง : DEFLECTION SPEEDS :

☐ 2±0.1 มม./นาที (Ø ≤ 100 มม.)
2±0.1 mm/MIN (Ø ≤ 100 mm)

☐ 5±0.25 มม./นาที (100 มม. < Ø ≤ 200 มม.)
5±0.25 mm/MIN (100 mm < Ø ≤ 200 mm)

☐ 10±0.5 มม./นาที (200 มม. < Ø ≤ 400 มม.)
10±0.5 mm/MIN (200 mm < Ø ≤ 400 mm)

ชิ้นทดสอบที่ TEST NO.	เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (d_x) INSIDE DIAMETER (mm)	ความยาวเฉลี่ยชิ้นทดสอบ (L_x) TEST PIECE LENGTH (mm)	การเปลี่ยนแปลง d_x (y_x) d_x deflection (mm)	แรงที่ใช้ในการกดให้เปลี่ยนแปลงรูปร่าง ที่ 3% (F_x) FORCE USED FOR 3% CONDUIT DEFLECTION (kN)	ความแกร่ง ณ การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ที่ 3%** (S^x) CONDUIT STIFFNESS AT 3% DEFLECTION** (kN/m^2)
1					
2					
3					
ค่าเฉลี่ย AVERAGE (d_1)				ค่าเฉลี่ย AVERAGE	

ผลการทดสอบ : TEST RESULT : ☐ ผ่าน PASSED ☐ ไม่ผ่าน FAILED

เกณฑ์พิจารณา : พิจารณาจากค่าเฉลี่ยความแกร่งของท่อตาม SDR โดย SDR9 ≥ 130.2 kN/m^2 SDR11 ≥ 66.7 kN/m^2
CRITERIA : CONSIDER THE AVERAGE STIFFNESS OF SDR13.6 ≥ 33.3 kN/m^2 SDR17 ≥ 16.3 kN/m^2
THE CONDUIT ACCORDING TO SDR VALUES : SDR21 ≥ 8.3 kN/m^2

* ดูหมายเหตุข้อ 4/SEE NOTE 4 ** ดูหมายเหตุข้อ 5/SEE NOTE 5

	ทดสอบโดย TEST BY	พยานโดย WITNESS BY	พยานโดย WITNESS BY
บริษัท/COMPANY			PEA
ลายเซ็น/SIGNATURE			
ชื่อ/NAME			
วันที่ทดสอบ/TEST DATE			

กองวิศวกรรมระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/58011
ผู้เขียน นครินทร์ ดำสัน ผู้สำรวจ..... วิศวกร..... หัวหน้าแผนก..... ผู้อำนวยการกอง..... ผู้อำนวยการฝ่าย.....	ผู้ว่าการ..... (แทน) 18 ก.พ. 2564	ถูกแทนโดยแบบ.....–..... เขียนเสร็จวันที่ 5 ก.พ. 64 แก้แบบวันที่.....–..... มิติเป็น.....–..... มาตราส่วน.....–.....
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) PROPERTIES TEST REPORT FORM FOR HIGH DENSITY POLYETHYLENE CONDUIT (HDPE)	แบบเลขที่ SA3-015/64001 แผ่นที่ 3 ของจำนวน 8 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO. 7 1 4 8

หัวข้อที่ 4 TEST TOPIC 4	การทดสอบอัตราการไหลเมื่อหลอมเหลวของท่อ HDPE ☐ PE80 ☐ PE100 HDPE CONDUIT MELT MASS–FLOW RATE TEST อัตราการไหลเมื่อหลอมเหลวของวัสดุที่ระบุใน COA ..... กรัม/10 นาที MELT MASS–FLOW RATE (MFR) OF MATERIAL ACCORDING TO COA ..... g/10 min อัตราการไหลเมื่อหลอมเหลวของคอมพาวนด์ที่ใช้ทำ ตามรายงานผลการทดสอบ* ..... กรัม/10 นาที MELT MASS–FLOW RATE (MFR) OF COMPOUND ACCORDING TO TEST REPORT* ..... g/10 min ใช้โหลดที่กำหนด 5 กิโลกรัม และอุณหภูมิ 190°C ในการทดสอบ * ดูหมายเหตุข้อ 2 USE NOMINAL LOAD 5 kg. AND TEMPERATURE 190°C FOR TESTING. SEE NOTE 2 ใช้ตัวอย่างทดสอบจากผนังท่อด้านใน (ดูหมายเหตุข้อ 7) โดยมีน้ำหนักของตัวอย่างและช่วงเวลาตัดดังนี้ : USE SAMPLE FROM INNER WALL OF CONDUIT (SEE NOTES 7) BY WEIGHT OF SAMPLE AND CUT OFF TIME INTERVAL AS: ☐ น้ำหนักตัวอย่าง 3–5 กรัม ช่วงเวลา 240 วินาที (0.1 ⩽ ค่า MFR คาดการณ์ ⩽ 0.5) MASS OF TEST SAMPLE 3–5 g. TIME INTERVAL 240 sec (0.1 ⩽ ANTICIPATED MFR ⩽ 0.5) ☐ น้ำหนักตัวอย่าง 4–6 กรัม ช่วงเวลา 120 วินาที (0.5 < ค่า MFR คาดการณ์ ⩽ 1) MASS OF TEST SAMPLE 4–6 g. TIME INTERVAL 120 sec (0.5 < ANTICIPATED MFR ⩽ 1)

ตัวอย่างที่ SAMPLE NO.	อัตราการไหลเมื่อหลอมเหลว MELT MASS–FLOW RATE (MFR)			% ที่แตกต่างจาก MFR ของคอมพาวนด์ % DIFFERENCE FROM MFR OF COMPOUND เกณฑ์พิจารณา : ⩽ 20% CRITERIA : ⩽ 20%	ผลการทดสอบ TEST RESULT
	มวลเฉลี่ยใน ช่วง CUT OFF (m) AVERAGE MASS OF THE CUT OFF (g)	ช่วงเวลาที่ CUT OFF (t) CUT OFF TIME (s)	$MFR=\frac{600m}{t}$		☐ ผ่าน PASSED ☐ ไม่ผ่าน FAILED
1					

หัวข้อที่ 5 TEST TOPIC 5	การทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน (ดูหมายเหตุข้อ 6) THERMAL STABILITY TEST (SEE NOTE 6) ใช้ตัวอย่างจากผนังด้านในท่อประมาณ 2–40 มิลลิกรัม (ดูหมายเหตุข้อ 7) USE THE TEST SPECIMENS 2–40 mg FROM INNER WALL OF CONDUIT (SEE NOTE 7). เกณฑ์พิจารณา : OXIDATION INDUCTION TIME (OIT) ที่อุณหภูมิ 200°C ⩾ 35 นาที CRITERIA : OXIDATION INDUCTION TIME (OIT) AT 200°C ⩾ 35 MIN

ตัวอย่างที่ SAMPLE NO.	OXIDATION INDUCTION TIME (OIT) (MIN)	ผลการทดสอบ TEST RESULT
1		☐ ผ่าน PASSED ☐ ไม่ผ่าน FAILED

	ทดสอบโดย TEST BY	พยานโดย WITNESS BY	พยานโดย WITNESS BY
บริษัท/COMPANY			PEA
ลายเซ็น/SIGNATURE			
ชื่อ/NAME			
วันที่ทดสอบ/TEST DATE			

กองวิศวกรรมระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1–015/58011
ผู้เขียน นครินทร์ ล่ำสัน ผู้สำรวจ – วิศวกร หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ..... (แทน) 18 ก.พ. 2564	ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 5 ก.พ. 64 แก้แบบวันที่ – มิติเป็น – มาตราส่วน –
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติ ท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) PROPERTIES TEST REPORT FORM FOR HIGH DENSITY POLYETHYLENE CONDUIT (HDPE)	แบบเลขที่ SA3–015/64001 แผ่นที่ 4 ของจำนวน 8 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO.	7 1 4 8

มาตรฐานอ้างอิงสำหรับหัวข้อทดสอบ
REFERENCE STANDARD FOR TEST TOPIC

หัวข้อการทดสอบที่ TEST TOPIC INDEX	มาตรฐานอ้างอิง REFERENCE STANDARD
2. การทดสอบความทนทานต่อแรงดึงยืด TENSILE TEST 2.1 ความต้านทานแรงดึง ณ จุดคราก STRESS AT YIELD POINT 2.2 การยืดตัว ณ จุดขาด ELONGATION AT BREAK	TIS 982 ISO 6259–1 ISO 6259–3
3. การทดสอบความทนทานต่อการกด RING STIFFNESS TEST 3.1 ความแกร่งของท่อ ณ การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ที่ 3% CONDUIT STIFFNESS AT 3% CONDUIT DEFLECTION	ISO 9969
4. การทดสอบอัตราการไหลเมื่อหลอมเหลวของท่อ HDPE HDPE CONDUIT MELT MASS–FLOW RATE TEST	TIS 2559 TIS 982 ISO 1133
5. การทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน THERMAL STABILITY TEST	TIS 982 ISO 11357–1 ISO 11357–6

กองวิศวกรรมระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1–015/58011 ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 5 ก.พ. 64 แก้แบบวันที่ – มิติเป็น – มาตราส่วน –
ผู้เขียน นครินทร์ ด่ำสัน ผู้สำรวจ – วิศวกร หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ ..... 10 ก.พ. 2564 (แทน) แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติ ท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE)	
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	PROPERTIES TEST REPORT FORM FOR HIGH DENSITY POLYETHYLENE CONDUIT (HDPE)	แบบเลขที่ SA3–015/64001 แผ่นที่ 5 ของจำนวน 8 แผ่น

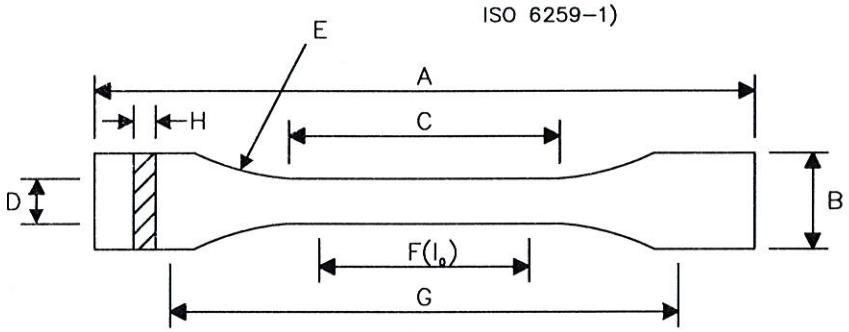
การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO.	7 1 4 8

หมายเหตุ

1. แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติท่อ HDPE ใช้เฉพาะการทดสอบท่อ HDPE ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง PE PN SDR และ COA LOT.NO. เดียวกันเท่านั้น ในกรณีที่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง PE PN SDR หรือ COA LOT.NO. ต่างกัน ให้ทำการทดสอบท่อ HDPE พร้อมบันทึกผลลงในแบบฟอร์มใหม่ทุกครั้ง
2. ให้ผู้ผลิตทำการทดสอบอัตราการไหลเมื่อหลอมเหลวของคอมพาวนด์ที่จะใช้ผลิตท่อก่อนการผลิตท่อ และส่งรายงานผลการทดสอบพร้อมทั้งใบรายงานผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของวัสดุให้ กฟภ. สำหรับใช้อ้างอิงต่อไป ทั้งนี้ผลการทดสอบต้องมีค่าอยู่ในช่วง 0.15–0.80 กรัม/10 นาที และยอมให้มีเกณฑ์คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ±20% ของค่าที่ระบุใน COA
3. ชิ้นทดสอบความทนทานต่อแรงดึงยืด : (ตัดจากตัวอย่างท่อตามที่กำหนดใน ISO 6259–1)

NOTES

1. PROPERTIES TESTED REPORT FORM FOR HDPE CONDUIT, USED ONLY FOR HDPE CONDUIT TEST UNDER THE SAME DIAMETER, PE, PN, SDR AND COA LOT.NO. IN CASE OF DIFFERENT DIAMETER, PE, PN, SDR OR COA LOT.NO., OTHER TEST REPORT FORM SHALL BE MADE AND RECORDED INDIVIDUALLY.
2. THE MELT MASS–FLOW RATE (MFR) OF COMPOUND SHALL BE TESTED BEFORE MANUFACTURING AND SEND THE TEST REPORT COMPLETE WITH CERTIFICATE OF ANALYSIS (COA) TO PEA FOR REFERENCE. THE MFR RESULT SHALL BE BETWEEN 0.15–0.80 g/10 min AND HAVE TOLERANCE NOT OVERTHAN ±20% FROM COA.
3. TEST PIECE FOR TENSILE TEST : (SAMPLING FROM THE CONDUIT AS STATED IN ISO 6259–1)



SYMBOL	DESCRIPTION	DIMENSIONS (mm)
A	MINIMUM TOTAL LENGTH	150
B	WIDTH OF ENDS	20 ± 0.2
C	LENGTH OF NARROW, PARALLEL–SIDED PORTION	60 ± 0.5
D	WIDTH OF NARROW, PARALLEL–SIDED PORTION	10 ± 0.2
E	RADIUS	60
$F(l_0)$	GAUGE LENGTH	50 ± 0.5
G	INITIAL DISTANCE BETWEEN GRIPS	115 ± 0.5
H	THICKNESS	THAT OF THE PIPE

กองวิศวกรรมระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1–015/58011
ผู้เขียน นครินทร์ ล่ำสัน ผู้สำรวจ ..... วิศวกร ..... หัวหน้าแผนก ..... ผู้อำนวยการกอง ..... ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ ..... (แทน) 16 ก.พ. 2564	ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 5 ก.พ. 64 แก้แบบวันที่ – มิติเป็น – มาตราส่วน –
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติ ท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) PROPERTIES TEST REPORT FORM FOR HIGH DENSITY POLYETHYLENE CONDUIT (HDPE)	แบบเลขที่ SA3–015/64001 แผ่นที่ 6 ของจำนวน 8 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO.	7 1 4 8

หมายเหตุ (ต่อ)

4. ชิ้นทดสอบความทนทานต่อการกดแต่ละชิ้น ความยาวต่ำสุดที่วัดได้ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.9 เท่าของความยาวสูงสุดที่วัดได้

5. ความแกร่งของท่อ ณ การเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ที่ 3% สามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$S_x = \left(0.0186+0.025\frac{y_x}{d_i}\right)\frac{F_x}{L_x y_x} \times 10^6$$

เมื่อ

S = ความแกร่งของท่อ

F = แรงที่ใช้ในการกดให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง ที่ 3%

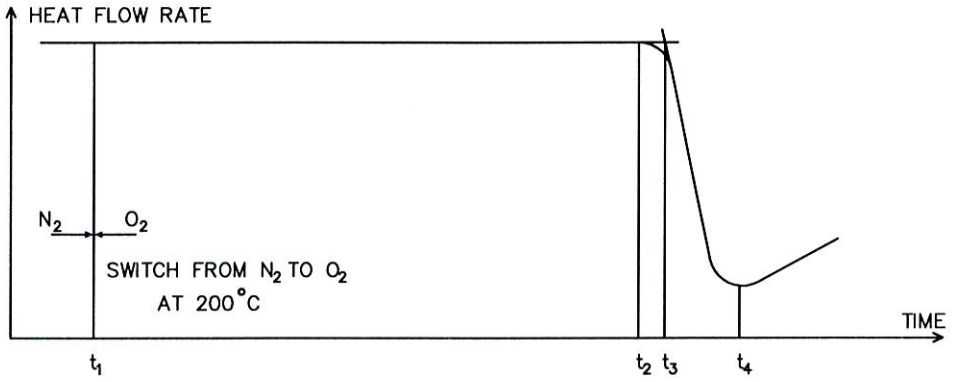
d_i = เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อเฉลี่ย

L = ความยาวชิ้นทดสอบ

y = การเปลี่ยนแปลงเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในของท่อหลังการกด ตัวอย่างเช่น $\frac{y_x}{d_x} = 0.03$

x = ชิ้นทดสอบที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ

6. OXIDATION INDUCTION TIME (OIT) คือ ระยะเวลาที่วัสดุสามารถต้านทานการย่อยสลายผ่านปฏิกิริยาออกซิเดชัน (OXIDATIVE DECOMPOSITION) ซึ่งพิจารณาจากระยะเวลาระหว่าง t_1 ถึง t_2 ของ SCHEMATIC OIT CURVE



เมื่อ

t_1 = เวลาที่เปลี่ยนจากก๊าซไนโตรเจนเป็นก๊าซออกซิเจน ที่อุณหภูมิ 200°C (เริ่มนับเวลา = 0)

t_2 = เริ่มเกิดการย่อยสลายผ่านปฏิกิริยาออกซิเดชัน

t_3 = จุดตัดระหว่างก่อนและหลังการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

t_4 = เวลาการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันสูงสุด

NOTES (CONTINUE)

4. FOR EACH TEST PIECES OF RING STIFFNESS TEST, THE SMALLEST LENGTH MEASUREMENT SHALL NOT BE LESS THAN 0.9 TIMES OF THE LARGEST LENGTH MEASUREMENT.

5. STIFFNESS AT 3% CONDUIT DEFLECTION CAN BE CALCULATED BY THE EQUATION BELOW.

HERE,

S = RING STIFFNESS

F = FORCE USED FOR 3% CONDUIT DEFLECTION

d_i = AVERAGE INSIDE DIAMETER OF CONDUIT

L = TEST PIECE LENGTH

y = DEFLECTION OF INSIDE DIAMETER AFTER 3% COMPRESSED, i.e. $\frac{y_x}{d_x} = 0.03$

x = TEST NO. 1, 2 AND 3 RESPECTIVELY

6. OXIDATION INDUCTION TIME (OIT) IS A TIME THAT MATERIAL CAN RESIST TO OXIDATIVE DECOMPOSITION CONSIDERING THE PERIOD BETWEEN t_1 AND t_2 OF SCHEMATIC OIT CURVE

HERE,

t_1 = TIME WHEN NITROGEN GAS SWITCHES TO OXYGEN GAS AT 200°C (SETS TIME TO ZERO)

t_2 = THE ONSET OF OXIDATIVE DECOMPOSITION

t_3 = INTERCEPT POINT BETWEEN BEFORE AND AFTER THE OXIDATION

t_4 = TIME WHEN REACHES THE OXIDATION PEAK

กองวิศวกรรมระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/58011 ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 5 ก.พ. 64 แก้แบบวันที่ –
ผู้เขียน นครินทร์ ดำสัน ผู้สำรวจ – วิศวกร หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ ..... (แทน) 18 ก.พ. 2564 แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติ ท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE)	มิติเป็น – มาตราส่วน –
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	PROPERTIES TEST REPORT FORM FOR HIGH DENSITY POLYETHYLENE CONDUIT (HDPE)	แบบเลขที่ SA3-015/64001 แผ่นที่ 7 ของจำนวน 8 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO.	7 1 4 8

หมายเหตุ (ต่อ)

7. การทดสอบอัตราการไหลเมื่อหลอมเหลวของท่อ HDPE ในหัวข้อที่ 4 และการทดสอบเสถียรภาพทางความร้อน ในหัวข้อที่ 5 สามารถใช้ชิ้นทดสอบจากการทดสอบความทนทานต่อการกดในหัวข้อที่ 3 ได้

8. ท่อ HDPE ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติท่อ HDPE ณ โรงงานผู้ผลิต ก่อนขนส่งท่อ HDPE ไปยังหน้างาน โดยเครื่องมือทดสอบต้องมีเอกสาร ยืนยันการสอบเทียบ และมีเจ้าหน้าที่ของ PEA ร่วมเป็นพยานในการทดสอบด้วย

9. เมื่อท่อ HDPE ถึงหน้างานให้ผู้ควบคุมงานสุ่มตัวอย่าง เพื่อส่งสถาบันกลางทดสอบตามหัวข้อการทดสอบ ที่ 2 3 4 และ 5

10. การใช้งานท่อ HDPE ให้พิจารณาใช้ท่อ PE80 เป็นหลัก ในกรณีที่ใช้ PE100 ให้พิจารณาเพิ่ม PN ขึ้น 1 ระดับ เพื่อให้มีสัดส่วนมาตรฐานของขนาดมิติ (SDR) เท่ากับ PE80 เช่น ท่อ HDPE PE80 ขนาด 160 มม PN10 จัดอยู่ในกลุ่ม SDR13.6 ในกรณีที่ต้องการใช้ท่อ HDPE PE100 ขนาด 160 มม ต้องเพิ่ม PN เป็น PN12.5 เป็นต้น โดยกลุ่ม SDR แสดงดังตาราง

NOTES (CONTINUE)

7. MELT MASS-FLOW RATE TEST OF HDPE CONDUIT ACCORDING TO TEST TOPIC 4 AND THERMAL STABILITY TEST ACCORDING TO TEST TOPIC 5 CAN BE USE THE TEST PIECE THAT USED FOR RING STIFFNESS TEST ACCORDING TO TEST TOPIC 3.

8. HDPE CONDUIT SHALL BE PASS PROPERTIES TEST FOR HDPE CONDUIT AT MANUFACTURER FACTORY BEFORE TRANSPORT OF HDPE CONDUIT TO THE WORK SITE. TEST EQUIPMENT SHALL HAVE CALIBRATION CERTIFICATE AND THE TEST SHALL BE WITNESS BY PEA REPRESENTATIVES.

9. WHEN HDPE CONDUIT HAS BEEN TRANSPORTED TO THE WORK SITE, SUPERVISOR SHALL RANDOMLY SELECTS SAMPLE FOR SENDING TO THE THIRD PARTY TESTING INSTITUTE ACCORDING TO TEST TOPIC 2, 3, 4 AND 5.

10. REGARDING THE USE OF THE CONDUIT, CONSIDER USING PE80 FIRST. IN CASE USING PE100, CONSIDER THE CONDUITS WITH THE SAME STANDARD DIMENSION RATIO BY INCREASE PN 1 LEVEL. E.g. PE80 160 mm PN10 IS CATEGORIZED IN SDR13.6 SO IN CASE OF USING PE100 160 mm., PE100 PN12.5 SHALL BE USED. THE SDR AS SHOWN IN TABLE BELOW;

ชั้นคุณภาพ PE	สัดส่วนมาตรฐานของขนาดมิติ/STANDARD DIMENSION RATIO (SDR)				
	SDR9	SDR11	SDR13.6	SDR17	SDR21
PE80	PN16	PN12.5	PN10	PN8	PN6
PE100	PN20	PN16	PN12.5	PN10	PN8

11. คำย่อต่างๆ สำหรับท่อ HDPE
- Ø หมายถึง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ HDPE
- PE หมายถึง ชั้นคุณภาพของคอมพาวนด์
- PN หมายถึง ความดันระบุ
- SDR หมายถึง สัดส่วนมาตรฐานของขนาดมิติ

$$SDR = \frac{\text{ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก}}{\text{ความหนาของท่อ HDPE}}$$

11. ACRONYMS FOR HDPE CONDUIT ARE AS FOLLOWS;
- Ø STANDS FOR DIAMETER OF HDPE CONDUIT
- PE STANDS FOR THE QUALITY CLASS OF COMPOUND
- PN STANDS FOR PRESSURE NOMINAL
- SDR STANDS FOR STANDARD DIMENSION RATIO

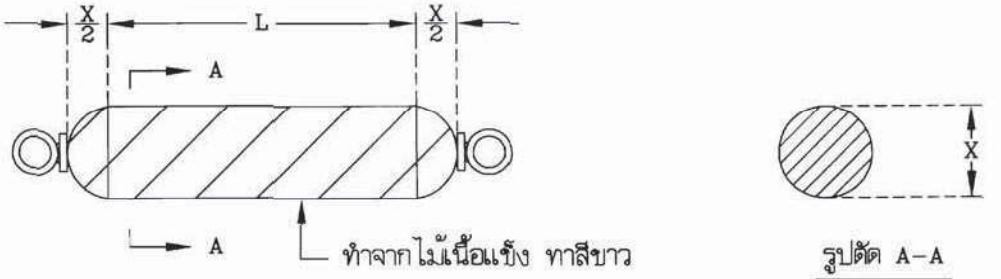
$$SDR = \frac{\text{OUTSIDE DIAMETER OF HDPE CONDUIT}}{\text{THICKNESS OF HDPE CONDUIT}}$$

กองวิศวกรรมระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/58011
ผู้เขียน นครินทร์ ดำสัน ผู้สำรวจ – วิศวกร หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ..... (แทน) 18 ก.พ. 2564	ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 5 ก.พ. 64 แก้แบบวันที่ – มิติเป็น – มาตราส่วน –
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบคุณสมบัติ ท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) PROPERTIES TEST REPORT FORM FOR HIGH DENSITY POLYETHYLENE CONDUIT (HDPE)	แบบเลขที่ SA3-015/64001 แผ่นที่ 8 ของจำนวน 8 แผ่น

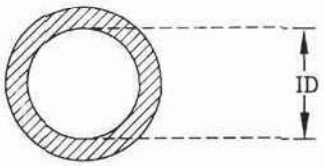
4.2 ภาพสเก็ตช์การทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล

ตารางที่ 1 ขนาดอุปกรณ์ทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล (MANDREL)

ขนาดท่อระบุ (มม.)	ความยาวอุปกรณ์ทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล (L) (มม.)		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกอุปกรณ์ทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล (X) (มม.)
	ช่วงก่อสร้างตลอดความยาว (IN LENGTH)	ช่วงก่อสร้างขึ้น RISER POLE (AT RISER POLE)	
110	L = 300	L = 200	X = ID – 12 มม.
125			
140	L = 400		
160			
180			
200			



อุปกรณ์ทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล (MANDREL)



ท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล

หมายเหตุ

1. ID = เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล
2. X = เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของอุปกรณ์ทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล (MANDREL)
3. สามารถใช้ MANDREL ที่มีความยาว (L) และ เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (X) มากกว่าที่กำหนดในตารางที่ 1 ได้
4. ในกรณีที่ขนาดท่อระบุ เป็นขนาดอื่นๆ นอกเหนือจากที่กำหนดในตารางที่ 1 ให้พิจารณาขนาดอุปกรณ์ทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล (MANDREL) เป็นกรณีๆ ไป

ชำนาญ วิทยา ชาญ พิเชฐ

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค		
มีผลเป็น ..... วันที่ 19 พ.ค. 2559	ภาพสเก็ตช์ 01 มิ.ย. 2559 การทดสอบท่อ สำหรับร้อยสายเคเบิลใต้ดินแรงสูง หรือ สายเคเบิลใต้น้ำแรงสูง	แบบเลขที่ SA1-015/59002 แผ่นที่ 1 ของจำนวน 2 แผ่น

ข้อกำหนดการทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล

1. การตรวจสอบคุณภาพท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล ณ สถานที่ก่อสร้าง ก่อนการก่อสร้าง
ให้อ้างอิงแบบการทดสอบคุณสมบัติท่อ (แบบเลขที่ SA1-015/58011)

2. การตรวจสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล หลังการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อย
ให้ดำเนินการล้างทำความสะอาด และทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิลทุกท่อ โดยมีวิธีการดังนี้

2.1 ให้ทำความสะอาดท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล โดยการฉีดน้ำแรงดันสูง หรือลมแรงดันสูงเข้าไปในท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล

2.2 ใช้ ROD DUCT สอดเพื่อร้อยเชือกไนล่อนขนาด ϕ 1/2 นิ้ว (ϕ 12.7 มม.) ทั้งนี้ให้ระมัดระวังไม่ให้มีเศษหิน ดิน ปูน ทราย เข้าไปในท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล โดยเด็ดขาด

2.3 ทำความสะอาดท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล ด้วยผ้ากระสอบที่เหมาะสม กับขนาดท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล โดยผูกเข้ากับเชือกไนล่อนขนาด ϕ 1/2 นิ้ว (ϕ 12.7 มม.) ตามข้อ 2.2 ทั้งสองด้าน ให้สามารถดึงไป – กลับได้ ลากผ่านตลอดแนวท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล จนทำให้ท่อสำหรับร้อยสายเคเบิลสะอาด โดยใช้แรงงานคนเท่านั้น (แรงดึงรวมไม่เกิน 50 กก.)

2.4 ให้ทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล โดยใช้ MANDREL ทรงกระบอกที่มีรูปร่าง และขนาดตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 1 ลากผ่านท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล โดยผูกเข้ากับเชือกไนล่อนขนาด ϕ 1/2 นิ้ว (ϕ 12.7 มม.) ตามข้อ 2.2 ทั้งสองด้าน ให้สามารถดึงไป – กลับได้ โดยใช้แรงงานคน (แรงดึงรวมไม่เกิน 50 กก.) ทั้งนี้ต้องลาก MANDREL ผ่านท่อสำหรับร้อยสายเคเบิลได้โดยตลอด ไม่สะดุด ไม่ติดขัด และผิว MANDREL จะต้องไม่มีรอยขีดข่วนหลังจากลากผ่านท่อสำหรับร้อยสายเคเบิลแล้ว

2.5 กรณีที่การทดสอบท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล ในข้อ 2.4 ไม่ผ่าน ให้ดำเนินการแก้ไขปัญหาสิ่งกีดขวาง อุปสรรคภายในท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล หรือดำเนินการก่อสร้างใหม่ และทดสอบใหม่ทั้งหมดอีกครั้ง จนกว่าจะผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.6 เมื่อดำเนินการเสร็จ และผ่านเกณฑ์การทดสอบแล้ว จะต้องทำการอุดท่อสำหรับร้อยสายเคเบิล ทุกท่อทันที โดยใช้จุกพลาสติก (PLASTIC PLUG) ตามการประกอบเลขที่ 7215 (แบบเลขที่ SA1-015/47039) ที่บ่อพักสาย (MANHOLE) หรือใช้ฝาปิด HDPE (HDPE CAP) ตามการประกอบเลขที่ 7232 (แบบเลขที่ SA1-015/31022) ที่ RISER POLE พร้อมทั้งร้อยเชือกไนล่อนขนาด ϕ 3/8 นิ้ว (ϕ 9.525 มม. ไว้ทุกท่อด้วย)

ชานนท์ วิทยา

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค		
มิติเป็น ..... วันที่ 19 พ.ค. 2559	ภาพสเก็ตช์ 01 มิ.ย. 2559 การทดสอบท่อ สำหรับร้อยสายเคเบิลใต้ดินแรงสูง หรือ สายเคเบิลใต้น้ำแรงสูง	แบบเลขที่ SA1-015/59002 แผ่นที่ 2 ของจำนวน 2 แผ่น

4.3 แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้งสายเคเบิล

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO. 9212

แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้งสายเคเบิล ระบบ 22 เควี
REPORT FORM FOR 22 kV CABLE AFTER INSTALLATION TESTING

☐ สายหุ้มฉนวนเดิมพิกัดติเกลียว TWISTED AERIAL CABLE ☐ สายเคเบิลใต้ดิน UNDERGROUND CABLE ☐ สายเคเบิลใต้น้ำ SUBMARINE CABLE ผลิตภัณฑ์ PRODUCT : .....

ขนาด (ตร.มม) SIZE (mm²) : ..... ระยะทาง (ม) LENGTH (m.) : ..... วงจร FEEDER NO. : ..... สัญญาจ้าง CONTRACT NO. : .....

ชุดต่อปลายสายด้านแหล่งจ่าย TERMINATION KITS FOR SOURCE SIDE	ชุดต่อปลายสายด้านโหลด TERMINATION KITS FOR LOAD SIDE	ชุดต่อสาย/ชุดต่อแยกสาย SPLICING/SEPARABLE CONNECTOR
☐ ภายนอก OUTDOOR ☐ ภายใน INDOOR ☐ ปลั๊กอิน PLUG-IN	☐ ภายนอก OUTDOOR ☐ ภายใน INDOOR ☐ ปลั๊กอิน PLUG-IN	
ผลิตภัณฑ์ PRODUCT :	ผลิตภัณฑ์ PRODUCT :	ผลิตภัณฑ์ PRODUCT : .....
รุ่น MODEL :	รุ่น MODEL :	รุ่น MODEL : .....
สถานที่ติดตั้ง LOCATION :	สถานที่ติดตั้ง LOCATION :	สถานที่ติดตั้ง LOCATION : .....

หัวข้อการทดสอบ ITEM OF TESTING

1	การตรวจพินิจด้วยตา VISUAL INSPECTION

ลำดับที่ ITEM	รายละเอียดการตรวจสอบ DETAIL OF INSPECTION	ผลลัพธ์ RESULT	
1	ตรวจสอบเปลือกสายไม่ชำรุดและไม่มีสิ่งสกปรก JACKET UNDAMAGED AND CLEANED INSPECTION	☐ ผ่าน PASSED	☐ ไม่ผ่าน FAILED
2	ตรวจสอบหมายเลขวงจรและเฟสของสายเคเบิล FEEDER NUMBER AND PHASING TAG INSPECTION	☐ ผ่าน PASSED	☐ ไม่ผ่าน FAILED
3	ตรวจสอบความโค้งงอของสายเคเบิล (≥15D) CABLE BENDING RADIUS INSPECTION (≥15D)	☐ ผ่าน PASSED	☐ ไม่ผ่าน FAILED
4	ความเหมาะสมในการจับยึดสายเคเบิล CABLE FITTING PROPERLY INSPECTION	☐ ผ่าน PASSED	☐ ไม่ผ่าน FAILED
5	ตรวจสอบการทำความสะอาด, การทาสารหล่อลื่น และการจับยึดที่มั่นคงของหัวสายเคเบิล TERMINATION CLEANING, GREASING AND FASTENING BY TORQUE WRENCH INSPECTION	☐ ผ่าน PASSED	☐ ไม่ผ่าน FAILED
6	ความเหมาะสมในการต่อลงดินของสายเปลือกโลหะ METAL SCREEN PROPERLY GROUNDED INSPECTION	☐ ผ่าน PASSED	☐ ไม่ผ่าน FAILED
7	ตรวจสอบเครื่องหมายและฉลากบนสายเคเบิล CABLE MARKING INSPECTION	☐ ผ่าน PASSED	☐ ไม่ผ่าน FAILED
8	ตรวจสอบสายเคเบิลหลังการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ CABLE AFTER INSTALLATION COMPLETION INSPECTION	☐ ผ่าน PASSED	☐ ไม่ผ่าน FAILED

ความรับผิดชอบ RESPONSIBILITY	ทดสอบโดย TESTED BY	พยานโดย WITNESS BY	พยานโดย WITNESS BY
บริษัท/COMPANY			การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY
ลายเซ็น/SIGNATURE			
ชื่อ/NAME			
วันที่/DATE			

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/55006
ผู้เขียน ฐาปนีย์	ผู้ว่าการ ..... (แทน) 30 ก.ค. 2563	ถูกแทนโดยแบบ -
ผู้สำรวจ -	แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้ง สายเคเบิล ระบบ 22 เควี	เขียนเสร็จวันที่ 8 ก.ค. 63
วิศวกร ฐาปนีย์		แก้แบบวันที่ -
หัวหน้าแผนก		มิติเป็น -
ผู้อำนวยการกอง		มาตราส่วน -
ผู้อำนวยการฝ่าย		
รองผู้ว่าการวิศวกรรม -	REPORT FORM FOR 22 kV CABLE AFTER INSTALLATION TESTING	แบบเลขที่ SA3-015/63001
		แผ่นที่ 1 ของจำนวน 5 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO.	9212

แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้งสายเคเบิล ระบบ 22 เควี
REPORT FORM FOR 22 kV CABLE AFTER INSTALLATION TESTING

2 การวัดความต้านทานของเปลือกโลหะ (สำหรับตรวจสอบความต่อเนื่องของการชิลด์)
MEASUREMENT OF ELECTRICAL RESISTANCE OF METAL SCREEN (FOR SHIELD CONTINUITY INSPECTION)

(อ้างอิงค่าการทดสอบ จากโรงงานผู้ผลิต ..... โอห์มต่อเมตร
REFER TEST REPORT FROM FACTORY ..... OHMS PER METER)

รุ่นของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ : ..... รหัสหมายเลขของเครื่องมือ : .....
MODEL OF TEST DEVICE ..... SERIAL NO. OF TEST DEVICE .....

ค่าความต้านทานของเปลือกโลหะ (โอห์ม) RESISTANCE OF METAL SCREEN (OHMS)	METAL SCREEN PHASE A + PHASE B	METAL SCREEN PHASE B + PHASE C	METAL SCREEN PHASE C + PHASE A

3 การทดสอบการต่อลงดิน
EARTHING TEST

รุ่นของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ : ..... รหัสหมายเลขของเครื่องมือ : .....
MODEL OF TEST DEVICE ..... SERIAL NO. OF TEST DEVICE .....

ค่าความต้านทานดิน : EARTH RESISTANCE

1. เสาขึ้นสายเคเบิล และบ่อพักสาย ไม่มากกว่า 5 โอห์ม *
   RISER POLE AND MANHOLE NOT MORE THAN 5 OHMS
2. UNIT SUBSTATION และ RING MAIN UNIT ไม่มากกว่า 5 โอห์ม
   UNIT SUBSTATION AND RING MAIN UNIT NOT MORE THAN 5 OHMS
3. เสาขึ้นสายเคเบิลใต้น้ำ ไม่มากกว่า 2 โอห์ม
   SUBMARINE CABLE RISER POLE NOT MORE THAN 2 OHMS

ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่มีการปรับปรุงต่อไปในภายหน้า
THIS HALL BE IN ACCORDANCE WITH THE FUTURE REQUIREMENTS.

ตำแหน่ง POSITION	1	2	3	4	5	6
สถานที่ LOCATION						
ค่าความต้านทานดิน (โอห์ม) EARTH RESISTANCE (OHMS)						

* แต่ในพื้นที่ยากแก่การต่อลงดิน ค่าความต้านทานดินของสายดินแต่ละจุดยอมให้มีค่าไม่เกิน 25 โอห์ม
โดยพิจารณาปักหลักดินเพิ่มตามแบบเลขที่ SA1-015/56007 (การประกอบเลขที่ 9706)
BUT IN THE DIFFICULT GROUNDING AREA. PERMISSIBLY ELECTRODE RESISTANCE SHALL NOT EXCEED 25 OHMS.
THE GROUND ROD SHALL BE ADDED ACCORDING TO DRAWING NO. SA1-015/56007 (ASSEMBLY NO.9706)

ความรับผิดชอบ RESPONSIBILITY	ทดสอบโดย TESTED BY	พยานโดย WITNESS BY	พยานโดย WITNESS BY
บริษัท/COMPANY			การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY
ลายเซ็น/SIGNATURE			
ชื่อ/NAME			
วันที่/DATE			

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/55006
ผู้เขียน ฐาปนีย์ ผู้สำรวจ – วิศวกร ฐาปนีย์ หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ ..... (แทน) 30 ก.ค. 2563 แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้ง สายเคเบิล ระบบ 22 เควี	ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 8 ก.ค. 63 แก้แบบวันที่ – มิติเป็น – มาตราส่วน –
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	REPORT FORM FOR 22 kV CABLE AFTER INSTALLATION TESTING	แบบเลขที่ SA3-015/63001 แผ่นที่ 2 ของจำนวน 5 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO. 9212

แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้งสายเคเบิล ระบบ 22 เควี
REPORT FORM FOR 22 kV CABLE AFTER INSTALLATION TESTING

4 การทดสอบความต้านทานฉนวน (ก่อนการทดสอบความเป็นฉนวน)
INSULATION RESISTANCE TEST (BEFORE INSULATION TEST)

แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง : 10 เควี 5 นาที (ไม่น้อยกว่า 2 กิกะโอห์ม) ☐ ผ่าน PASSED ☐ ไม่ผ่าน FAILED
DC VOLTAGE 10 kV, 5 MIN (NOT LESS THAN 2 G-OHMS)

รุ่นของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ MODEL OF TEST DEVICE : ..... รหัสหมายเลขของเครื่องมือ SERIAL NO. OF TEST DEVICE : .....

เฟส PHASE	ความต้านทานฉนวน (กิกะโอห์ม) INSULATION RESISTANCE (G-OHMS)					หมายเหตุ NOTE
	1 นาที MIN	2 นาที MIN	3 นาที MIN	4 นาที MIN	5 นาที MIN	
เฟส PHASE A						ดูเพิ่มเติม หมายเหตุ 4 SEE ADDITIONALLY NOTE 4
เฟส PHASE B						
เฟส PHASE C						

5 การทดสอบความเป็นฉนวน
INSULATION TEST

แรงดันไฟฟ้าสูงกระแสสลับ : 36 เควี 0.1 เฮิรตซ์ 15 นาที ☐ รูปคลื่น SINUSOID SINUSOID WAVESHAPE ☐ รูปคลื่น RECTANGULAR RECTANGULAR WAVESHAPE
AC R.M.S. VOLTAGE 36 kV, 0.1 Hz. 15 MIN.

รุ่นของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ MODEL OF TEST DEVICE : ..... รหัสหมายเลขของเครื่องมือ SERIAL NO. OF TEST DEVICE : .....

เฟส PHASE	แรงดัน VOLTAGE (RMS) (kV)	ความถี่ FREQUENCY (Hz.)	ระยะเวลา DURATION (MIN)	กระแส CURRENT(mA)		ค่าความจุ CAPACITANCE (nF)	หมายเหตุ NOTE
				เริ่มต้น (START)	สิ้นสุด (FINISH)		
เฟส PHASE A							ดูเพิ่มเติม หมายเหตุ 2,3 SEE ADDITIONALLY NOTE 2,3
เฟส PHASE B							
เฟส PHASE C							

ขณะทดสอบ ความชื้นสัมพัทธ์ RELATIVE HUMIDITY : A = ...% B = ...% C = ...%
อุณหภูมิ TEMPERATURE : A = ...°c B = ...°c C = ...°c

ผลทดสอบ : ☐ เบรกดาวน์ BREAKDOWN ☐ ไม่เบรกดาวน์ NO BREAKDOWN

ความรับผิดชอบ RESPONSIBILITY	ทดสอบโดย TESTED BY	พยานโดย WITNESS BY	พยานโดย WITNESS BY
บริษัท/COMPANY			การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY
ลายเซ็น/SIGNATURE			
ชื่อ/NAME			
วันที่/DATE			

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/55006
ผู้เขียน ฐาปนีย์ ผู้สำรวจ – วิศวกร ฐาปนีย์ หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ ..... 30 ก.ค. 2563 (แทน) แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้ง สายเคเบิล ระบบ 22 เควี	ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 8 ก.ค. 63 แก้แบบวันที่ – มิติเป็น – มาตราส่วน –
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	REPORT FORM FOR 22 kV CABLE AFTER INSTALLATION TESTING	แบบเลขที่ SA3-015/63001 แผ่นที่ 3 ของจำนวน 5 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO. 9212

แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้งสายเคเบิล ระบบ 22 เควี
REPORT FORM FOR 22 kV CABLE AFTER INSTALLATION TESTING

6 การทดสอบความต้านทานฉนวน (หลังการทดสอบความเป็นฉนวน)
INSULATION RESISTANCE TEST (AFTER INSULATION TEST)

แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง : 10 เควี 5 นาที (ไม่น้อยกว่า 2 กิกะโอห์ม) ☐ ผ่าน PASSED ☐ ไม่ผ่าน FAILED
DC VOLTAGE 10 kV, 5 MIN (NOT LESS THAN 2 G-OHMS)

รุ่นของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ : ..... รหัสหมายเลขของเครื่องมือ : .....
MODEL OF TEST DEVICE ..... SERIAL NO. OF TEST DEVICE : .....

เฟส PHASE	ความต้านทานฉนวน (กิกะโอห์ม) INSULATION RESISTANCE (G-OHMS)					หมายเหตุ NOTE
	1 นาที MIN	2 นาที MIN	3 นาที MIN	4 นาที MIN	5 นาที MIN	
เฟส PHASE A						ดูเพิ่มเติมหมายเหตุ 4 SEE ADDITIONALLY NOTE 4
เฟส PHASE B						
เฟส PHASE C						

7 การทดสอบเปลือกหุ้มสายเคเบิล (เฉพาะสายเคเบิลใต้ดินและสายเคเบิลใต้น้ำ)
OVERSHEATH TEST (FOR UNDERGROUND AND SUBMARINE CABLE ONLY)

แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 4 เควีต่อความหนา 1 มิลลิเมตร 1 นาที (ไม่มากกว่า 10 เควี) ☐ เบรกดาวน์ BREAKDOWN ☐ ไม่เบรกดาวน์ NO BREAKDOWN
DC VOLTAGE 4 KV PER THICKNESS 1 MILLIMETER 1 MIN (NOT MORE THAN 10 KV)

รุ่นของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ : ..... รหัสหมายเลขของเครื่องมือ : .....
MODEL OF TEST DEVICE ..... SERIAL NO. OF TEST DEVICE : .....

แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง : ..... เควี KV ความหนาเปลือก : ..... มม mm. ดูเพิ่มเติมหมายเหตุ 5 SEE ADDITIONALLY NOTE 5
DC VOLTAGE SHEATH THICKNESS

8 การทดสอบความคงทนต่อแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับด้วยแรงดันระบบ 22 เควี 24 ชั่วโมง แบบไม่มีโหลด
AC WITHSTAND, SYSTEM OPERATING VOLTAGE 22 kV 24 h., NO LOAD TEST

เส้นทางสายเคเบิล CABLE ROUTE	เวลาเริ่มต้น / วันที่ START TIME / DATE	เวลาสิ้นสุด / วันที่ FINISH TIME / DATE	☐ เบรกดาวน์ BREAKDOWN ☐ ไม่เบรกดาวน์ NO BREAKDOWN

ข้อเสนอแนะ
COMMENT .....

ความรับผิดชอบ RESPONSIBILITY	ทดสอบโดย TESTED BY	พยานโดย WITNESS BY	พยานโดย WITNESS BY
บริษัท/COMPANY			การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY
ลายเซ็น/SIGNATURE			
ชื่อ/NAME			
วันที่/DATE			

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/55006
ผู้เขียน ฐาปนีย์	ผู้ว่าการ ..... 8 ก.ค. 2563 (แทน)	ถูกแทนโดยแบบ –
ผู้สำรวจ –		เขียนเสร็จวันที่ 8 ก.ค. 63
วิศวกร ฐาปนีย์	แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้ง สายเคเบิล ระบบ 22 เควี	แก้แบบวันที่ –
หัวหน้าแผนก		มิติเป็น –
ผู้อำนวยการกอง		มาตราส่วน –
ผู้อำนวยการฝ่าย		
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	REPORT FORM FOR 22 kV CABLE AFTER INSTALLATION TESTING	แบบเลขที่ SA3-015/63001
		แผ่นที่ 4 ของจำนวน 5 แผ่น

การประกอบเลขที่ ASSEMBLY NO. 9212

หมายเหตุ

1. ให้ทำการทดสอบทุกหัวข้อ และเรียงลำดับตามหัวข้อการทดสอบ ยกเว้นเฉพาะสายหุ้มฉนวนเต็มพิกัดตีเกลียว ไม่ต้องทดสอบหัวข้อที่ 7 รวมทั้งในกรณีที่ต้องการความรวดเร็วในการคืนสภาพการจ่ายไฟ อาจพิจารณาทดสอบเฉพาะหัวข้อที่ 4 และ 5 เป็นกรณีๆ ไป
2. หมายเหตุหัวข้อการทดสอบที่ 5 ได้อ้างอิงตามมาตรฐาน IEC 60502-2 : 2014 เพื่อใช้ทดสอบสายเคเบิลใหม่หลังการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้
   2.1 ทดสอบด้วยแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับความถี่ต่ำที่มีรูปคลื่นเป็น RECTANGULAR หรือ SINUSOID ซึ่งมีค่า R.M.S. เท่ากับค่า PEAK สำหรับรูปคลื่น RECTANGULAR และเท่ากับค่า PEAK หารด้วย $\sqrt{2}$ สำหรับรูปคลื่น SINUSOID
   2.2 กรณีทดสอบสายเคเบิลใต้น้ำอาจลดความถี่และเพิ่มระยะเวลาในการทดสอบเพื่อให้สอดคล้องกับความยาวของสายเคเบิล
   2.3 สามารถใช้แรงดัน 22 เควี ความถี่ 20-300 เฮิรตซ์ เป็นเวลา 15 นาที หรือ แรงดัน 12 เควี ความถี่ 50 เฮิรตซ์ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แทนได้ ไม่อนุญาตให้ใช้แรงดันระบบไฟฟ้าของ กฟภ ในการทดสอบและไม่อนุญาตให้ใช้แรงดันสูงกระแสตรงในการทดสอบทุกกรณี
   2.4 ระหว่างการทดสอบแรงดันไฟฟ้าสูงกระแสสลับ อาจตรวจสอบค่าแฟกเตอร์กำลังสูญเสียไดอิเล็กตริก (TAN δ) และ/หรือ ค่าดีสชาร์จบางส่วนด้วย เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพเคเบิล และใช้เปรียบเทียบกับผลการทดสอบในครั้งต่อไป
3. กรณีการทดสอบเพื่อบำรุงรักษา ให้ลดค่าแรงดัน และ/หรือ ลดระยะเวลาการทดสอบลง ซึ่งขึ้นอยู่กับอายุการใช้งาน สิ่งแวดล้อม ประวัติการเกิดเบรกดาวน์ และวัตถุประสงค์ของการทดสอบ โดยเป็นไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
4. กรณีไม่มีเครื่องทดสอบแรงดัน 10 เควี ในหัวข้อที่ 4 และ 6 ให้ทดสอบที่ 5 เควี ได้
5. กรณีไม่มีชั้นตัวนำไฟฟ้าที่เปลือกหุ้มสายเคเบิลใต้ดิน ถ้าสามารถดำเนินการได้ ให้เติมน้ำในบ่อพักสายเคเบิลจนท่วมสายเคเบิล ก่อนทำการทดสอบเปลือกหุ้มสายทุกครั้ง
6. การทดสอบสายเคเบิลที่ใช้งานกับตู้ RMU ผู้ทดสอบจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมในการทดสอบเพื่อให้สามารถทดสอบสายกับชุดหัวต่อได้
7. การทดสอบเส้นใยแก้วนำแสงภายในสายเคเบิลใต้ดินและใต้น้ำ ให้ดูแบบฟอร์มการทดสอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
8. การทดสอบอื่นๆ เช่น การทดสอบท่อร้อยสาย, อุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น ดูแบบมาตรฐาน กฟภ ที่เกี่ยวข้อง

NOTES

1. ALL TESTS MUST BE DONE AND FOLLOW THE ITEMS RESPECTIVELY. EXCEPT TWISTED AERIAL CABLE NOT TEST ITEM 7. ONLY ITEM 4 AND 5 OF TESTS ARE NEEDED IN CASE THE SYSTEM HAS TO RESTORE QUICKLY.
2. THE ITEM 5 OF TESTS REFER TO IEC 60502-2 : 2014 FOR TESTING THE NEW CABLE AFTER INSTALLATION DETAILS AS FOLLOWS :
   2.1 USING VERY LOW FREQUENCY AC VOLTAGE WITH A RECTANGULAR WAVE SHAPE OR SINUSOID WAVE SHAPE. FOR RECTANGULAR WAVE SHAPE, THE R.M.S. VALUE IS EQUAL TO THE PEAK VALUE. FOR SINUSOID WAVE SHAPE, THE R.M.S. VALUE IS EQUAL TO THE PEAK VALUE DIVIDED BY $\sqrt{2}$
   2.2 FOR TESTING SUBMARINE CABLE, DECREASING FREQUENCY AND EXTENDING THE TEST DURATION MAY BE CONSIDERED ACCORDING TO LENGTH OF CABLE.
   2.3 AC VOLTAGE 22 kV 20-300 Hz. FOR 15 MIN. OR 12 kV 50 Hz. FOR 24 HOUR CAN BE USED INSTEAD. PEA SYSTEM VOLTAGE IS NOT ALLOWED TO USE ON TESTING AND DC HIGH POTENTIAL TEST IS NOT ALLOWED TO USE ON ALL TESTING CASES.
   2.4 DURING THE AC VOLTAGE TEST, THE DISSIPATION FACTOR (TAN δ) AND/OR THE PARTIAL DISCHARGE MAY BE MONITORED FOR ANALYSIS CONDITION OF CABLE AND FOR COMPARISON WITH THE NEXT TEST RESULT.
3. FOR THE MAINTENANCE TEST, LOWER VOLTAGE AND/OR SHORTER DURATIONS MAY BE USED, WHICH DEPENDS ON THE AGE, ENVIRONMENT, HISTORY OF BREAKDOWNS AND THE PURPOSE OF CARRYING OUT THE TEST. IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE RELEVANT DIVISION.
4. IF THERE IS NO 10 kV INSULATION TEST DEVICE. ITEM 4 AND 6 CAN BE TEST BY 5 kV TEST DEVICE.
5. IN CASE NO OUTER ELECTRODE OF OVERSHEATH, IF IT IS PRACTICABLE, THE WATER SHALL BE FILLED IN THE MANHOLE UNTIL FLOODED UNDERGROUND CABLES BEFORE OVERSHEATH TEST.
6. THE TESTING OF THE APPLICABLE CABLE USED FOR RMU, THE TESTER MUST PROVIDE ADDITIONAL ACCESSORIES FOR TESTING CABLE WITH TERMINAL SET .
7. THE TESTING OF THE FIBER OPTIC CABLE INSIDE UNDERGROUND CABLE AND SUBMARINE CABLE, REFER TEST FORM OF THE RELEVANT DIVISION.
8. OTHER TESTS SUCH AS DUCT TEST, ELECTRICAL EQUIPMENT TEST, ETC., REFER RELEVANT PEA STANDARD DRAWINGS.

กองมาตรฐานระบบไฟฟ้า ฝ่ายวิศวกรรม	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ SA1-015/55006
ผู้เขียน ฐาปนีย์ ผู้สำรวจ – วิศวกร หัวหน้าแผนก ผู้อำนวยการกอง ผู้อำนวยการฝ่าย	ผู้ว่าการ (แทน) 30 ก.ค. 2563 แบบฟอร์มรายงานผลการทดสอบหลังการติดตั้ง สายเคเบิล ระบบ 22 เควี	ถูกแทนโดยแบบ – เขียนเสร็จวันที่ 8 ก.ค. 63 แก้แบบวันที่ – มิติเป็น – มาตราส่วน –
รองผู้ว่าการวิศวกรรม –	REPORT FORM FOR 22 kV CABLE AFTER INSTALLATION TESTING	แบบเลขที่ SA3-015/63001 แผ่นที่ 5 ของจำนวน 5 แผ่น

4.4 แบบฟอร์ม Commissioning acceptance test สาย fiber optic

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

COMMISSIONING ACCEPTANCE TEST (CAT)

งานจัดซื้อพร้อมติดตั้งเคเบิลใยแก้วนำแสง

ลำดับที่	เส้นทาง	ระยะทาง (กม.)

คู่สัญญา :

กองออกแบบระบบสื่อสาร ฝ่ายสื่อสารและโทรคมนาคม

Data Sheet Index

The following documents and test sheets are attached :

ITEM	DESCRIPTION	PAGE
1	Physical Inspection Check List	
2	Cable and Civil Work Data Sheet	
3	Optical Test	
	- Optical Fiber Link Budget Calculation	
	- Power Meter Calibration	
	- Optical Fiber Cable (Power Meter)	
	- Optical Fiber Connector Loss	
	- Optical Fiber Splicing Loss	
4	Deficiency Record of Physical Inspection and Optical Test	
5	Grounding Resistance	
6	Picture of Ground Work	
7	Picture of Terminate	
8	Picture of Splice	
9	Picture of Underground Civil Work	
10	OTDR Test Report	

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Physical Inspection Check List

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

1) In Station

Item	Inspection	Specification	Station A	Station B
			Pass /Not Pass	Pass /Not Pass
1	Optical Fiber Cable Installation	Good Workmanship		
2	Pigtail Cord Installation	Good Workmanship		
3	Cable Name Plate	Good Workmanship		
4	Fiber Number	Good Workmanship		
5	Cable Bending	Good Workmanship		
6	Positioning of ODF	Confirm to Approved Draw.		
7	Grounding	Good Workmanship		
8	Site Cleanness	Good Workmanship		

Note .....

.....

2) Cable Incoming (Underground or Aerial)

Item	Inspection	Specification	Station A	Station B
			Pass /Not Pass	Pass /Not Pass
1	Optical Fiber Cable Installation	Good Workmanship		
2	Conduit Installation	Good Workmanship		
3	Cable Name Plate	Good Workmanship		
4	Subduct Clampling (In Trench)	Good Workmanship		
5	Duct Sealed	Good Workmanship		
6	Site Cleanness	Good Workmanship		

Note .....

.....

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Physical Inspection Check List (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

3) Civil Work

Item	Inspection	Specification	Pass	Not Pass
1	Pole Erection	Good Workmanship		
2	Riser Pole	Good Workmanship		
3	HDD /Pipe Jacking	Good Workmanship		
4	Pull Box	Good Workmanship		
5	Bridge Crossing	Good Workmanship		
6	Duct Location	Confirm to Approved Drawing		
7	Site Cleanness	Good Workmanship		

Note .....

.....

4) Outside Cable Installation (Aerial)

Item	Inspection	Specification	Pass	Not Pass
1	Optical Fiber Cable Installation	Good Workmanship		
2	Loop Cable Installation	Good Workmanship		
3	Cable Location	Confirm to Approved Drawing		
4	Fiber Number	Good Workmanship		
5	Splicing and Joining	Good Workmanship		
6	Site Cleanness	Good Workmanship		

Note .....

.....

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Cable and Civil Work Data Sheet

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

1) Cable Work

Item	Description	Quantity (m)
1	Fiber Length (OTDR)	
2	Cable Length (Mark Length)	
3	Total Loop Length	

Note .....

.....

2) Civil Work

2.1) HDD / Pipe Jacking

Item	Location	Quantity (m)
1		
2		
3		

Note .....

.....

2.2) Bridge Crossing

Item	Location	Quantity (m)
1		
2		

Note .....

.....

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Cable and Civil Work Data Sheet (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

2.3) Lashing Cable with Steel Strand

Item	Location	Quantity (m)
1		
2		

Note .....

.....

2.4) Corrugate HDPE / PVC In RC or In Sand

Item	Location	Quantity (m)
1		
2		

Note .....

.....

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Link Budget Calculation

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Acceptance Loss Value (dB) = (Lf x A) + (N x S) + (T x C)

			Wave Length 1,310 nm	Wave Length 1,550 nm
Lf	=	Fiber Length (OTDR) (km)		
A	=	Attenuation Coefficient (dB/km)	0.35	0.25
N	=	Number of Splice Point		
S	=	Splice Loss (dB)	0.15	0.15
T	=	Number of Connector		
C	=	Connector Loss (dB)	0.4	0.4

Acceptance Loss Value (dB)		

Detail	@ 1,310 nm	@ 1,550 nm
Attenuation Coefficient	0.35 dB/km	0.25 dB/km
Splice Loss	0.15 dB	0.15 dB
Connector Loss	0.40 dB	0.40 dB

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Power Meter Calibration

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ

Wave Length 1,310 nm			
ครั้งที่	P1 (dB)	P2 (dB)	e = |P1 - P2|
1			
2			
3			
Average Value			

Deviation of e	eh = eMax - eMin , eh < 0.05 dB	
Correction Value	e = (e1 + e2 + e3)/3	

Wave Length 1,550 nm			
ครั้งที่	P1 (dB)	P2 (dB)	e = |P1 - P2|
1			
2			
3			
Average Value			

Deviation of e	eh = eMax - eMin , eh < 0.05 dB	
Correction Value	e = (e1 + e2 + e3)/3	

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Cable Loss @1,310 nm (Power Meter)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A		→	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
Power Meter (P1)			
Power Meter (P2)			

P_{in} = _____ dB e = _____ dB Accept. Value = _____ dB

Core Number	P_{out}	Loss = P_{in} - P_{out} + e	Remark
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Cable Loss @1,310 nm (Power Meter) (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A		→	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
Power Meter (P1)			
Power Meter (P2)			

P_{in} = _____ dB e = _____ dB Accept. Value = _____ dB

Core Number	P_{out}	Loss = P_{in} - P_{out} + e	Remark
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Cable Loss @1,550 nm (Power Meter)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A		→	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
Power Meter (P1)			
Power Meter (P2)			

P_{in} = _____ dB e = _____ dB Accept. Value = _____ dB

Core Number	P_{out}	Loss = P_{in} - P_{out} + e	Remark
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Cable Loss @1,550 nm (Power Meter) (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A	→	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
Power Meter (P1)			
Power Meter (P2)			

P_{in} = _____ dB e = _____ dB Accept. Value = _____ dB

Core Number	P_{out}	Loss = P_{in} - P_{out} + e	Remark
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Connector Loss @1,310 nm

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A		→	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Connector Loss Value ≤ 0.40 dB

Core Number	Station A (dB)	Station B (dB)	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Connector Loss @1,310 nm (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station B		→	Station A	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Connector Loss Value ≤ 0.40 dB

Core Number	Station A (dB)	Station B (dB)	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Connector Loss @1,550 nm

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A		→	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Connector Loss Value ≤ 0.40 dB

Core Number	Station A (dB)	Station B (dB)	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Connector Loss @1,550 nm (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station B		→	Station A	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Connector Loss Value ≤ 0.40 dB

Core Number	Station A (dB)	Station B (dB)	หมายเหตุ
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Splicing Loss @1,310 nm

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A	⟷	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Splicing Loss Value ≤ 0.15 dB

Core Number	หัวต่อที่ 1		หัวต่อที่ 2		หัวต่อที่ 3		Remark
	A → B	B → A	A → B	B → A	A → B	B → A	
	km.	km.	km.	km.	km.	km.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Splicing Loss @1,310 nm (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A		⟷	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Splicing Loss Value ≤ 0.15 dB

Core Number	หัวต่อที่ 4		หัวต่อที่ 5		หัวต่อที่ 6		Remark
	A → B	B → A	A → B	B → A	A → B	B → A	
	km.	km.	km.	km.	km.	km.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Splicing Loss @1,310 nm (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A		⟷	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Splicing Loss Value ≤ 0.15 dB

Core Number	หัวต่อที่ 7		หัวต่อที่ 8		หัวต่อที่ 9		Remark
	A → B	B → A	A → B	B → A	A → B	B → A	
	km.	km.	km.	km.	km.	km.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Splicing Loss @1,550 nm

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A	⟷	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Splicing Loss Value ≤ 0.15 dB

Core Number	หัวต่อที่ 1		หัวต่อที่ 2		หัวต่อที่ 3		Remark
	A → B	B → A	A → B	B → A	A → B	B → A	
	km.	km.	km.	km.	km.	km.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Splicing Loss @1,550 nm (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A		⟷	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Splicing Loss Value ≤ 0.15 dB

Core Number	หัวต่อที่ 4		หัวต่อที่ 5		หัวต่อที่ 6		Remark
	A → B	B → A	A → B	B → A	A → B	B → A	
	km.	km.	km.	km.	km.	km.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Optical Fiber Splicing Loss @1,550 nm (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A		⟷	Station B	

อุปกรณ์	Brand	Model	วันที่สอบเทียบ
OTDR			

Acceptance Splicing Loss Value ≤ 0.15 dB

Core Number	หัวต่อที่ 7		หัวต่อที่ 8		หัวต่อที่ 9		Remark
	A → B	B → A	A → B	B → A	A → B	B → A	
	km.	km.	km.	km.	km.	km.	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Deficiency Record of Physical Inspection and Optical Test

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

ITEM	Description of Deficiency	Deficiency	Deficiency Clearance	
		Category*	Checked by	Date

* MD : Major Deficiency

D : Minor Deficiency

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Grounding Resistance

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

No.	Location		No. of Rod	ค่าความต้านทาน		Remark
	LAT	LONG		แบบแยก (<25 Ω)	แบบรวม (<10 Ω)	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Picture of Ground Work

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Ground จุดที่ : ____ พิกัด Lat : _____ Long : _____

รูปตอนวัดค่า Ground รวม	รูปตอนวัดค่า Ground แยก
รูปเสาบริเวณที่ลง Ground เรียบร้อย (เห็นท่อเหลืองและดินฝั่งกลบแล้ว)	รูปแนวสาย Ground ก่อนกลบดิน ที่ความลึกไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และ ห่างจากเสาไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร (เห็นจุดปัก Ground แท่งแรก)
รูปแท่ง Ground Rod ที่ฝั่งในดิน ความลึกไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร	รูปแนวสายและแท่ง Ground หลังจากกลบดินเรียบร้อยแล้ว

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Picture of Ground Work (ต่อ)

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Ground จุดที่ : ____ พิกัด Lat : _____ Long : _____ (ต่อ)

กรณีต้องปัก Ground แท่งที่ 2

รูปแนวสาย Ground ก่อนกลบดิน
ที่ความลึกไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และ
ห่างจากจุดที่ 1 ไม่น้อยกว่า 1 เมตร

กรณีต้องปัก Ground แท่งที่ 2

รูปแท่ง Ground Rod ที่ฝังในดิน
ความลึกไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

กรณีต้องปัก Ground แท่งที่ 2

รูปแนวสายและแท่ง Ground
หลังจากกลบดินเรียบร้อยแล้ว

กรณีต้องปัก Ground แท่งที่ 3

รูปแนวสาย Ground ก่อนกลบดิน
ที่ความลึกไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร และ
ห่างจากจุดที่ 2 ไม่น้อยกว่า 1 เมตร

กรณีต้องปัก Ground แท่งที่ 3

รูปแท่ง Ground Rod ที่ฝังในดิน
ความลึกไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

กรณีต้องปัก Ground แท่งที่ 3

รูปแนวสายและแท่ง Ground
หลังจากกลบดินเรียบร้อยแล้ว

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Picture of Terminate

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station A : _____

พิกัด Lat : _____ Long : _____

รูปหน้าสำนักงาน/สถานีไฟฟ้า	รูปหน้าห้องติดตั้งตู้ Rack/ODF
รูปหน้าตู้ ODF (เห็นป้ายชื่อเส้นทาง)	รูปภายใน ODF ที่ Terminate เรียบร้อยแล้ว

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		

Picture of Terminate

Route	Distance (km.)	OFC Type	Page

Station B : _____

พิกัด Lat : _____ Long : _____

รูปหน้าสำนักงาน/สถานีไฟฟ้า	รูปหน้าห้องติดตั้งตู้ Rack/ODF
รูปหน้าตู้ ODF (เห็นป้ายชื่อเส้นทาง)	รูปภายใน ODF ที่ Terminate เรียบร้อยแล้ว

	Contractor	PEA Inspector
Sign		
Name		
Date		