

**Table 102.4.6-2 Maximum Severity Level for Casting Thickness Greater Than 4½ in. (114 mm)**

Discontinuity Category Designation	Severity Level
A, B, and Types 1, 2, and 3 of C	2
D, E, and F	None acceptable

designer is responsible to assess application of weld strength reduction factor requirements for welds other than longitudinal and spiral, as applicable (e.g., circumferential welds).

## PART 2

### PRESSURE DESIGN OF PIPING COMPONENTS

#### 103 CRITERIA FOR PRESSURE DESIGN OF PIPING COMPONENTS

The design of piping components shall consider the effects of pressure and temperature, in accordance with [paras. 104.1 through 104.7](#), including the consideration of allowances permitted by [paras. 102.2.4 and 102.4](#). In addition, the mechanical strength of the piping system shall be determined adequate in accordance with [para. 104.8](#) under other applicable loadings, including but not limited to those loadings defined in [para. 101](#).

#### 104 PRESSURE DESIGN OF COMPONENTS

##### (18) 104.1 Straight Pipe

**104.1.1 Straight Pipe Under Internal Pressure.** Straight pipe under internal pressure shall have a minimum wall thickness calculated per [para. 104.1.2](#).

**104.1.2 Straight Pipe Under Internal Pressure — Seamless, Longitudinal Welded, or Spiral Welded and Operating Below the Creep Range**

(a) *Minimum Wall Thickness.* The minimum thickness of pipe wall<sup>3</sup> required for design pressures and for temperatures not exceeding those for the various materials listed in the Allowable Stress Tables, including allowances for mechanical strength, shall not be less than that determined by [eq. \(7\)](#) or [\(8\)](#), as follows:

$$t_m = \frac{PD_o}{2(SEW + Py)} + A \quad (7)$$

$$t_m = \frac{Pd + 2SEWA + 2yPA}{2(SEW + Py - P)} \quad (8)$$

Design pressure shall not exceed

<sup>3</sup> *SF* shall be used in place of *SE* where casting quality factors are intended. See definition of *SE*. Units of *P* and *SE* must be identical. [Mandatory Appendix A](#) values must be converted to kilopascals when the design pressure is in kilopascals.

$$P = \frac{2SEW(t_m - A)}{D_o - 2y(t_m - A)} \quad (9)$$

$$P = \frac{2SEW(t_m - A)}{d - 2y(t_m - A) + 2t_m} \quad (10)$$

where

*A* = additional thickness, in. (mm)

(a) To compensate for material removed in threading, grooving, etc., required to make a mechanical joint, refer to [para. 102.4.2](#).

(b) To provide for mechanical strength of the pipe, refer to [para. 102.4.4](#) (not intended to provide for extreme conditions of misapplied external loads or for mechanical abuse).

(c) To provide for corrosion and/or erosion, refer to [para. 102.4.1](#).

*d* = inside diameter of pipe, in. (mm). For design calculations, the inside diameter of pipe is the maximum possible value allowable under the purchase specification. When calculating the allowable working pressure of pipe on hand or in stock, the actual measured inside diameter and actual measured minimum wall thickness at the thinner end of the pipe may be used to calculate this pressure.

*D<sub>o</sub>* = outside diameter of pipe, in. (mm). For design calculations, the outside diameter of pipe as given in tables of standards and specifications shall be used in obtaining the value of *t<sub>m</sub>*. When calculating the allowable working pressure of pipe on hand or in stock, the actual measured outside diameter and actual measured minimum wall thickness at the thinner end of the pipe may be used to calculate this pressure.

*P* = internal design pressure, psig [kPa (gage)]

NOTE: When computing the design pressure for a pipe of a definite minimum wall thickness by [eq. \(9\)](#) or [\(10\)](#), the value of *P* obtained by these formulas may be rounded out to the next higher unit of 10. For cast iron pipe, see [para. 104.1.2 \(b\)](#).

*SE* or *SF* = maximum allowable stress in material due to internal pressure and joint efficiency (or casting quality factor) at the design temperature, psi (MPa). The value of *SE* or *SF* shall not exceed that given in [Mandatory Appendix A](#), for the respective material and design temperature. These values include the weld joint efficiency, *E*, or the casting factor, *F*.

**Table 102.4.7-1 Weld Strength Reduction Factors to Be Applied When Calculating the Minimum Wall Thickness or Allowable Design Pressure of Components Fabricated With a Longitudinal Seam Fusion Weld**

Steel Group	Weld Strength Reduction Factor for Temperature, °F (°C) [Notes (1)–(7)]										
	700 (371)	750 (399)	800 (427)	850 (454)	900 (482)	950 (510)	1,000 (538)	1,050 (566)	1,100 (593)	1,150 (621)	1,200 (649)
CrMo [Notes (8), (9), (10)]	...	...	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77	0.73	0.68	0.64
CSEF (N+T) [Notes (8), (11), (12)]	...	...	...	...	...	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77
CSEF (Sub Crit) [Notes (8), (13)]	...	...	...	...	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Austenitic stainless (incl. 800H & 800HT) [Notes (14), (15)]	...	...	...	...	...	1.00	0.95	0.91	0.86	0.82	0.77
Autogenously welded austenitic stainless [Note (16)]	...	...	...	...	...	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

## NOTES:

- (1) NP = not permitted.
- (2) Longitudinal welds in pipe for materials not covered in this Table operating in the creep regime are not permitted. For the purposes of this Table, the start of the creep range is the highest temperature where the nonitalicized stress values end in [Mandatory Appendix A](#) for the base material involved.
- (3) All weld filler metal shall be a minimum of 0.05% C for CrMo and CSEF materials, and 0.04% C for austenitic stainless in this Table.
- (4) Materials designed for temperatures below the creep range [see Note (2)] may be used without consideration of the WSRF or the rules of this Table. All other Code rules apply.
- (5) Longitudinal seam welds in CrMo and CSEF materials shall be subjected to, and pass, a 100% volumetric examination (RT or UT). For materials other than CrMo and CSEF, see [para. 123.4\(b\)](#).
- (6) At temperatures below those where WSRFs are tabulated, a value of 1.0 shall be used for the factor, *W*, where required by the rules of this Code Section. However, the additional rules of this Table and Notes do not apply.
- (7) Carbon steel pipes and tubes are exempt from the requirements of [para. 102.4.7](#) and this Table.
- (8) Basicity index of SAW flux  $\geq 1.0$ .
- (9) The CrMo steels include  $\frac{1}{2}\text{Cr}-\frac{1}{2}\text{Mo}$ ,  $1\text{Cr}-\frac{1}{2}\text{Mo}$ ,  $1\frac{1}{4}\text{Cr}-\frac{1}{2}\text{Mo}-\text{Si}$ ,  $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$ ,  $3\text{Cr}-1\text{Mo}$ , and  $5\text{Cr}-\frac{1}{2}\text{Mo}$ . Longitudinal welds shall be normalized, normalized and tempered, or subjected to proper subcritical PWHT for the alloy.
- (10) Longitudinal seam fusion welded construction is not permitted for  $\text{C}-\frac{1}{2}\text{Mo}$  steel for operation in the creep range [see Notes (2) and (4)].
- (11) The CSEF (creep strength enhanced ferritic) steels include Grades 91, 92, 911, 122, and 23.
- (12) N+T = normalizing + tempering PWHT.
- (13) Sub Crit = subcritical PWHT is required. No exemptions from PWHT are permitted. The PWHT time and temperature shall meet the requirements of [Table 132.1.1-1](#); the alternate PWHT requirements of [Table 132.1.1-2](#) are not permitted.
- (14) WSRFs have been assigned for austenitic stainless (including 800H and 800HT) longitudinally welded pipe up to 1,500°F as follows:

Temperature, °F	Temperature, °C	Weld Strength Reduction Factor
1,250	677	0.73
1,300	704	0.68
1,350	732	0.64
1,400	760	0.59
1,450	788	0.55
1,500	816	0.5

- (15) Certain heats of the austenitic stainless steels, particularly for those grades whose creep strength is enhanced by the precipitation of temper-resistant carbides and carbo-nitrides, can suffer from an embrittlement condition in the weld heat affected zone that can lead to premature failure of welded components operating at elevated temperatures. A solution annealing heat treatment of the weld area mitigates this susceptibility.
- (16) Autogenous SS welded pipe (without weld filler metal) has been assigned a WSRF up to 1,500°F of 1.00, provided that the product is solution annealed after welding and receives nondestructive electric examination, in accordance with the material specification.



Table 104.1.2-1 Values of  $y$ 

Material	Temperature, °F (°C)							
	900 (482) and Below	950 (510)	1,000 (538)	1,050 (566)	1,100 (593)	1,150 (621)	1,200 (649)	1,250 (677) and Above
Ferritic steels	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Austenitic steels	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	0.7
Nickel alloy UNS No. N06690	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	0.7	...
Nickel alloys UNS Nos. N06617, N08800, N08810, N08825	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7
Cast iron	0.0	...	...	...	...	...	...	...
Other metals [Note (1)]	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

## GENERAL NOTES:

- (a) The value of  $y$  may be interpolated between the 50°F (27.8°C) incremental values shown in the Table.
- (b) For pipe with a  $D_o/t_m$  ratio less than 6, the value of  $y$  for ferritic and austenitic steels designed for temperatures of 900°F (480°C) and below shall be taken as

$$y = \frac{d}{d + D_o}$$

NOTE: (1) Metals listed in [Mandatory Appendix A](#) that are not covered by the categories of materials listed above.

(1) fittings, such as tees, laterals, and crosses made in accordance with the applicable standards listed in [Table 126.1-1](#) where the attachment of the branch pipe to the fitting is by butt welding, socket welding, brazing, soldering, threading, or by a flanged connection.

(2) weld outlet fittings, such as cast or forged nozzles, couplings and adaptors, or similar items where the attachment of the branch pipe to the fitting is by butt welding, socket welding, threading, or by a flanged connection. Such weld outlet fittings are attached to the run by welding similar to that shown in [Figure 127.4.8-5](#) or [Figure 127.4.8-6](#), as applicable. MSS SP-97 may be used for design and manufacturing standards for integrally reinforced forged branch outlet fittings. Couplings are restricted to a maximum of NPS 3 (DN 80).

(3) extruded outlets at right angles to the run pipe, in accordance with (g), where the attachment of the branch pipe is by butt welding.

(4) piping directly attached to the run pipe by welding in accordance with [para. 127.4.8](#) or by socket welding or threading as stipulated below.

(-a) socket welded right angle branch connections may be made by attaching the branch pipe directly to the run pipe provided

(-1) the nominal size of the branch does not exceed NPS 2 (DN 50) or one-fourth of the nominal size of the run, whichever is smaller.

(-2) the depth of the socket measured at its minimum depth in the run pipe is at least equal to that shown in ASME B16.11. If the run pipe wall does not have sufficient thickness to provide the proper depth of socket, an alternate type of construction shall be used.

(-3) the clearance between the bottom of the socket and the end of the inserted branch pipe is in accordance with [Figure 127.4.4-3](#).

(-4) the size of the fillet weld is not less than 1.09 times the nominal wall thickness of the branch pipe.

(-b) threaded right angle branch connections may be made by attaching the branch pipe directly to the run provided

(-1) the nominal size of the branch does not exceed NPS 2 (DN 50) or one-fourth of the nominal size of the run, whichever is smaller.

(-2) the minimum thread engagement is six full threads for NPS 1/2 (DN 15) and NPS 3/4 (DN 20) branches; seven for NPS 1 (DN 25), NPS 1 1/4 (DN 32), and NPS 1 1/2 (DN 40) branches; and eight for NPS 2 (DN 50) branches. If the run pipe wall does not have sufficient thickness to provide the proper depth for thread engagement, an alternative type of construction shall be used.

(-c) *Branch Connections Not Requiring Reinforcement.* A pipe having a branch connection is weakened by the opening that must be made in it. Unless the wall thickness of the branch and/or run pipe is sufficiently in excess of that required to sustain the pressure, it is necessary to provide additional material to meet the reinforcement requirements of (d) and (e). However, there are certain branch connections for which supporting calculations are not required. These are as follows:

(1) branch connections made by the use of a fitting (tee, lateral, cross, or branch weld-on fitting), manufactured in accordance with a standard listed in [Table 126.1-1](#), and used within the limits of pressure-temperature ratings specified in that standard.

# API Pipes (Continued)

Size						Weight			Hydrostatic Test Pressure							
Outside Diameter			Wall Thickness			lb/ft	kg/m	kg/ft	API 5L				API 5LX			
Nominal Size	in	mm	Sch No	in	mm				A		B		X42	X46	X52	X56
4	4½	114.3	40(Std)	0.083	2.11	3.92	5.84	1.78	660	.....	770	.....	930	1020	1150	1240
				0.109	2.77	5.11	7.61	2.32	870	.....	1020	.....	.....	.....	.....	.....
				0.125	3.18	5.84	8.70	2.65	1000	.....	1170	.....	1400	1530	1730	1870
				0.141	3.58	6.56	9.77	2.98	1130	.....	1320	.....	1580	1730	1960	2110
				0.156	3.96	7.24	10.78	3.29	1250	.....	1460	.....	1750	1910	2160	2330
				0.172	4.37	7.95	11.84	3.61	1380	.....	1610	.....	1930	2110	2390	2570
				0.188	4.78	8.66	12.90	3.93	1500	.....	1750	.....	2110	2310	2610	2810
				0.203	5.16	9.32	13.88	4.23	1620	.....	1890	.....	2270	2490	2810	3000
				0.219	5.56	10.01	14.91	4.54	1750	.....	2040	.....	2450	2690	3000	3000
				0.237	6.02	10.79	16.07	4.90	1900	.....	2210	.....	2650	2910	3000	3000
			60	0.250	6.35	11.35	16.91	5.15	2000	.....	2330	.....	2800	3000	3000	3000
				0.281	7.14	12.66	18.86	5.75	2250	.....	2620	.....	3000	3000	3000	3000
				0.312	7.92	13.96	20.79	6.34	2500	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
				0.337	8.56	14.98	22.31	6.80	2700	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
				0.438	11.13	19.00	28.30	8.63	2800	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
				0.531	13.49	22.51	33.53	10.22	2800	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
				0.674	17.12	27.54	41.02	12.50	2800	.....	2800	.....	3000	3000	3000	3000
5	5½	141.3	40(Std)	0.083	2.11	4.86	7.24	2.21	540	.....	630	.....	.....	.....	.....	.....
				0.125	3.18	7.26	10.81	3.30	810	.....	940	.....	.....	.....	.....	.....
				0.156	3.96	9.01	13.42	4.09	1010	.....	1180	.....	.....	.....	.....	.....
				0.188	4.78	10.79	16.07	4.90	1220	.....	1420	.....	.....	.....	.....	.....
				0.219	5.56	12.50	18.62	5.68	1420	.....	1650	.....	.....	.....	.....	.....
				0.258	6.55	14.62	21.76	6.63	1670	.....	1950	.....	.....	.....	.....	.....
				0.281	7.14	15.85	23.61	7.20	1820	.....	2120	.....	.....	.....	.....	.....
			80(XS)	0.312	7.92	17.50	26.05	7.94	2020	.....	2360	.....	.....	.....	.....	.....
				0.344	8.74	19.17	28.55	8.70	2230	.....	2600	.....	.....	.....	.....	.....
				0.375	9.52	20.78	30.94	9.43	2430	.....	2800	.....	.....	.....	.....	.....
				0.500	12.70	27.03	40.26	12.27	2800	.....	2800	.....	.....	.....	.....	.....
				0.625	15.88	32.96	49.08	14.96	2800	.....	2800	.....	.....	.....	.....	.....
				0.750	19.05	38.55	57.41	17.50	2800	.....	2800	.....	.....	.....	.....	.....
6	6¾	168.3	30	0.083	2.11	5.80	8.64	2.63	450	560	530	660	790	860	980	1050
				0.109	2.77	7.59	11.31	3.45	590	740	690	860	1040	1140	1280	1380
				0.125	3.18	8.68	12.93	3.94	680	850	790	990	1190	1300	1470	1580
				0.141	3.58	9.76	14.54	4.43	770	960	890	1120	1340	1470	1660	1790
				0.156	3.96	10.78	16.06	4.89	850	1060	990	1240	1480	1620	1840	1980
				0.173	4.37	11.85	17.65	5.38	930	1170	1090	1360	1640	1790	2030	2180
				0.188	4.78	12.92	19.24	5.87	1020	1280	1190	1490	1790	1960	2210	2380
				0.203	5.16	13.92	20.73	6.32	1100	1380	1290	1610	1930	2110	2390	2579
				0.219	5.56	14.98	22.31	6.80	1190	1490	1390	1740	2080	2280	2580	2780
				0.250	6.35	17.02	25.35	7.73	1360	1700	1580	1980	2380	2600	2940	3000
			40(Std)	0.280	7.11	18.97	28.26	8.61	1520	1900	1790	2220	2660	2920	3000	3000
				0.312	7.92	21.04	31.34	9.55	1700	2120	1980	2470	2970	3000	3000	3000
				0.344	8.74	23.08	34.38	10.48	1870	2340	2180	2730	3000	3000	3000	3000
				0.375	9.52	25.03	37.28	11.36	2040	2550	2380	2800	3000	3000	3000	3000
				0.432	10.97	28.57	42.56	12.97	2350	2800	2740	2800	3000	3000	3000	3000
				0.500	12.70	32.71	48.72	14.85	2720	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.562	14.27	36.39	54.20	16.52	2800	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.625	15.88	40.05	59.65	18.18	2800	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.719	18.26	45.35	67.55	20.59	2800	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.864	21.95	53.16	79.18	24.13	2800	2800	2800	2800	.....	.....	.....	.....
8	8¾	219.1	20	0.125	3.18	11.35	16.91	5.15	520	650	610	760	910	1000	1130	1220
				0.156	3.96	14.11	21.02	6.41	650	810	760	950	1140	1250	1410	1520
				0.188	4.78	16.94	25.23	7.69	780	980	920	1140	1370	1500	1700	1830
				0.203	5.16	18.26	27.20	8.29	.....	.....	.....	.....	1480	1620	1840	2000
				0.219	5.56	19.66	29.28	8.93	910	1140	1070	1330	1600	1750	1980	2130
				0.250	6.35	22.36	33.31	10.15	1040	1300	1220	1520	1830	2000	2260	2430
				0.277	7.04	24.70	36.79	11.21	1160	1450	1350	1690	2020	2220	2510	2700
				0.312	7.92	27.70	41.26	12.58	1300	1630	1520	1900	2280	2500	2820	3000
			40(Std)	0.322	8.18	28.55	42.53	12.96	1340	1680	1570	1960	2350	2580	2910	3000
				0.344	8.74	30.42	45.31	13.81	1440	1790	1680	2090	2510	2750	3000	3000
			60	0.375	9.52	33.04	49.21	15.00	1570	1960	1830	2280	2740	3000	3000	3000
				0.406	10.31	35.64	53.09	16.18	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			80(XS)	0.438	11.13	38.30	57.05	17.39	1830	2290	2130	2670	3000	3000	3000	3000
				0.500	12.70	43.39	64.63	19.70	2090	2610	2430	2800	3000	3000	3000	3000
			100	0.562	14.27	48.40	72.09	21.97	2350	2800	2740	2800	3000	3000	3000	3000
				0.594	15.09	50.95	75.89	23.13	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
			120	0.625	15.88	53.40	79.54	24.24	2610	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
				0.719	18.26	60.71	90.43	27.56	2800	2800	2800	2800	3000	3000	3000	3000
			140	0.812	20.62	67.76	100.93	30.76	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
				0.875	22.22	72.42	107.87	32.88	2800	2800	2800	2800	.....	.....	.....	.....
			160	0.906	23.01	74.69	111.25	33.91	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....



# ภาคผนวก 2ญ

บันทึกการทดสอบค่า Pipe to Soil Potential

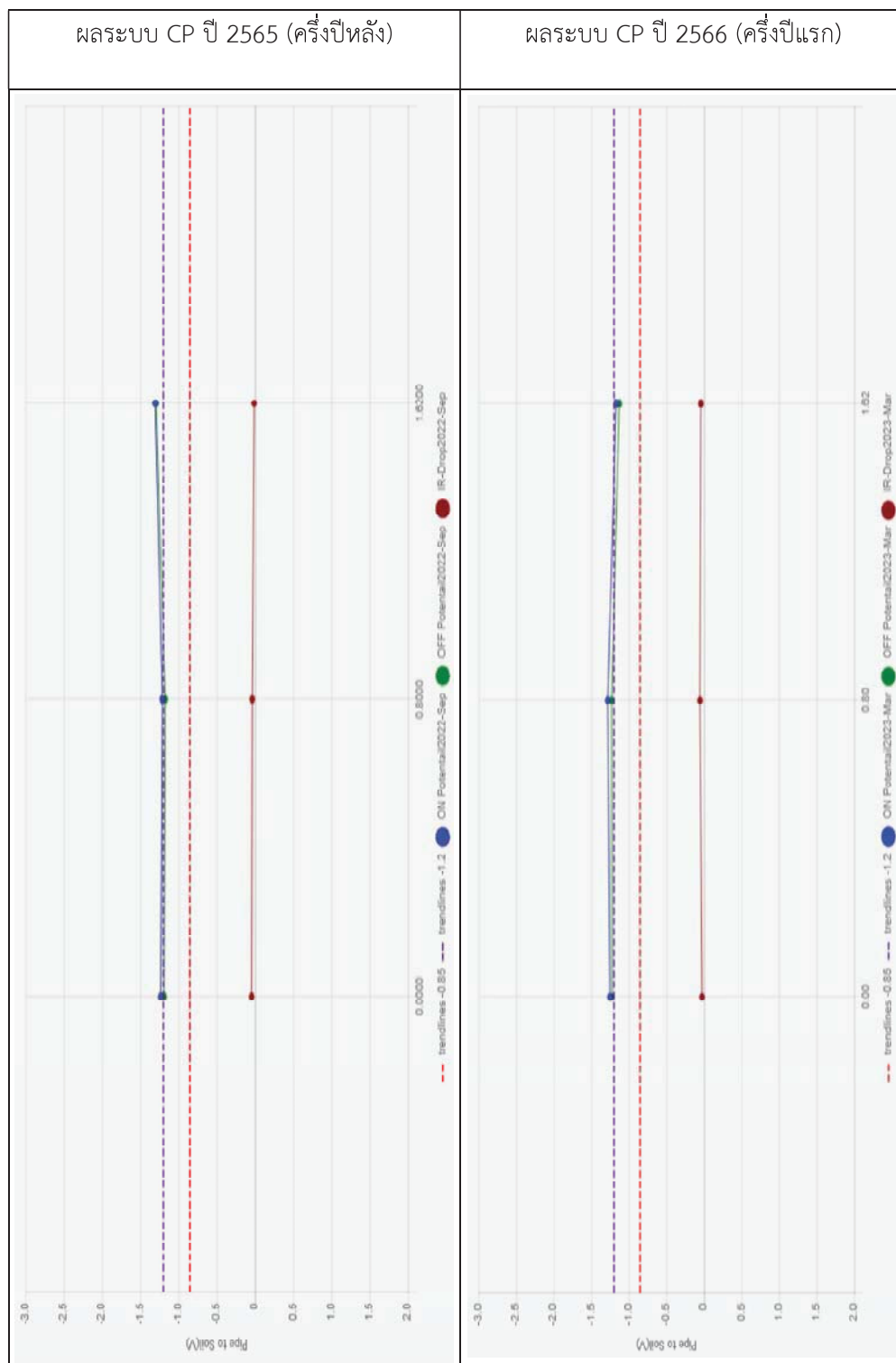


### 3. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันการผุกร่อน (Cathodic Protection : CP)

#### 3.1 ผลการตรวจวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของระบบป้องกันการกัดกร่อนของท่อ (Pipe to soil potential)

(1) RC410301 บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 1), บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 2)

(ตรวจวัดโดย ช่างเทคนิค ส่วนปฏิบัติการระบบท่อเขต 5)





# ภาคผนวก 2ฏ

สำเนารายงานผลการทดสอบและตรวจสอบ  
สำหรับแนวท่อของโครงการ



รายงานผลการทดสอบและตรวจสอบ – สำหรับแนวท่อและสถานี  
เพื่อต่ออายุใบอนุญาตประจำปี 2566

จัดทำโดย

บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)

ใบอนุญาตเลขที่ กท2310130

โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโครงการหน่วยผลิตไอน้ำและไฟฟ้า

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด





## การรับรองความถูกต้องของข้อมูล

ข้าพเจ้าได้ตรวจสอบข้อมูลในรายงานผลการทดสอบตรวจสอบประจำปี 2566 สำหรับใบอนุญาตเลขที่ กท2310130 โครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโครงการหน่วยผลิตไอน้ำและไฟฟ้า (บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด) ด้วยความระมัดระวังในฐานะผู้บริหารสูงสุดในสายงานระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ตำแหน่งผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ข้อมูลดังกล่าวถูกต้องครบถ้วน ไม่เป็นเท็จ ไม่ทำให้ผู้อื่นสำคัญผิด หรือไม่ขาดข้อมูลที่ควรต้องแจ้งในสาระสำคัญ



ผู้ช่วยกรรมการผู้จัดการใหญ่ระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

## คำนำ

สายงานระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ได้ดำเนินงานด้านการบำรุงรักษาระบบท่อส่งก๊าซ ฯ ตามแผน Pipeline Integrity Management System (PIMS) มาตั้งแต่ปี 2548 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานสากล ASME B31.8S – 2020 มีวัตถุประสงค์เพื่อดูแลความมั่นคงของท่อส่งก๊าซ ฯ ทุกเส้นท่อ โดยพิจารณาจากโอกาสและผลกระทบของการเกิด Pipeline Breakdown ในแต่ละเส้นท่อ นำมากำหนดเป็นมาตรการควบคุม แผนการบำรุงรักษาซ่อมแซม และติดตามความก้าวหน้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มั่นใจได้ว่าระบบท่อส่งก๊าซ ฯ ได้รับการดูแลและบำรุงรักษาให้มีความสมบูรณ์อยู่เสมอ เป็นการลดความเสี่ยงของอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับท่อส่งก๊าซ ฯ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อม



## สารบัญ

หน้า

ผลการทดสอบและตรวจสอบสำหรับท่อส่งก๊าซธรรมชาติ .....	1
1. การสำรวจพื้นที่ระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ (Patrolling) และการสำรวจการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ (Leakage Survey).....	4
2. การตรวจสอบสภาพความกัดกร่อนของท่อเหนือดิน (Atmospheric Corrosion Survey) .....	5
3. การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันการกัดกร่อน (Cathodic Protection : CP) .....	6
4. การทดสอบตรวจสอบระหว่างการใช้งาน โดยวิธีในการตรวจสอบโดยอ้อม (Indirect Inspection) .....	8
4.1 การตรวจสอบความพอเพียงของระบบ CP ด้วยวิธี Close Interval Potential Survey (CIPS) .....	8
4.2 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของวัสดุหุ้มท่อด้วยวิธี Direct Current Voltage Gradient (DCVG).....	8
5. การตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยกระสวย In Line Inspection PIG (ILI PIG).....	9
6. การประเมินความสมบูรณ์แข็งแรงท่อส่งก๊าซ ฯ (Pipeline Integrity Assessment) .....	11
7. การตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยวิธีตรวจวัดความหนาท่อ (Wall thickness monitoring) .....	12
8. การทดสอบและตรวจสอบสำหรับสถานี.....	13
ภาคผนวก ก. มาตรฐานการตรวจสอบและบำรุงรักษา ตามมาตรฐานสากล.....	14
การทดสอบและตรวจสอบรักษาท่อส่งก๊าซ ฯ.....	14
การตรวจสอบบำรุงรักษาอุปกรณ์.....	17
ภาคผนวก ข. ผลการทดสอบและตรวจสอบสำหรับท่อส่งก๊าซธรรมชาติ .....	19
1. การลาดตระเวนตรวจแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และการตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ.....	19
2. การตรวจสอบสภาพความผุกร่อนบนผิวท่อเหนือผิวดิน (Atmospheric corrosion survey) ที่พบประเด็นความ เสี่ยงที่ควรต้องแก้ไข.....	24
3. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันการผุกร่อน (Cathodic Protection : CP).....	25
4. ผลการตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วย CIPS and DCVG Survey.....	36

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5. ผลการตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยกระสวย In Line Inspection PIG (ILI PIG) และ การซ่อมแซม (ถ้ามี).....	37
6. การประเมินความสมบูรณ์แข็งแรงท่อส่งก๊าซ ฯ (Pipeline Integrity Assessment) .....	37
7. ผลการตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยวิธีตรวจวัดความหนาท่อ (Wall thickness monitoring) .....	38
8. ผลการทดสอบและตรวจสอบสำหรับสถานีที่พบประเด็นความเสี่ยงที่ต้องแก้ไข .....	39
ภาคผนวก ค. แผนงานการดำเนินการตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติระยะยาว .....	40



ผลการทดสอบและตรวจสอบสำหรับท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ลำดับ	รายชื่อโครงการ / รายชื่อสถานที่ใช้ / รายชื่อสถานบริการ	Route Code	ขนาด (นิ้ว)	จุดเริ่มต้น - สิ้นสุด
1	บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด	RC410301	12"	BPU1, BPU2

สรุปรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบประจำปี 2566

เพื่อขอต่อใบอนุญาตเลขที่ กท2310130 ของโครงการท่อส่งก๊าซธรรมชาติไปยังโครงการหน่วยผลิตไอน้ำและไฟฟ้า  
(บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด)

หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ		
1. การสำรวจพื้นที่ระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ (Patrolling) และการสำรวจการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ (Leakage Survey)	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่มี
2. การตรวจสอบสภาพความกัดกร่อนของท่อเหนือดิน (Atmospheric Corrosion Survey)	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่มี
3. การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันการกัดกร่อน (Cathodic Protection: CP) 3.1 ตรวจสอบค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (Pipe to Soil Potential) 3.2 ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ระบบจ่ายไฟ (Transformer Rectifier) 3.3 ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อ (Interference Bond) 3.4 ตรวจสอบการตัดแยกทางไฟฟ้า (Insulation Joint / Flange and Casing) 3.5 ตรวจสอบค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ตัดแยกไฟฟ้ากระแสตรง (DC Decoupling Device)	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่มี
4. การทดสอบตรวจสอบระหว่างการใช้งาน ด้วยวิธีการตรวจสอบโดยอ้อม (Indirect Inspection) อย่างน้อย 2 วิธี	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่มี
5. การทดสอบสภาพท่อด้วยกระสวย In-line Inspection (ILI) (ถ้ามี) (เฉพาะท่อส่งก๊าซฯ ที่ถูกออกแบบให้ตรวจสอบด้วย In-line inspection ได้)	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ท่อส่งก๊าซฯ ไม่ได้ถูกออกแบบให้มีการตรวจสอบด้วย ILI PIG
6. การประเมินความสมบูรณ์แข็งแรงท่อส่งก๊าซฯ (Pipeline Integrity Assessment)	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่มี

หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ		
7. การตรวจสอบความหนาของท่อ (Piping Wall Thickness Monitoring) เนื้อพื้นดินบริเวณจุดเสี่ยงจะเกิดการสูญเสียเนื้อเหล็ก	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่มี
8. การทดสอบและตรวจสอบสำหรับสถานี	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่มี
9. การทดสอบและตรวจสอบด้วย ROV สำหรับกรณีท่อในทะเล	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่มี

**หมายเหตุ:** กรณีโครงการที่มีเฉพาะท่อ พอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE) ให้ดำเนินการเฉพาะหัวข้อที่ 1.

#### การทดสอบตรวจสอบประจำปี

ประเภท ☒ ท่อเหล็ก (บนบก) ☐ ท่อเหล็ก (ในทะเล) ☐ ท่อพอลิเอทิลีนความหนาแน่นสูง (HDPE)  
☐ มีสถานีควบคุม ☒ ไม่มีสถานีควบคุม

**\*\*มาตรฐานการทดสอบและตรวจสอบบำรุงรักษาระหว่างการใช้งาน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.**

#### หลักเกณฑ์การประเมิน

- ผ่าน หมายถึง ผลการทดสอบตรวจสอบ ระบบท่อและอุปกรณ์ ไม่มีความเสียหายอย่างมีนัยสำคัญ ที่จำเป็นต้องซ่อมแซมโดยทันที
- ไม่ผ่าน หมายถึง ผลการทดสอบตรวจสอบ ระบบท่อและอุปกรณ์ มีความเสียหายอย่างมีนัยสำคัญ ที่จำเป็นต้องซ่อมแซมโดยทันที
- ไม่มี หมายถึง ไม่สามารถทดสอบตรวจสอบได้ ด้วยข้อจำกัดใด ๆ



1. การสำรวจพื้นที่ระบบการขนส่งก๊าซธรรมชาติทางท่อ (Patrolling) และการสำรวจการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ (Leakage Survey)		
ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ	กรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566	
หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ	รายละเอียดเพิ่มเติม
1.1 งานก่อสร้างใกล้แนวท่อ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่พบงานก่อสร้างใกล้แนวท่อ <input type="checkbox"/> พบงานก่อสร้างใกล้แนวท่อที่มี นัยสำคัญ ... รายการ	- รายละเอียดงานก่อสร้างตามภาคผนวก ข.1.1
1.2 การรั่วไหลของก๊าซ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่พบก๊าซ ฯ รั่วไหล <input type="checkbox"/> พบก๊าซ ฯ รั่วไหล จำนวน ... จุด	- รายละเอียดตำแหน่งตามภาคผนวก ข.1.2
1.3 การกัดเซาะบนแนวท่อ	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่พบจุดกัดเซาะบนแนวท่อ <input type="checkbox"/> พบจุดกัดเซาะ จำนวน ... จุด	- รายละเอียดตำแหน่งตามภาคผนวก ข.1.3
1.4 ความสมบูรณ์และครบถ้วนของป้ายเตือน	<input checked="" type="checkbox"/> มีความสมบูรณ์และครบถ้วนของป้ายเตือน <input type="checkbox"/> ไม่มีความสมบูรณ์และครบถ้วนของป้ายเตือน จำนวน ... แห่ง	- รายละเอียดตำแหน่งตามภาคผนวก ข.1.4
1.5 ความสมบูรณ์และครบถ้วนของอุปกรณ์วัดค่าความต่างศักย์ป้องกันการกัดกร่อนบนแนวท่อ (Test post)	<input checked="" type="checkbox"/> มีความสมบูรณ์และครบถ้วนของอุปกรณ์วัดค่าความต่างศักย์ป้องกันการกัดกร่อนบนแนวท่อ <input type="checkbox"/> ไม่มีความสมบูรณ์และครบถ้วนของอุปกรณ์วัดค่าความต่างศักย์ป้องกันการกัดกร่อนบนแนวท่อ จำนวน ... แห่ง	- รายละเอียดตำแหน่งตามภาคผนวก ข.1.5

2. การตรวจสอบสภาพความกัดกร่อนของท่อเหนือดิน (Atmospheric Corrosion Survey)		
ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ	กรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566	
หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ	รายละเอียดเพิ่มเติม
การตรวจสอบสภาพความกัดกร่อนของท่อเหนือดิน (Atmospheric corrosion survey)	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่พบการกัดกร่อนที่มีนัยสำคัญ (การสูญเสียเนื้อเหล็กไม่เกิน 20% ของความหนาท่อ) <input type="checkbox"/> พบการกัดกร่อนที่มีนัยสำคัญที่ต้องแก้ไข จำนวน ... แห่ง	รายละเอียดตำแหน่งตามภาคผนวก ข.2

3. การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันการกัดกร่อน (Cathodic Protection : CP)		
ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ		
กรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566		
หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ	รายละเอียดเพิ่มเติม
3.1 ตรวจสอบค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (Pipe to Soil Potential)	<input checked="" type="checkbox"/> CP สามารถปกป้องท่อได้ตามมาตรฐาน ASME B31.8 หรือ ค่า Pipe to soil potential อยู่ระหว่าง -0.85 V กับ -1.20 V (มีจำนวนไม่น้อยกว่า 90% ของจุดวัดตลอดแนวท่อ) <input type="checkbox"/> CP ไม่สามารถป้องกันท่อได้อย่างเพียงพอตามมาตรฐาน ASME B31.8 หรือ ค่า Pipe to soil potential มีค่ามากกว่า -0.85V (Under protection – CP ไม่สามารถป้องกันท่อได้อย่างเพียงพอ มีจำนวนมากกว่า 10% ของจุดวัดตลอดแนวท่อ)	- ผลการตรวจสอบโดยละเอียดตามภาคผนวก ข.3.1
3.2 ตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ระบบจ่ายไฟ (Transformer Rectifier)	<input checked="" type="checkbox"/> ทำงานได้ปกติ <input type="checkbox"/> ทำงานผิดปกติ <input type="checkbox"/> ไม่สามารถตรวจสอบได้ หรือ อุปกรณ์ชำรุด	- ผลการตรวจสอบเส้นท่อที่มี Rectifier ตามภาคผนวก ข.3.2
3.3 ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อ (Interference Bond)	<input type="checkbox"/> ปกติ ไม่พบความเสี่ยงที่ท่อจะกัดกร่อนจากการรบกวนทางไฟฟ้ากับท่อข้างเคียง <input type="checkbox"/> ไม่ปกติ พบความเสี่ยงที่ท่อจะกัดกร่อนจากการรบกวนทางไฟฟ้ากับท่อข้างเคียง <input checked="" type="checkbox"/> ไม่สามารถตรวจสอบได้ หรือ อุปกรณ์ชำรุด	- ผลการตรวจสอบเส้นท่อที่มี Bond box ตามภาคผนวก ข.3.3 - เส้นท่อนี้ไม่มี Bond Box
3.4 ตรวจสอบการตัดแยกทางไฟฟ้า (Insulation Joint / Flange and Casing)	<input type="checkbox"/> ทำงานได้ปกติ <input checked="" type="checkbox"/> ทำงานผิดปกติ <input type="checkbox"/> ไม่สามารถตรวจสอบได้	- ผลการตรวจสอบเส้นท่อที่มี Insulation Joint / Flange and Casing ตามภาคผนวก ข.3.4 - ตรวจพบ different voltage น้อยกว่า 100 mV จำนวน 4 จุด อย่างไรก็ตามระบบ CP ยังทำงานปกป้องท่อก๊าซฯ ได้ดีดินได้อย่างเพียงพอ แผนการตรวจสอบเพื่อหาสาเหตุอย่างละเอียดภายในเดือน ตุลาคม 2566

### 3. การตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันการกัดกร่อน (Cathodic Protection : CP)

ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ			กรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566		
หัวข้อการทดสอบและ ตรวจสอบ		ผลการทดสอบและตรวจสอบ		รายละเอียดเพิ่มเติม	
3.5 ตรวจสอบค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ตัดแยกไฟฟ้ากระแสตรง (DC Decoupling Device)		<input type="checkbox"/> ทำงานได้ปกติ <input type="checkbox"/> ทำงานผิดปกติ <input checked="" type="checkbox"/> ไม่มีผลทดสอบ		- เนื่องจากอุปกรณ์ส่วนนี้ไม่จำเป็นต้องบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งาน	



#### 4. การทดสอบตรวจสอบระหว่างการใช้งาน โดยวิธีในการตรวจสอบโดยอ้อม (Indirect Inspection)

โดยเลือกวิธีการทดสอบและตรวจสอบอย่างน้อย 2 วิธี ตามมาตรฐานที่ NACE SP 0502

##### 4.1 การตรวจสอบความพอเพียงของระบบ CP ด้วยวิธี Close Interval Potential Survey (CIPS)

ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ	2565	
หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ	รายละเอียดเพิ่มเติม
การตรวจสอบความพอเพียงของระบบ CP ด้วยวิธี Close Interval Potential Survey (CIPS)	<input checked="" type="checkbox"/> CP ยังสามารถปกป้องท่อได้ตามมาตรฐาน ASME B31.8 หรือ ค่า Pipe to soil potential อยู่ระหว่าง -0.85 V กับ -1.20 V (มีจำนวนไม่น้อยกว่า 90% ของจุดวัดตลอดแนวท่อ) <input type="checkbox"/> CP ไม่สามารถป้องกันท่อได้อย่างเพียงพอ ตามมาตรฐาน ASME B31.8 หรือ ค่า Pipe to soil potential มีค่ามากกว่า -0.85V (Under protection – CP ไม่สามารถป้องกันท่อได้อย่างเพียงพอ มีจำนวนมากกว่า 10% ของจุดวัดตลอดแนวท่อ)	- ผลการตรวจสอบโดยละเอียดตามภาคผนวก ข.4 - ดำเนินการตรวจสอบครั้งถัดไปในปี 2570

##### 4.2 การตรวจสอบความสมบูรณ์ของวัสดุหุ้มท่อด้วยวิธี Direct Current Voltage Gradient (DCVG)

ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ	2565	
หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ	รายละเอียดเพิ่มเติม
การตรวจสอบความสมบูรณ์ของวัสดุหุ้มท่อ ด้วยวิธี Direct Current Voltage Gradient (DCVG)	<input checked="" type="checkbox"/> ไม่พบวัสดุหุ้มท่อได้รับความเสียหาย (Coating defect) <input type="checkbox"/> พบวัสดุหุ้มท่อได้รับความเสียหาย (Coating defect) อย่างมีนัยสำคัญ หรือ ผลการตรวจสอบ IR > 60% จำเป็นต้องซ่อมแซม จำนวน ... จุด	- ผลการตรวจสอบโดยละเอียดตามภาคผนวก ข.4 - ดำเนินการตรวจสอบครั้งถัดไปในปี 2570

## 5. การตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยกระสวย In Line Inspection PIG (ILI PIG)

ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ	-	
หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ	รายละเอียดเพิ่มเติม
1. การสูญเสียเนื้อเหล็กภายนอก (External metal loss)	<input checked="" type="checkbox"/> ท่อส่งก๊าซ ฯ นี้ไม่ได้ถูกออกแบบให้ตรวจสอบสภาพด้วย In-line inspection <input type="checkbox"/> ไม่พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก <input type="checkbox"/> พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก แต่สามารถใช้งานได้ปลอดภัยตามแรงดันที่ออกแบบไว้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล <input type="checkbox"/> พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก จำเป็นต้องดำเนินการซ่อมหลังจากนั้นสามารถใช้งานได้ปลอดภัยตามแรงดันเดิมที่ออกแบบไว้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล <input type="checkbox"/> พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก จำเป็นต้องดำเนินการลดแรงดันก่อนและจึงดำเนินการซ่อม หลังจากนั้นสามารถใช้งานได้ปลอดภัยตามแรงดันเดิมที่ออกแบบไว้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล	- ผลการตรวจสอบโดยละเอียดตามภาคผนวก ข.5.1 - รายละเอียดการซ่อมแซมในแต่ละช่วงท่อที่ต้องซ่อมแซมตามภาคผนวก ข.5.2
2. การสูญเสียเนื้อเหล็กภายใน (Internal metal loss)	<input checked="" type="checkbox"/> ท่อส่งก๊าซ ฯ นี้ไม่ได้ถูกออกแบบให้ตรวจสอบสภาพด้วย In-line inspection <input type="checkbox"/> ไม่พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก <input type="checkbox"/> พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก แต่สามารถใช้งานได้ปลอดภัยตามแรงดันที่ออกแบบไว้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล <input type="checkbox"/> พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก จำเป็นต้องดำเนินการซ่อมหลังจากนั้นสามารถใช้งานได้ปลอดภัยตามแรงดันเดิมที่ออกแบบไว้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล <input type="checkbox"/> พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก จำเป็นต้องดำเนินการลดแรงดันก่อนและจึงดำเนินการซ่อม หลังจากนั้นสามารถใช้งานได้ปลอดภัยตามแรงดันเดิมที่ออกแบบไว้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล	- ผลการตรวจสอบโดยละเอียดตามภาคผนวก ข.5.1 - รายละเอียดการซ่อมแซมในแต่ละช่วงท่อที่ต้องซ่อมแซมตามภาคผนวก ข.5.2

## 5. การตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยกระสวย In Line Inspection PIG (ILI PIG)

ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ

-

หัวข้อการทดสอบและ  
ตรวจสอบ

ผลการทดสอบและตรวจสอบ

รายละเอียดเพิ่มเติม

3. ความเสียหายเชิงกลศาสตร์  
(Mechanical damage)

- ☒ ท่อส่งก๊าซ ฯ นี้ไม่ได้ถูกออกแบบให้  
ตรวจสอบสภาพด้วย In-line inspection
- ☐ ไม่พบการเสียหายเชิงกล
- ☐ พบการเสียหายเชิงกล แต่สามารถใช้งาน  
ได้ปลอดภัยตามแรงดันที่ออกแบบไว้  
ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล
- ☐ พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก จำเป็นต้อง  
ดำเนินการซ่อมหลังจากนั้นสามารถใช้งาน  
ได้ปลอดภัยตามแรงดันเดิมที่ออกแบบไว้  
ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล
- ☐ พบการสูญเสียเนื้อเหล็ก จำเป็นต้อง  
ดำเนินการลดแรงดันก่อนและจึง  
ดำเนินการซ่อม หลังจากนั้นสามารถใช้งาน  
ได้ปลอดภัยตามแรงดันเดิมที่ออกแบบ  
ไว้ตามเกณฑ์มาตรฐานสากล

- ผลการตรวจสอบโดยละเอียดตาม  
ภาคผนวก ข.5.1
- รายละเอียดการซ่อมแซมในแต่ละช่วงท่อที่  
ต้องซ่อมแซมตามภาคผนวก ข.5.2

6. การประเมินความสมบูรณ์แข็งแรงท่อส่งก๊าซ ฯ (Pipeline Integrity Assessment)		
ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ	2565	
หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ	รายละเอียดเพิ่มเติม
1. ผลการตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วย In Line Inspection PIG (ILI PIG)	<input checked="" type="checkbox"/> ท่อส่งก๊าซ ฯ นี้ไม่ได้ถูกออกแบบให้ตรวจสอบสภาพด้วย In-line inspection <input type="checkbox"/> ไม่พบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ <input type="checkbox"/> พบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้	- อ้างอิงหัวข้อการทดสอบที่ 5 - รายละเอียดการซ่อมแซมในแต่ละช่วงท่อที่ต้องซ่อมแซมตามภาคผนวก ข.5.2
2. ผลการประเมินความเสี่ยง และตรวจสอบทางตรงจากสภาพความสมบูรณ์ของท่อ (Direct Assessment)		
<div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> ท่อส่งก๊าซมีความเสี่ยงที่จะเกิดการกัดกร่อนต่ำเนื่องจาก           <ul style="list-style-type: none"> <li>การกัดกร่อนภายใน (Internal Corrosion) ไม่มีแนวโน้มที่จะเกิด อ้างอิงจากผลติดตามและการตรวจวัดความชื้นภายในท่อก๊าซฯ เป็นไปตามมาตรฐานข้อกำหนดคุณภาพก๊าซ</li> <li>การกัดกร่อนภายนอก (External Corrosion) อยู่ในระดับต่ำ อ้างอิงจากผลการตรวจสอบความสมบูรณ์ของวัสดุหุ้มท่อ ด้วยวิธี Direct Current Voltage Gradient (DCVG)</li> </ul>           ดังนั้น ไม่พบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ หรือมีความเสี่ยงต่อการแตกรั่วเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ </div> <div> <input type="checkbox"/> ท่อส่งก๊าซมีความเสี่ยงที่จะเกิดการกัดกร่อนสูง ต้องทำการพิจารณาการตรวจสอบเพิ่มเติมดังนี้           <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> การประเมินความเสียหายของท่อจากการกัดกร่อนภายใน (Internal Corrosion Direct Assessment, ICDA)               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> สามารถทำการประเมินได้ (พิจารณาการประเมินหัวข้อ 2.1)</li> <li><input type="checkbox"/> ไม่สามารถทำการประเมินได้ เนื่องจากท่อเป็นท่อ Product ท่อ Liquid หรือท่อที่มีการกัดกร่อนช่วงบนท่อและท่อที่มีการทำความสะอาดด้วย Cleaning PIG</li> <li><input type="checkbox"/> พิจารณาหัวข้อการตรวจสอบข้อที่ 3</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> การประเมินความเสียหายของท่อจากการกัดกร่อนภายนอก (External Corrosion Direct Assessment, ECDA)               <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> สามารถทำการประเมินได้ (พิจารณาการประเมินหัวข้อ 2.2)</li> <li><input type="checkbox"/> ไม่สามารถทำการประเมินได้ เนื่องจากท่อที่ Coating ทำให้เกิด Electrical shielding</li> <li>มีหินปกคลุมบนผิวท่อ, มีคอนกรีตเสริมแรงปกคลุมท่อ หรือเป็นพื้นที่ที่เข้าถึงไม่ได้</li> <li><input type="checkbox"/> พิจารณาหัวข้อการตรวจสอบข้อที่ 3</li> </ul> </li> </ul> </div> </div>		



6. การประเมินความสมบูรณ์แข็งแรงท่อส่งก๊าซ ฯ (Pipeline Integrity Assessment)		
ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ	2565	
หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ	รายละเอียดเพิ่มเติม
2. ผลการประเมินความเสี่ยง และตรวจสอบทางตรงจากสภาพความสมบูรณ์ของท่อ (Direct Assessment)		
2.1 การประเมินความเสียหายของท่อจากการกัดกร่อนภายใน (Internal Corrosion Direct Assessment, ICDA)	<input type="checkbox"/> ไม่พบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ หรือมีความเสี่ยงต่อการแตกรั่วเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ <input type="checkbox"/> พบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้	กรณีพบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ รายละเอียดแผนงานแก้ไข หรือ มาตรการป้องกัน ตามภาคผนวก ข.6
2.2 การประเมินความเสียหายของท่อจากการกัดกร่อนภายนอก (External Corrosion Direct Assessment, ECDA)	<input type="checkbox"/> ไม่พบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ หรือมีความเสี่ยงต่อการแตกรั่วเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ <input type="checkbox"/> พบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้	กรณีพบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ รายละเอียดแผนงานแก้ไข หรือ มาตรการป้องกัน ตามภาคผนวก ข.6
3. การประเมินเทคนิคอื่น ๆ ที่ยอมรับในกลุ่มอุตสาหกรรม	<input type="checkbox"/> ไม่พบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ หรือมีความเสี่ยงต่อการแตกรั่วเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้ <input type="checkbox"/> พบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้	การประเมินด้วยวิธี _____ กรณีพบเหตุปัจจัยที่ส่งผลให้ท่อรองรับแรงดันได้น้อยกว่าที่ออกแบบไว้ รายละเอียดแผนงานแก้ไข หรือ มาตรการป้องกัน ตามภาคผนวก ข.6

7. การตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยวิธีตรวจวัดความหนาท่อ (Wall thickness monitoring)		
ระยะเวลาทดสอบและตรวจสอบ	กรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566	
หัวข้อการทดสอบและตรวจสอบ	ผลการทดสอบและตรวจสอบ	รายละเอียดเพิ่มเติม
การตรวจวัดความหนาท่อ (Wall thickness monitoring)	<input checked="" type="checkbox"/> ปกติ <input type="checkbox"/> ไม่ปกติ <input type="checkbox"/> ไม่สามารถตรวจสอบได้	- ผลการตรวจสอบโดยละเอียดตามภาคผนวก ข.7

## 8. การทดสอบและตรวจสอบสำหรับสถานี

ไม่มีสถานีควบคุมความดันก๊าซ

## ภาคผนวก ก. มาตรฐานการตรวจสอบและบำรุงรักษา ตามมาตรฐานสากล

### การทดสอบและตรวจสอบรักษาท่อส่งก๊าซ ฯ

#### 1. การลาดตระเวนตรวจแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

ความถี่ (ASME B31.8)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
Class 1&2 1 ครั้งต่อปี Class 3 2 ครั้งต่อปี Class 4 4 ครั้งต่อปี	Class 1&2 1-2 ครั้งต่อเดือน Class 3&4 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ลักษณะสภาพพื้นที่โดยทั่วไป</li> <li>— สัญญาณสิ่งบ่งชี้การรั่วไหลของก๊าซ ฯ</li> <li>— กิจกรรมงานก่อสร้างตามแนวท่อส่งก๊าซ ฯ</li> <li>— ภัยอันตรายจากธรรมชาติ</li> <li>— ปัจจัยอื่นที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย และการใช้งานท่อส่งก๊าซ ฯ</li> <li>— ตรวจสอบว่าป้ายเตือนไม่มีการสูญหาย สามารถอ่านได้ชัดเจน และมองเห็นได้ไม่ถูกบดบัง</li> <li>— สำหรับท่อส่งก๊าซธรรมชาติในทะเล ให้ตรวจสอบ Debris และ free span</li> </ul>

**หมายเหตุ** การลาดตระเวนตรวจแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติในทะเลด้วย ROV กำหนดความถี่การดำเนินการทุก 5 ปี

#### 2. การตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ

ความถี่ (ASME B31.8)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
ไม่ระบุ ขึ้นอยู่กับ Pipeline Operator พิจารณาตามความเสี่ยง	ทุกเส้นท่อ 1-4 ครั้ง/ปี	<ul style="list-style-type: none"> <li>— ตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติด้วยตา</li> </ul>

### 3. การตรวจสอบสภาพความผุกร่อนบนผิวท่อเหนือดิน

ความถี่ (API570)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
ทุก 5 ปี	ทุก 1 ปี	<ul style="list-style-type: none"> <li>สภาพ Coating ท่อส่งก๊าซธรรมชาติเหนือดิน</li> <li>บริเวณจุดเสี่ยงต่อการเกิดการกัดกร่อน เช่น การกัดกร่อนบริเวณ Soil to air และการกัดกร่อนบริเวณฐาน Support เป็นต้น</li> <li>สภาพความเสียหายของระบบท่อส่งก๊าซธรรมชาติ</li> </ul>

### 4. การตรวจสอบสภาพท่อ

วิธีการ	ความถี่ (ASME B31.8S, API570)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
In-line Inspection	กำหนดความถี่สูงสุดตามสัดส่วนความดันใช้งานสูงสุดเทียบกับ SMYS	ทุก 3-5 ปี	ประเมินความแข็งแรงของท่อที่มีการใช้งานอยู่
Indirect Inspection	ไม่ระบุ ขึ้นอยู่กับ Pipeline Operator พิจารณาตามความเสี่ยง	ทุก 5 ปี	ตรวจหาความผิดปกติของวัสดุเคลือบท่อ (Coating) และตรวจวัดค่า Potential ท่อส่งก๊าซฯ และประเมินความพอเพียงของการป้องกันความผุกร่อน
Above ground Piping Wall thickness monitoring	10 ปีต่อครั้ง (API570)	ทุก 5-10 ปี	ตรวจสอบความเสี่ยงที่อาจเกิดการสูญเสียเนื้อเหล็กภายใน เช่น การกัดกร่อนภายใน เป็นต้น



5. การตรวจสอบการทำงานของระบบป้องกันการผุกร่อน (Cathodic Protection)

วิธีการ	ความถี่ (NACE SP 0169)	ความถี่ที่ผู้รับ ใบอนุญาต กำหนดใน สถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
Pipe to Soil Potential	ไม่ระบุ	วัดค่า potential ของท่อทุก 2 ครั้ง/ ปี	ตรวจวัดค่า Potential ท่อและประเมินความพอเพียง ของการป้องกันความผุกร่อน
Rectifier	6 ครั้งต่อปี	6-12 ครั้งต่อปี	ตรวจหาความผิดปกติของระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า CP
Bond box	ไม่ระบุ	6-12 ครั้งต่อปี	ตรวจหาการรบกวนจากกระแสไฟฟ้า CP จากโครงสร้าง ข้างเคียง
Insulation Joint / Flange and Casing	ไม่ระบุ	1 ครั้งต่อปี	ตรวจวัด และเปรียบเทียบค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า ระหว่างท่อบนดิน และท่อใต้ดิน

## การตรวจสอบบำรุงรักษาอุปกรณ์

### 1. การบำรุงรักษาวาล์วที่ต้องใช้งานกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน

ความถี่ (ASME B31.8)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
ไม่ระบุ ขึ้นอยู่กับ Operator พิจารณาตามความเสี่ยง	ทุก 1 ปี	ตรวจสอบความปลอดภัย และสภาพที่สามารถใช้งานได้ โดยมีวิธีการทดสอบ (เลือกวิธีใดวิธีหนึ่ง) ดังนี้ Full Loop Test : การทดสอบโดยการส่งสัญญาณจาก SCADA และมีการเปิด - ปิดวาล์วจริงที่หน้างาน (เปิด-ปิดได้ 100%) Dry Test : ทดสอบโดยการส่งสัญญาณจาก SCADA และวัดสัญญาณที่วาล์วหน้างาน แต่ไม่ได้ทำการเปิด - ปิดวาล์วจริง Partial Stroke Test : การทดสอบโดยการส่งสัญญาณจาก SCADA และมีการเปิด - ปิดวาล์วจริงที่หน้างานไม่ถึง 100% (เนื่องจากจะส่งผลกระทบต่อการใช้งานก๊าซฯ)

### 2. การตรวจสอบการรั่วของท่อ วาล์ว หน้าแปลน

ความถี่ (ASME B31.8)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
ไม่ระบุ ขึ้นอยู่กับ Operator พิจารณาตามความเสี่ยง	ทุก 1-2 ครั้งต่อปี	ตรวจสอบความปลอดภัย และการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ

### 3. การตรวจสอบสายดินและระบบล่อฟ้า

ความถี่ (ASME B31.8)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
ไม่ระบุ ขึ้นอยู่กับ Operator พิจารณาตามความเสี่ยง	ทุก 1 ปี	ตรวจสอบความปลอดภัย และสภาพระบบที่สามารถใช้งานได้

4. การตรวจสอบ Relief Valve

ความถี่ (ASME B31.8)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
ไม่ระบุ ขึ้นอยู่กับ Operator พิจารณาตามความเสี่ยง	ทุก 1 ปี	ตรวจสอบความปลอดภัย และสภาพที่สามารถใช้งานได้

5. การตรวจสอบ ESD Valve

ความถี่ (ASME B31.8)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
ไม่ระบุ ขึ้นอยู่กับ Operator พิจารณาตามความเสี่ยง	ทุก 1 ปี	- ตรวจสอบสภาพที่สามารถใช้งานได้

6. การตรวจสอบ Gas Detector System

ความถี่ (ASME B31.8)	ความถี่ที่ผู้รับใบอนุญาตกำหนดในสถานการณ์ปกติ	สิ่งที่บำรุงรักษา / ตรวจสอบ
ไม่ระบุ ขึ้นอยู่กับ Operator พิจารณาตามความเสี่ยง	ทุก 1 ปี	- ตรวจสอบสภาพที่สามารถใช้งานได้

## ภาคผนวก ข. ผลการทดสอบและตรวจสอบสำหรับท่อส่งก๊าซธรรมชาติ

### 1. การลาดตระเวนตรวจแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ และการตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ

#### 1.1 งานก่อสร้างใกล้แนวท่อ

จากการลาดตระเวนตรวจแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไม่พบงานก่อสร้างใกล้แนวท่อในกรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566

## 1.2 ผลการตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซ ฯ ที่ต้องดำเนินการแก้ไข

จากการลาดตระเวนตรวจแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไม่พบการรั่วไหลของก๊าซ ฯ ที่ต้องดำเนินการแก้ไขใน  
กรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566



### 1.3 ผลการตรวจสอบการกีดเซาะบนแนวท่อที่ต้องดำเนินการแก้ไข

จากการลาดตระเวนตรวจแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไม่พบการกีดเซาะบนแนวท่อที่ต้องดำเนินการแก้ไขใน  
กรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566

#### 1.4 ผลการตรวจสอบความสมบูรณ์และครบถ้วนของป้ายเตือนที่ต้องดำเนินการแก้ไข

จากการลาดตระเวนตรวจแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไม่พบป้ายเตือนที่ต้องดำเนินการแก้ไขที่ต้องดำเนินการแก้ไขในกรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566

### 1.5 ผลการตรวจสอบความสมบูรณ์และครบถ้วนของอุปกรณ์วัดค่าความต่างศักย์ป้องกันการกัดกร่อนบนแนวท่อ (Test post) ที่ต้องดำเนินการแก้ไข

จากการลาดตระเวนตรวจแนววางท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ไม่พบอุปกรณ์วัดค่าความต่างศักย์ป้องกันการกัดกร่อนบนแนวท่อ (Test post) ที่ต้องดำเนินการแก้ไขในกรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566

## 2. การตรวจสอบสภาพความผุกร่อนบนผิวท่อเหนือผิวดิน (Atmospheric corrosion survey)

### ที่พบประเด็นความเสี่ยงที่ควรต้องแก้ไข

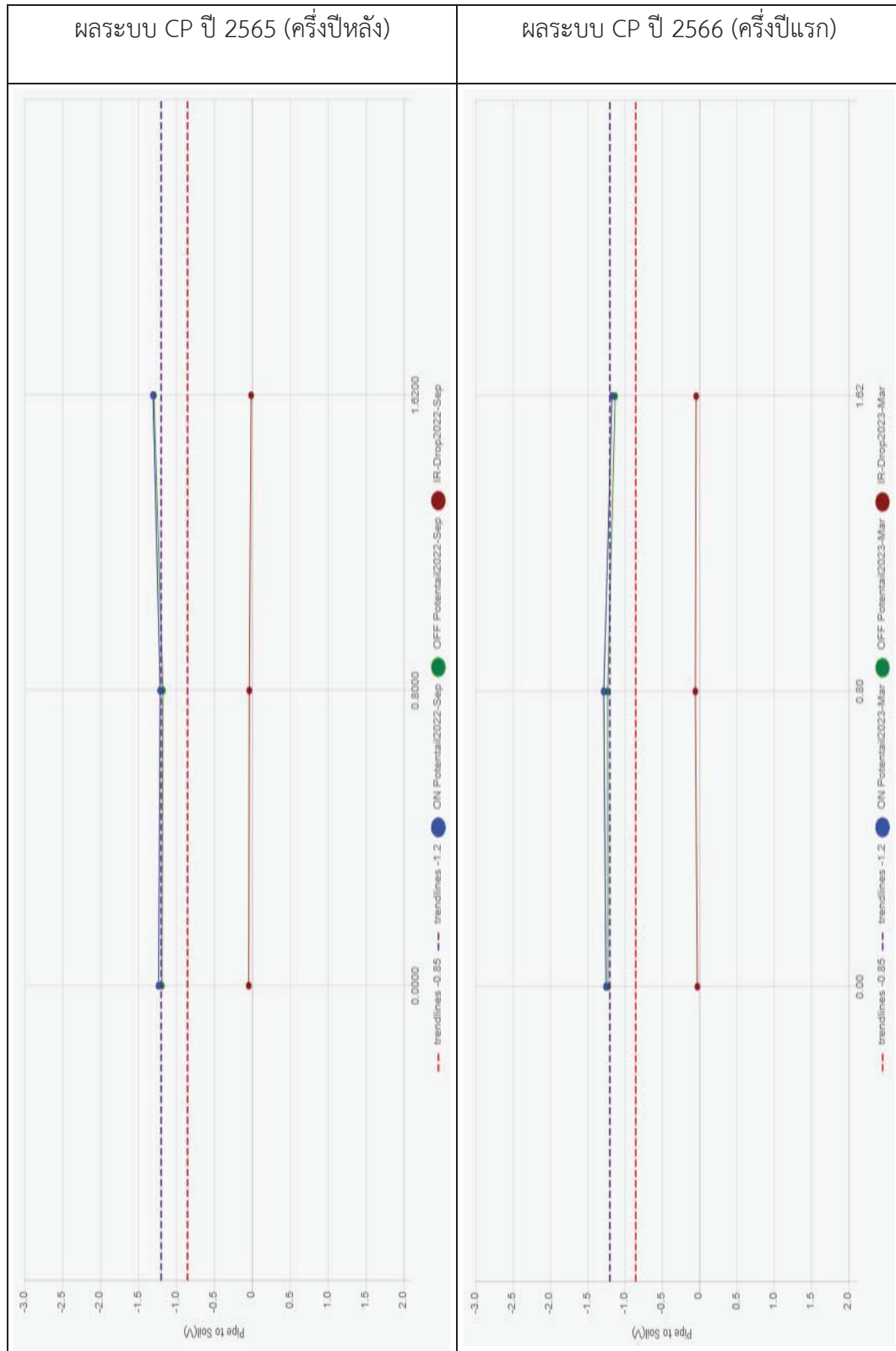
จากการตรวจสอบสภาพความผุกร่อนบนผิวท่อเหนือผิวดิน (Atmospheric corrosion survey) ที่ต้องดำเนินการแก้ไข  
ในกรกฎาคม 2565 – มิถุนายน 2566

### 3. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันการผุกร่อน (Cathodic Protection : CP)

#### 3.1 ผลการตรวจวัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าของระบบป้องกันการกัดกร่อนของท่อ (Pipe to soil potential)

(1) RC410301 บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 1), บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 2)

(ตรวจวัดโดย ช่างเทคนิค ส่วนปฏิบัติการระบบท่อเขต 5)



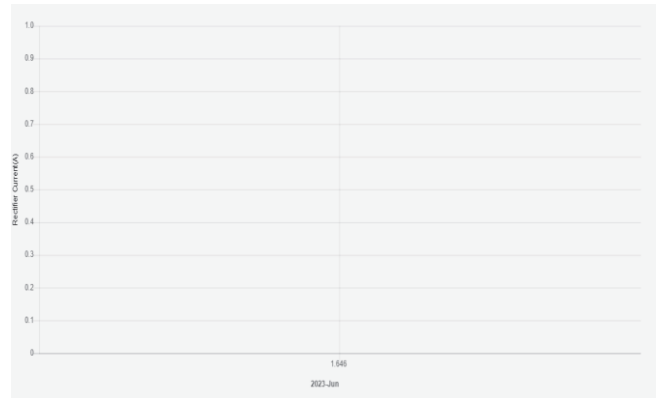
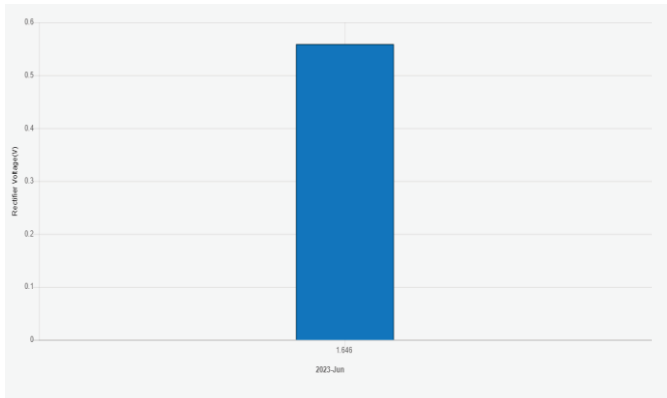
### 3.2 ผลการตรวจสอบการทำงานอุปกรณ์จ่ายกระแส CP (Rectifier)

หมายเหตุ: เฉพาะเส้นท่อที่มี Transformer Rectifier

- (1) RC410301 บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 1), บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 2)

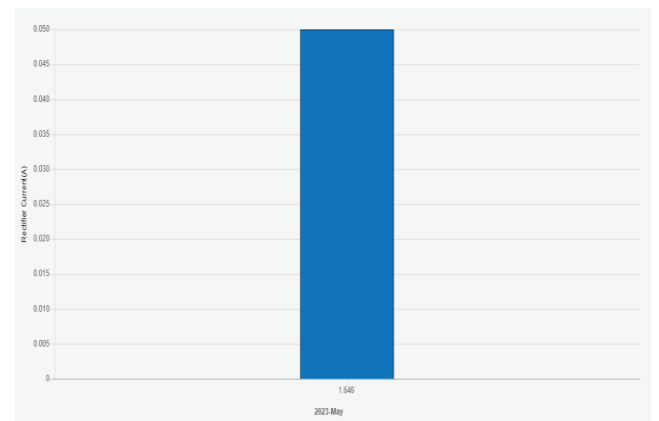
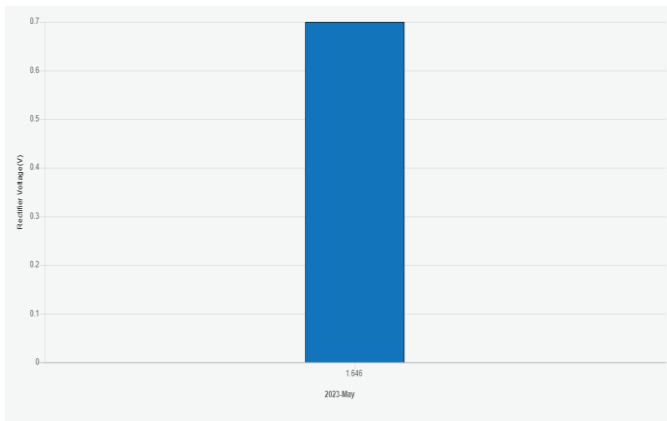
ผลตรวจสอบประจำเดือนมิถุนายน 2566

KP1.646



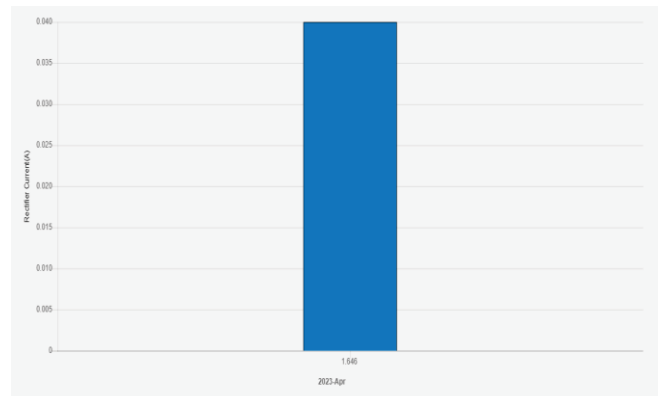
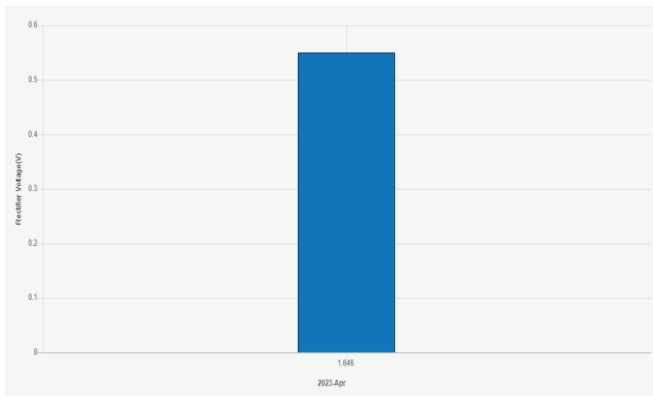
ผลตรวจสอบประจำเดือนพฤษภาคม 2566

KP1.646



ผลตรวจสอบประจำเดือนเมษายน 2566

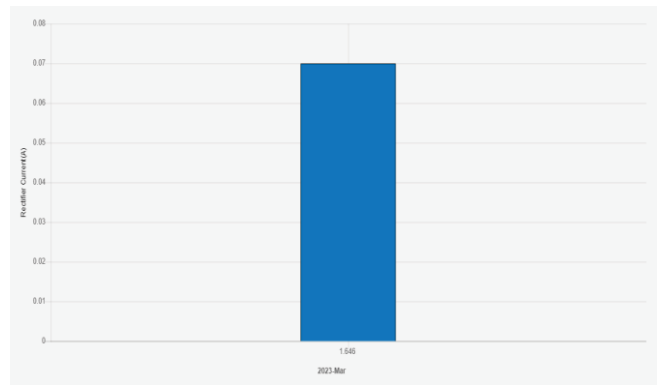
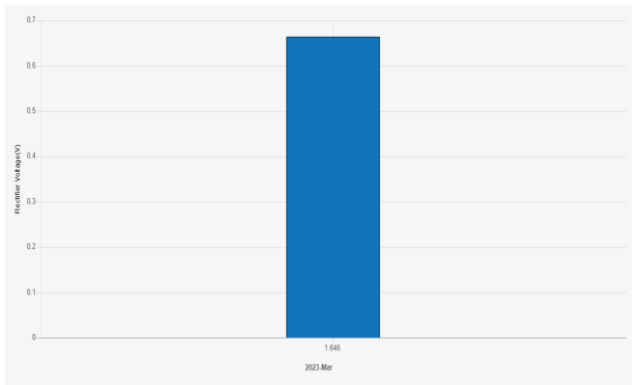
KP1.646





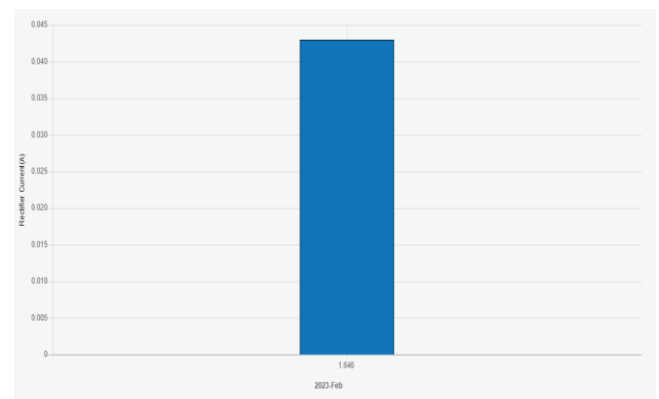
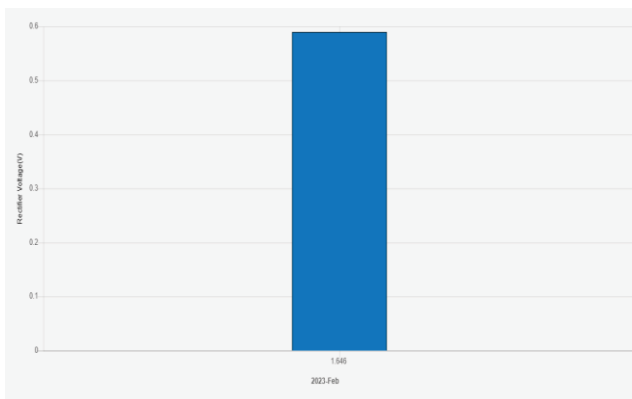
### ผลตรวจสอบประจำเดือนมีนาคม 2566

KP 1.646



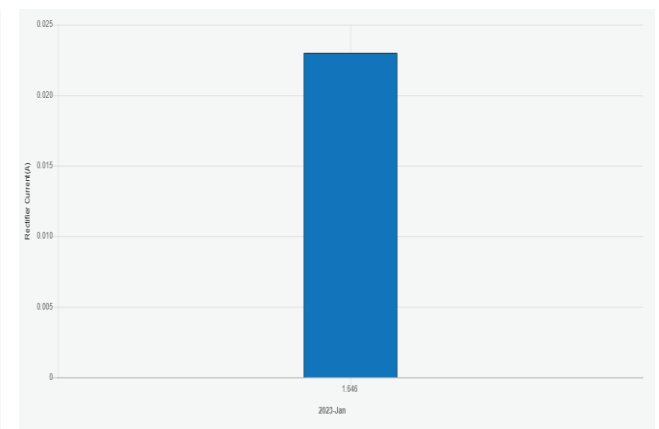
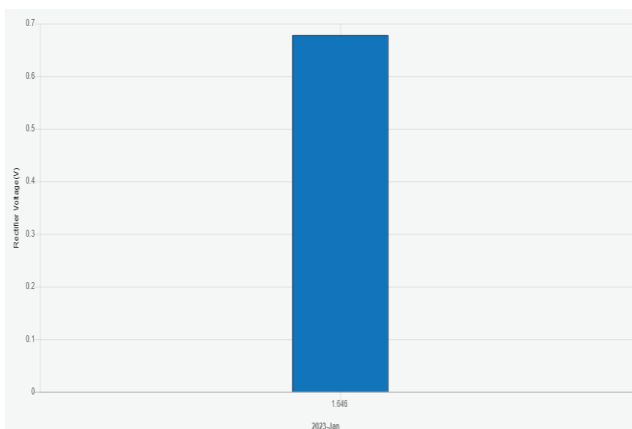
### ผลตรวจสอบประจำเดือนกุมภาพันธ์ 2566

KP1.646



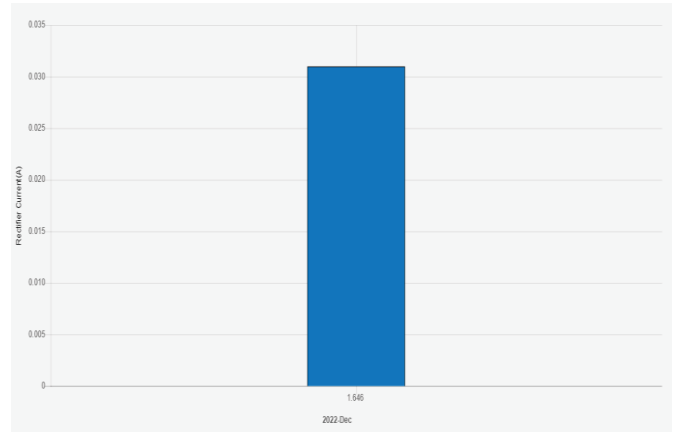
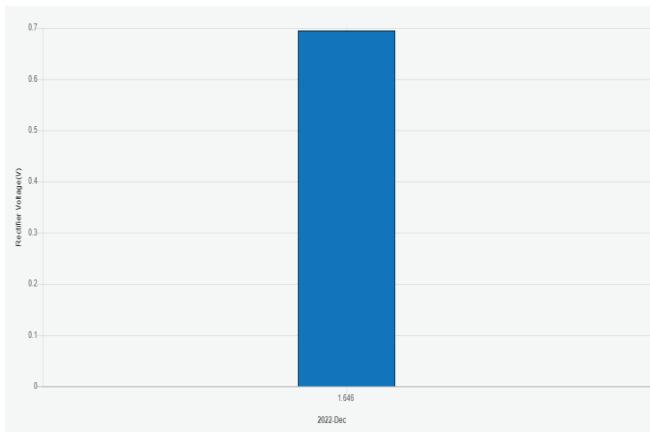
### ผลตรวจสอบประจำเดือนมกราคม 2566

KP1.646



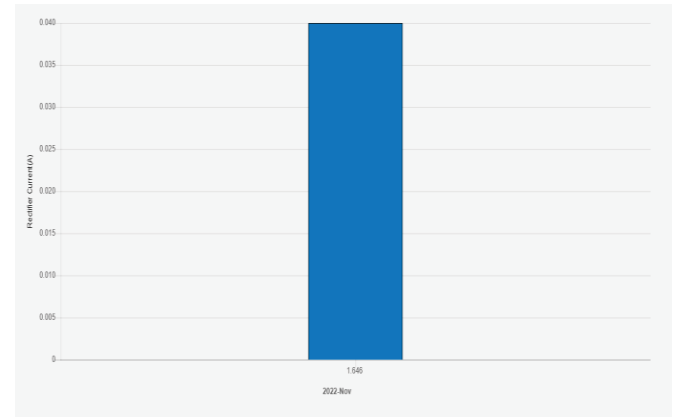
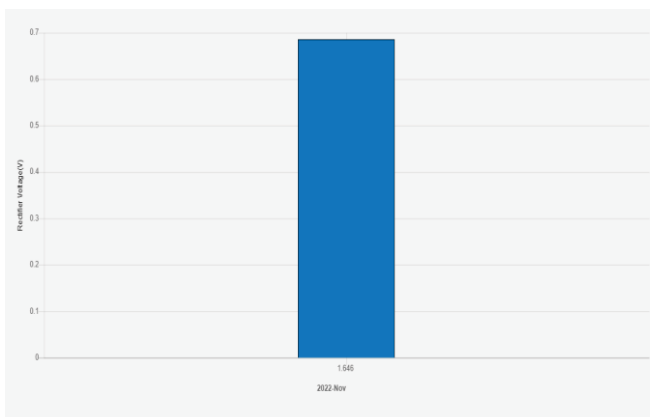
### ผลตรวจสอบประจำเดือนธันวาคม 2565

KP1.646



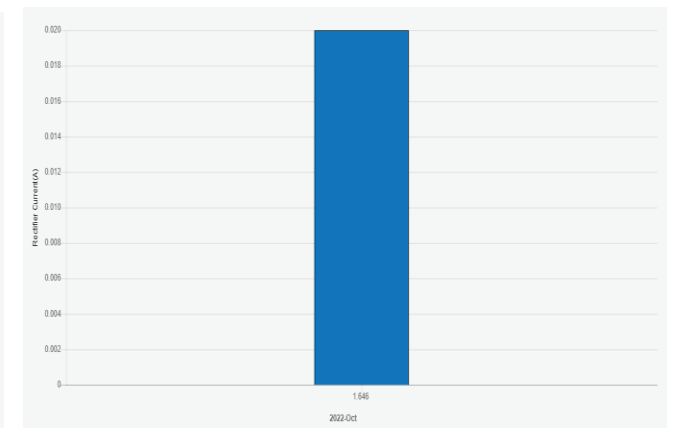
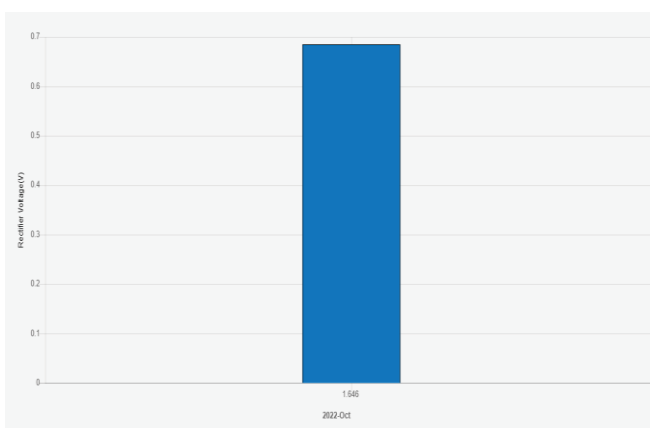
### ผลตรวจสอบประจำเดือนพฤศจิกายน 2565

KP1.646



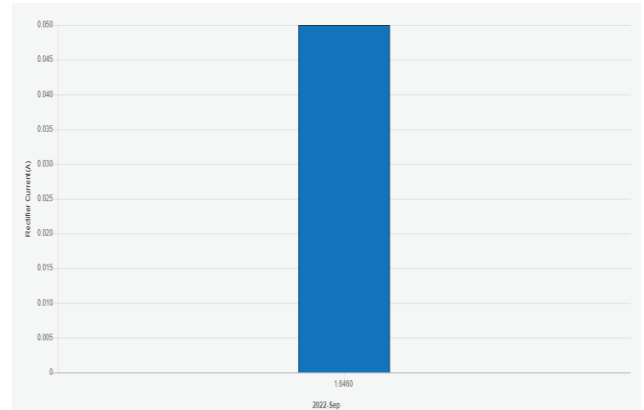
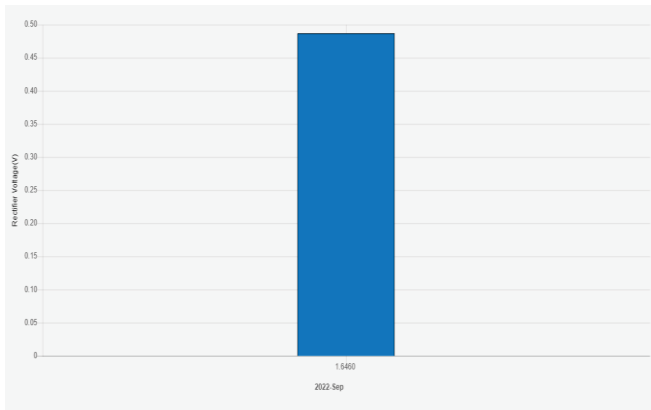
### ผลตรวจสอบประจำเดือนตุลาคม 2565

KP1.646



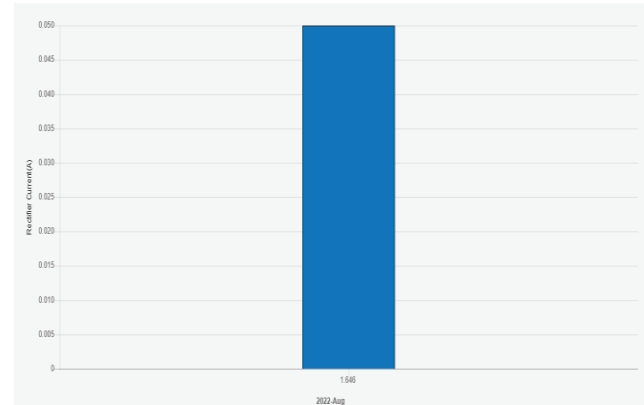
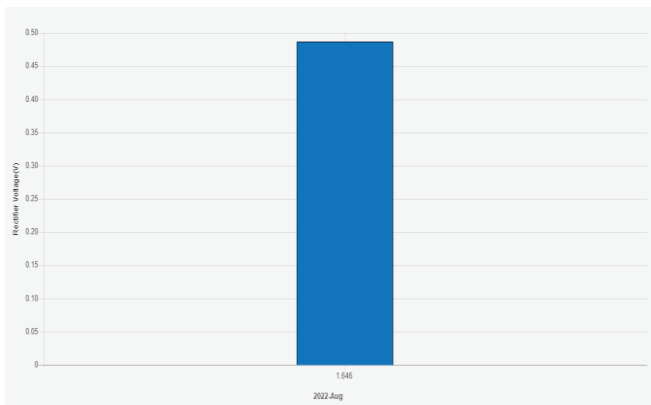
### ผลตรวจสอบประจำเดือนกันยายน 2565

KP1.646



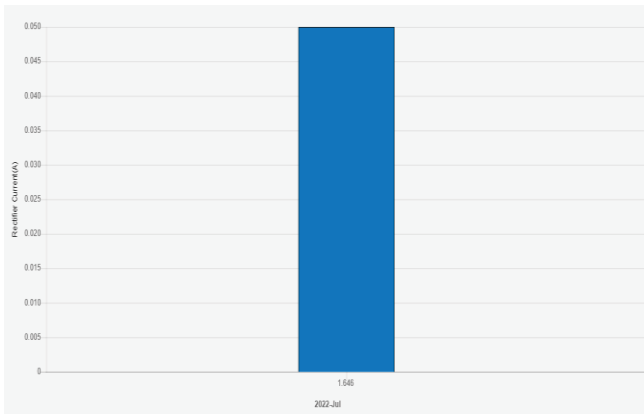
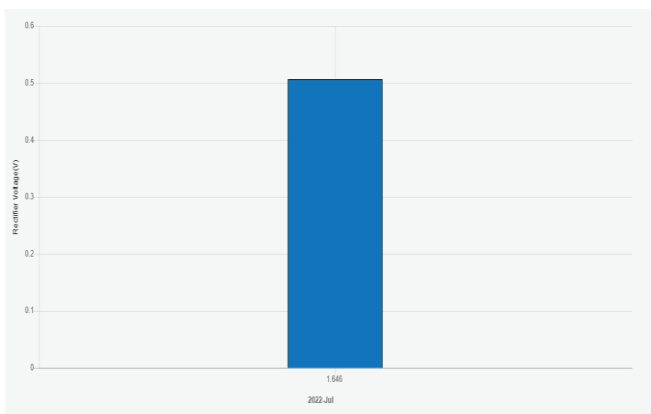
### ผลตรวจสอบประจำเดือนสิงหาคม 2565

KP1.646



### ผลตรวจสอบประจำเดือนกรกฎาคม 2565

KP1.646



### 3.3 ผลการตรวจวัดจุดเชื่อมต่อระบบ CP (Bond box)

หมายเหตุ: เฉพาะเส้นท่อที่มี Bond box

- (1) RC410301 บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 1), บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 2)

ไม่มีอุปกรณ์ Bond box









DC Decoupler, Isolating Flange or Isolating Joint Inspection Form									
(แบบฟอร์มบันทึกการตรวจสอบระบบ DC Decoupler, Isolating Flange, Isolating Joint)									
Inspected by (ตรวจโดย) Digitally Signed ( JARUWAT N. ) 28/02/2023			Checked by (ตรวจโดย) Digitally Signed ( 340022 ) 11/07/2023			Approved by (รับรองโดย) Digitally Signed ( NARET P. ) 11/07/2023			
Division (หน่วยงาน)	License no. (เลขที่ใบอนุญาตท่อ)	License name (ชื่อใบอนุญาตท่อ)			Route Code:	Route Name:		KP	Size (inch) (ขนาดท่อ)
Region5	ถท2310130	โครงการก่อสร้างก๊าซธรรมชาติไปยังโครงการหน่วยผลิตไอน้ำ			RC410301			1.6469	
1.1 Isolating Flange or Joint Measuring Record (Pipe-electrolyte Potential Method)									
Item	Location	Isolation Type		DC Volt (Vs) Station Side	DC Volt (Vp) Pipe Side	Vs-Vp (mV)	Condition (Yes / No)		
		Joint	Flange				Insulator	Gas Leak	Painting
	Outlet 12" Run AB @ BPU ON	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-0.4590	-0.4570	-0.0020	Yes	No	Yes
	Outlet 12" Run AB @ BPU OFF	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-0.4590	-0.4570	-0.0020			
** If Vs-Vp potential is lesser than 100 mV. The insulating condition might be short.									
1.2 Isolating Flange or Joint Measuring Record (Insulation Tester Method)									
Item	Location	Isolation type		Insulation Resistant (MOhm)	Bypass	Condition (Yes/No)			
		Joint	Flange			Insulator	Gas Leak	Painting	
	Outlet 12" Run AB @ BPU	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			No	No	No	
1.3 Isolating Flange or Joint Measuring Record (Current Method)									
Item	Location	Isolation type		Pipe Locator Mode (Inductive / Conductive)	Pipe Locator Frequency (Hz)	Condition (Yes/No)			
		Joint	Flange			Insulator	Gas Leak	Painting	
	Outlet 12" Run AB @ BPU	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			No	No	No	
1.4 DC Decoupler Inspection Record									
Item	Location	Type	Measurement					Condition	
			AC Voltage Drop (V)	AC Leakage Current (A)	DC Voltage Drop (V)	DC Leakage Current (A)	Apperent Resistance		
			0.0000	1.4900	0.1100	0.0000	0.0000	Pass	
1.5 DC Decoupler Visual Inspection Record (Polarization cell)									
Item	Location	Solution Purity	Tightening	Greasing	Rust At Case	KOH (Low level)	Correction	Remark	
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

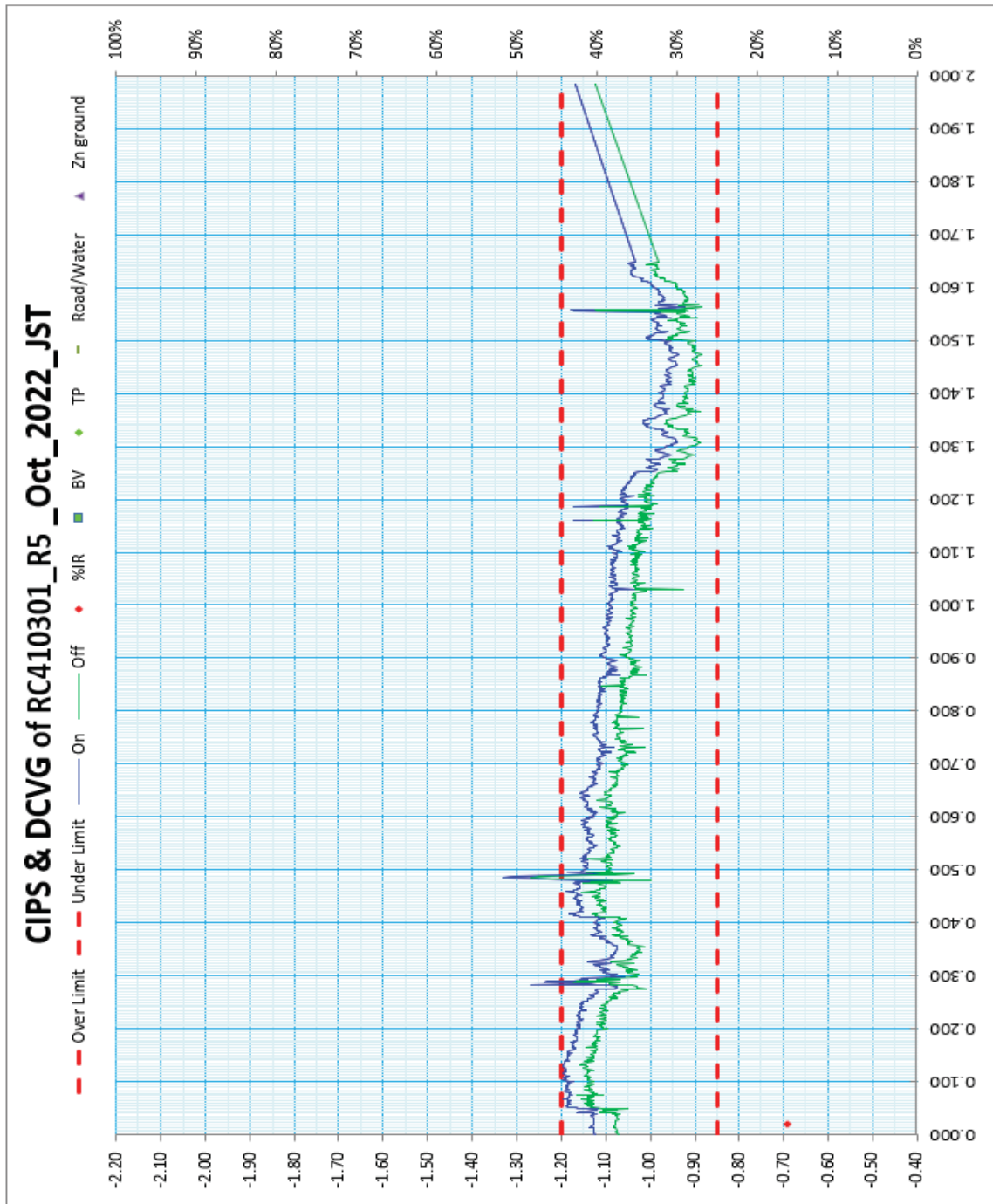


#### 4. ผลการตรวจสอบท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วย CIPS and DCVG Survey

ผล CIPS สรุปได้ว่า CP สามารถปกป้องท่อได้ตามมาตรฐาน (สามารถปกป้องท่อได้ตามมาตรฐาน มีจำนวนไม่น้อยกว่า 90% ของจุดวัดตลอดแนวท่อ และผล DCVG สรุปได้ว่า ไม่พบวัสดุหุ้มท่อได้รับความเสียหาย (Coating defect) ที่มีนัยสำคัญ

(1) RC410301 บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 1), บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 2)

(ดำเนินการโดย J.S.T. SERVICES CO., LTD)



5. ผลการตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยกระสวย In Line Inspection PIG (ILI PIG) และการซ่อมแซม (ถ้ามี)

5.1. ผลการตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยกระสวย In Line Inspection PIG (ILI PIG)

ท่อส่งก๊าซ ฯ นี้ไม่ได้ถูกออกแบบให้ตรวจสอบสภาพด้วย In-line inspection

5.2. รายละเอียดการซ่อมแซมในแต่ละช่วงท่อที่ต้องซ่อมแซม

ท่อส่งก๊าซ ฯ นี้ไม่ได้ถูกออกแบบให้ตรวจสอบสภาพด้วย In-line inspection

6. การประเมินความสมบูรณ์แข็งแรงท่อส่งก๊าซ ฯ (Pipeline Integrity Assessment)

เนื่องด้วยท่อเส้นนี้ ไม่ได้ถูกออกแบบให้ตรวจสอบสภาพด้วย In Line inspection PIG ได้ จึงต้องใช้เทคนิค Direct assessment ซึ่งจะพิจารณาจากผลการตรวจสอบท่อด้วย CIPS, DCVG เป็นสำคัญ ดังรายละเอียดตามที่ระบุในข้อ 4.

## 7. ผลการตรวจสอบท่อส่งก๊าซธรรมชาติด้วยวิธีตรวจวัดความหนาท่อ (Wall thickness monitoring)

สถานี	ปีที่ตรวจสอบ	จุดที่	ตำแหน่งที่ตรวจวัด	Ø ท่อที่ตรวจวัด (นิ้ว)	ความหนาท่อ (มิลลิเมตร)			% Remaining Wall thickness	อัตราการกัดกร่อน : Corrosion Rate (มิลลิเมตร/ปี)	ผลการประเมิน
					ตามแบบ (T <sub>nom</sub> )	ผลเฉลี่ย (T <sub>avg</sub> )	ผลต่ำสุด (T <sub>min</sub> )			
BPU1, 2	2562	1	ท่อ Elbow	16.00	24.80	24.96	24.29	97.94%	0.000	Accept
BPU1, 2	2562	2	ท่อ Elbow	8.75	12.70	13.06	12.77	100%	0.000	Accept
BPU1, 2	2562	3	ท่อ Elbow	8.75	12.70	13.63	13.24	100%	0.000	Accept
BPU1, 2	2562	4	ท่อ Elbow	8.75	12.70	15.72	15.43	100%	0.001	Accept
BPU1, 2	2562	5	ท่อ Elbow	8.75	12.70	14.82	13.96	100%	0.083	Accept
BPU1, 2	2562	6	ท่อ Elbow	8.75	8.13	8.41	7.92	97.42%	0.000	Accept
BPU1, 2	2562	7	ท่อ Elbow	8.75	8.13	8.76	8.64	100%	0.000	Accept

### หมายเหตุ

- เกณฑ์การพิจารณาการสูญเสียเนื้อเหล็กที่มีนัยสำคัญ คือ
  - ความหนาต่อคงเหลือ (T<sub>min</sub>) เมื่อเปรียบเทียบกับ ความหนาต่อตามแบบ (T<sub>nom</sub>) มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 80
  - อัตราการกัดกร่อนเปรียบเทียบระหว่าง ความหนาต่อคงเหลือเฉลี่ย (T<sub>avg</sub>) และ ความหนาต่อตามแบบ (T<sub>nom</sub>) มีค่ามากกว่า 0.50 มิลลิเมตรต่อปี
- ตำแหน่งตรวจวัดกำหนดตามจุดเสี่ยงอ้างอิงมาตรฐาน API570 โดยจะอยู่บริเวณข้อต่อต่าง ๆ (Elbow, Tee Joint) ภายในสถานี ซึ่งความหนาต่อบริเวณดังกล่าว จะมี ความหนาต่อมากกว่าความหนาต่อตรง หรือความหนาต่อตามแบบ
- ในบางสถานีอาจไม่มีการตรวจวัดเนื่องจากมีความเสี่ยงต่ำอ้างอิงมาตรฐาน API570
- กรณีไม่ทราบความหนาต่อตามแบบ จะใช้ผลการตรวจวัดค่าความหนาต่อครั้งแรก (Baseline Thickness) เป็นค่าอ้างอิง
- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางท่ออาจไม่ตรงตามข้อมูลแนบท้ายใบอนุญาต เนื่องจากจุดตรวจสอบอยู่ภายในสถานีที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดท่อตามกระบวนการที่ออกแบบไว้
- \* เนื่องจากไม่มีผลตรวจวัดความหนาในครั้งก่อนหน้า จึงแสดงผลใน Long term corrosion rate (อัตราการกัดกร่อนเปรียบเทียบระหว่าง ความหนาต่อคงเหลือเฉลี่ย (T<sub>avg</sub>) เมื่อเปรียบเทียบกับ ความหนาต่อตามแบบ (T<sub>nom</sub>))
- \*\*เนื่องจากพบนิยยะการกัดกร่อนเนื้อเหล็กสูงกว่า 0.5 มิลลิเมตรต่อปี แต่นิยยะการสูญเสียเนื้อเหล็กอยู่ในการเกณฑ์ยอมรับได้ จึงให้ทำการตรวจสอบอัตราการกัดกร่อนในปีถัดไป

**8. ผลการทดสอบและตรวจสอบสำหรับสถานที่พบประเด็นความเสี่ยงที่ต้องแก้ไข**

**8.1. ผลการบำรุงรักษาวาล์วที่ต้องใช้งานกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน**

ไม่มีสถานีควบคุมความดันก๊าซ

**8.2. ผลการตรวจสอบการรั่วของท่อ / วาล์ว / หน้าแปลน**

ไม่มีสถานีควบคุมความดันก๊าซ

**8.3. ผลการตรวจสอบสายดินและระบบล่อฟ้า**

ไม่มีสถานีควบคุมความดันก๊าซ

**8.4. ผลการตรวจสอบวาล์วระบายแรงดัน**

ไม่มีสถานีควบคุมความดันก๊าซ

**8.5. ผลการตรวจสอบวาล์วปิดในกรณีฉุกเฉิน (ESD Valve)**

ไม่มีสถานีควบคุมความดันก๊าซ

**8.6. การตรวจสอบระบบการตรวจจับก๊าซ ฯ (Gas Detection System)**

ไม่มีสถานีควบคุมความดันก๊าซ



ภาคผนวก ค. แผนงานการดำเนินการตรวจสอบสภาพท่อส่งก๊าซธรรมชาติระยะยาว

Item	ชื่อเรียกท่อส่ง ก๊าซธรรมชาติ (Route Code)	Pipeline Section		Status	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572
		ขนาดท่อ (นิ้ว)	จุดเริ่มต้น - สิ้นสุด								
1	RC410301	16"	บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 1), บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด (โครงการ 2)	Planned		W			DC		W

คำอธิบายสัญลักษณ์

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. D = DCVG/ACVG                 | 4. M = MFL PIG                   |
| 2. C = Close Interval P/S Survey | 5. W = Wall thickness inspection |
| 3. G = Geo PIG                   |                                  |

# ภาคผนวก 2ฉ

## รายงานการตรวจสอบ ความปลอดภัยระบบไฟฟ้า



# ภาคผนวก 2ฉ

## รายงานการตรวจสอบ ความปลอดภัยระบบไฟฟ้า



# รายงานการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า

เพื่อขอต่ออายุใบอนุญาตของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

เลขที่ 19/300 หมู่ที่ 19

ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

โดย



ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ

ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

ใบรับรองผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้าประเภทนิติบุคคลตามแบบ สรช./ฟ.2/1 เลขที่ ฟ.น.ช. 003/2565

## หนังสือรับรอง ระบบไฟฟ้า ของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

เขียนที่ บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

วันที่ 24 สิงหาคม 2566

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด อายุ - ปี  
สัญญา - เลขที่ 28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอย แจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนน แจ้งวัฒนะ  
ตำบล/แขวง บางตลาด อำเภอ/เขต ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี

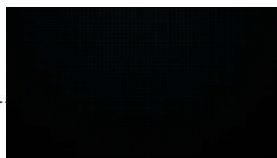
ได้รับใบรับรองให้เป็นผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า สถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ ประเภท  
นิติบุคคลตามแบบ สชช./ฟ.2/1 เลขที่ พ.น.ช. 003/2565 ตามประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง  
การกำหนดบริเวณอันตราย อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า มาตรฐานขั้นต่ำระบบไฟฟ้า การ  
ตรวจสอบและการออกหนังสือรับรองให้ผู้ตรวจสอบ พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน  
พ.ศ. 2550 และขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาต ให้ประกอบวิชาชีพดังกล่าว

ขอรับรองว่า ได้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า ณ สถานที่ใช้ก๊าซ  
ธรรมชาติของ

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา(1)  
เลขที่ 19/300 นิคมอุตสาหกรรม -  
หมู่ที่ 19 ซอย - ถนน - ตำบล/แขวง ท่าเสา  
อำเภอ/เขต บ้านโป่ง จังหวัด ราชบุรี

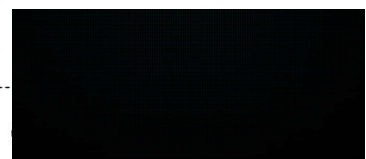
จากการตรวจสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า ในบริเวณ  
อันตราย โดยมีรายละเอียดการตรวจสอบตามบันทึกผลการตรวจสอบที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน 14  
หน้า ปรากฏว่าเป็นไปตามมาตรฐาน และข้อกำหนดในประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่องการกำหนด  
บริเวณอันตราย อุปกรณ์ไฟฟ้า มาตรฐานขั้นต่ำระบบไฟฟ้า การตรวจสอบและการออกหนังสือ  
รับรองให้ผู้ตรวจสอบ พ.ศ. 2550 ประกาศ ณ วันที่ 7 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550

(ลงชื่อ)



Hybrid  
integration Co., Ltd.  
บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

(ลงชื่อ)



ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า  
ของสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

## สรุปรายงานผลการทดสอบและตรวจสอบระบบไฟฟ้าเพื่อต่ออายุประจำปี

1. การเดินสายไฟและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย ☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เหตุผล.....

2. การต่อลงดิน ☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เหตุผล.....

3. ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย ☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

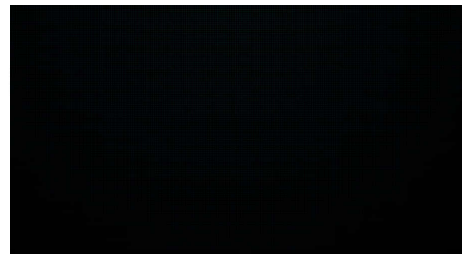
เหตุผล.....

4. ป้ายห้ามและคำเตือน ☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เหตุผล.....

5. ระบบป้องกันการกัศกร่อน ☒ ผ่าน ☐ ไม่ผ่าน

เหตุผล.....







บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด

อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

## รายงานการตรวจสอบระบบไฟฟ้า

### ในการรับรองระบบไฟฟ้าภายในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

1. ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า โดย..... บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด.....  
ใบรับรองผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า ตามแบบ สรข./ฟ.2/1 เลขที่..... ฟ.น.ช. 003/2565..... ให้ไว้  
ณ วันที่ 6 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2565 ใช้ได้ถึงวันที่ 10 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2568  
วิศวกรตรวจสอบระบบไฟฟ้าชื่อ นายสมบัติ รามวงศ์ ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม  
ระดับ สามัญวิศวกร สาขา วิศวกรรมไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลัง เลขทะเบียน สฟก.6640  
วันอนุญาต 13 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565 วันสิ้นอายุ 12 เดือน มกราคม พ.ศ. 2570

### 2. สถานที่ตรวจสอบระบบไฟฟ้า

..... บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1) .....

เลขที่ 19/300 นิคมอุตสาหกรรม..... - .....

หมู่ที่ 19 ซอย..... - ถนน..... - ตำบล/แขวง ท่าผา.....

อำเภอ/เขต บ้านโป่ง จังหวัด ราชบุรี.....

### 3. ข้อมูล และรายละเอียดการตรวจสอบระบบไฟฟ้า

#### 3.1 ระบบจำหน่ายไฟฟ้า

- ☐ การไฟฟ้านครหลวง
- ☐ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- ☒ บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา 1

#### 3.2 ระบบไฟฟ้าที่ใช้ภายในโรงงาน

- ☐ 12 kV/415-240 V
- ☐ 22 kV/400-230 V
- ☐ 24 kV/415-240 V
- ☐ 33 kV/400-230 V
- ☒ 115 kV/22 kV/400-230 V

#### 3.3 ขนาดสายไฟฟ้า

- |  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> แรงต่ำ | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> แรงสูง | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า.....

วันที่ทำการตรวจสอบ 24 สิงหาคม 2566

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด

อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

### 3.4 การติดตั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าในบริเวณอันตราย

#### 3.4.1 ภายในสถานีควบคุม

- |  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> มีการติดตั้ง | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> ไม่มีการติดตั้ง         |   |                                     |
| <input type="checkbox"/> ไม่มีสถานีควบคุม        |   |                                     |

#### 3.4.2 เครื่องสูบอัดก๊าซ หรือ ภายในห้องที่มีเครื่องสูบอัดก๊าซ

- |  |                                  |                                     |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> มีการติดตั้ง                      | <input type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> ไม่มีการติดตั้ง                   |                                  |                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> ไม่มีเครื่องสูบอัดก๊าซ |                                  |                                     |

### 3.5 การเดินสายไฟ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย โซน 0

- |   |                                  |                                     |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ                   | <input type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> สายเคเบิล                                    | <input type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ ท่ออ่อน ข้อต่อ | <input type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> ข้อต่อเกลียว                                 | <input type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> การปิดผนึก                                   | <input type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> ไม่มีการติดตั้ง                   |                                  |                                     |

### 3.6 การเดินสายไฟ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย โซน 1

- |  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ                   | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> สายเคเบิล                                    | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ ท่ออ่อน ข้อต่อ | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> ข้อต่อเกลียว                                 | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> การปิดผนึก                                   | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> ไม่มีการติดตั้ง   |   |                                     |

### 3.7 การเดินสายไฟ และการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าบริเวณอันตราย โซน 2

- |  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> การเดินสายไฟในท่อร้อยสายไฟ                   | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> สายเคเบิล                                    | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ ท่ออ่อน ข้อต่อ | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> ข้อต่อเกลียว                                 | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> การปิดผนึก                                   | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> ไม่มีการติดตั้ง   |   |                                     |

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า.....

วันที่ทำการตรวจสอบ...24 สิงหาคม 2566...

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)





บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด

อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

### 3.8 การต่อลงดิน

- |   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> ระบบไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> ท่อก๊าซธรรมชาติ                           | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input checked="" type="checkbox"/> บริเวณรั้วของสถานี่ควบคุม                 | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |

### 3.9 ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า

#### 3.9.1 อาคารสถานี่ควบคุม

- |  |   |                                     |
|--|---|-------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> มีการติดตั้ง | <input checked="" type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> ไม่มีการติดตั้ง         |   |                                     |
| <input type="checkbox"/> ไม่มีอาคารสถานี่ควบคุม  |   |                                     |

#### 3.9.2 บริเวณถังเก็บและจ่ายก๊าซ

- |   |                                  |                                     |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> มีการติดตั้ง                       | <input type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> ไม่มีการติดตั้ง                    |                                  |                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> ไม่มีถังเก็บและจ่ายก๊าซ |                                  |                                     |

#### 3.9.3 อาคารที่ติดตั้งถังเก็บและจ่ายก๊าซหรือเครื่องสูบน้ำอัดก๊าซ

- |  |                                  |                                     |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> มีการติดตั้ง  | <input type="checkbox"/> ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| <input type="checkbox"/> ไม่มีการติดตั้ง   |                                  |                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> ไม่มีอาคารที่ติดตั้งถังเก็บและจ่ายก๊าซหรือเครื่องสูบน้ำอัดก๊าซ |                                  |                                     |

### 3.10 การตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติ

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> รั่ว | <input checked="" type="checkbox"/> ไม่รั่ว |
|-------------------------------|---|

### 3.11 ระบบป้องกัน และระงับอัคคีภัย

#### 3.11.1 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้งหรือชนิดอื่นตามมาตรฐาน

- |                             |   |                                     |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|
| ที่ตั้งสถานี่ควบคุม         | <input checked="" type="checkbox"/> มี, ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| ที่ตั้งเครื่องสูบน้ำอัดก๊าซ | <input type="checkbox"/> มี, ถูกต้อง            | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| ที่ตั้งภาชนะบรรจุก๊าซ       | <input type="checkbox"/> มี, ถูกต้อง            | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |

#### 3.11.2 ป้ายห้ามและคำเตือน

- |                            |   |                                     |
|----------------------------|---|-------------------------------------|
| บริเวณสถานี่ควบคุม         | <input checked="" type="checkbox"/> มี, ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |
| บริเวณเครื่องสูบน้ำอัดก๊าซ | <input type="checkbox"/> มี, ถูกต้อง            | <input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง |



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด  
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด  
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

## รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้าในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

### บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา(1)




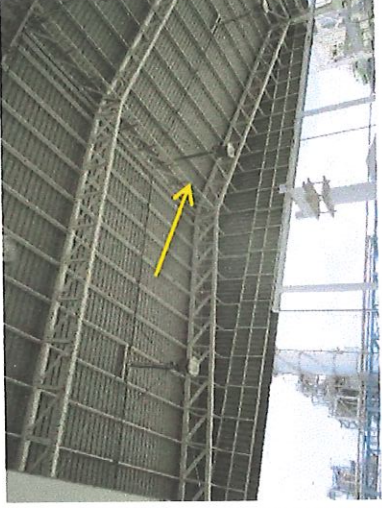
โดย

บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า.....

วันที่ทำการตรวจสอบ ..... 24 สิงหาคม 2566 .....

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้กิจกรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
1.	การติดตั้งระบบไฟฟ้าในสถานี่ควบคุมก๊าซธรรมชาติ และบริเวณอันตราย โซน 0, 1, 2	✓				ปลายท่อของกลอุุปกรณ์รัยในระบบาย (Safety Valve) ภายในบริเวณอันตราย โซน 0 ั้ม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าในบริเวณอันตราย	
		✓				ภายในสถานีควบคุมก๊าซจัดอยู่ในบริเวณอันตรายโซน 1 มีการติดตั้งโคมไฟและอุปกรณ์ไฟฟ้า ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการติดตั้งระบบไฟฟ้าของ วสท.	






บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด

อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429


### รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้กิจกรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
2.	การเดินสายไฟฟ้าในสถานี่ควบคุม ก๊าซธรรมชาติ	✓				ภายในสถานี่ควบคุมก๊าซ จัดอยู่ใน บริเวณอันตรายโซน 1 มีการเดิน สายไฟฟ้าด้วยระบบท่อร้อยสายและ เครื่องประกอบเดินท่อ ซึ่งการ ตรวจสอบเป็นไปตามความ เห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า


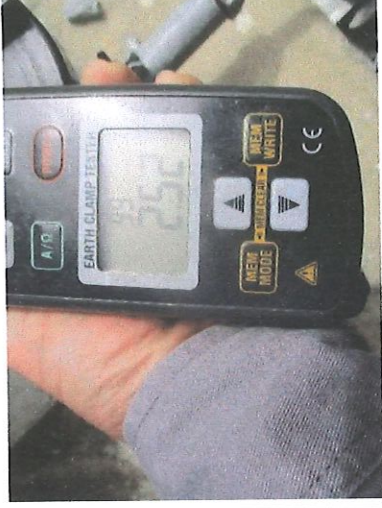
.....วันที่ทำการตรวจสอบ ..... 24 สิงหาคม 2566.....

## รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
3.	การต่อลงดินบริเวณรั้วของสถานีกวดมู่ก๊าซธรรมชาติ	✓				<p>ภายในสถานีกวดมู่ก๊าซมีการต่อลงดินบริเวณรั้วของสถานีกวดมู่ วัดค่าความต้านทานของสายดินจุดที่ 1 ได้ 0.74 โอห์ม, จุดที่ 2 ได้ 0.30 โอห์ม ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตของ NFPA 77</p>	




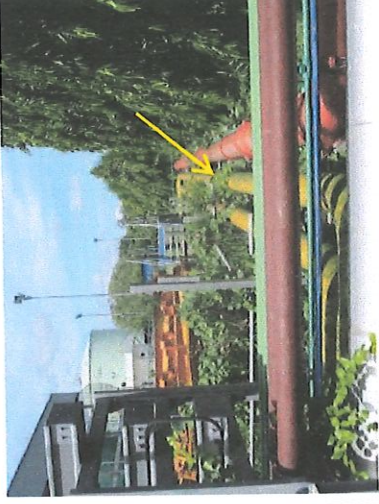
รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
4.	การต่อลงดินของท่อก๊าซในสถานี่ควบคุมก๊าซธรรมชาติ	✓			 	<p>ภายในสถานี่ควบคุมก๊าซ มีการต่อลงดินที่ท่อก๊าซภายในสถานี่ควบคุม วัดค่าความต้านทานของสายดินได้ 2.52 โอห์ม ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตของ NFPA 77</p>	



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด  
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด  
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
5.	การเดินสายไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า กล้องเครื่อง ประกอบของการเดินท่อภายในโรงงาน	✓			 	<p>การเดินท่อก๊าซระหว่างสถานีถึงโรงงาน</p> <p>แบบเดินบนSupport</p> <p>ไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรัศมี 1.5 เมตร จากท่อก๊าซธรรมชาติซึ่งจัดเป็นบริเวณอันตรายโซน 1</p>	

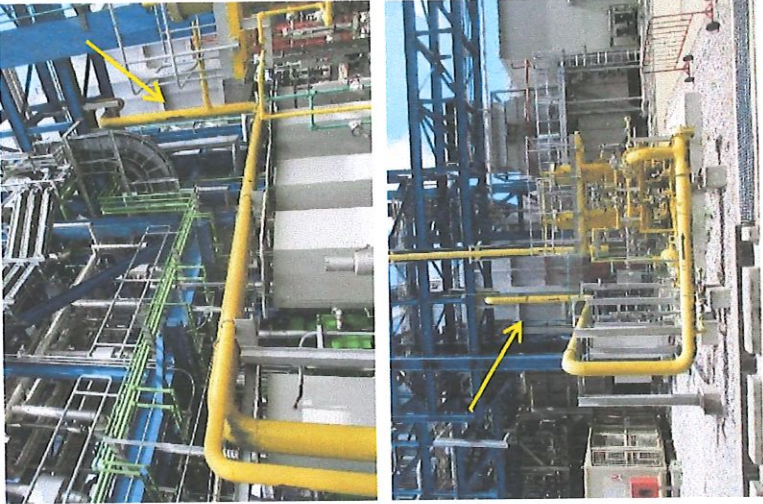
ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า

.....วันที่ทำการตรวจสอบ 24 สิงหาคม 2566.....

บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

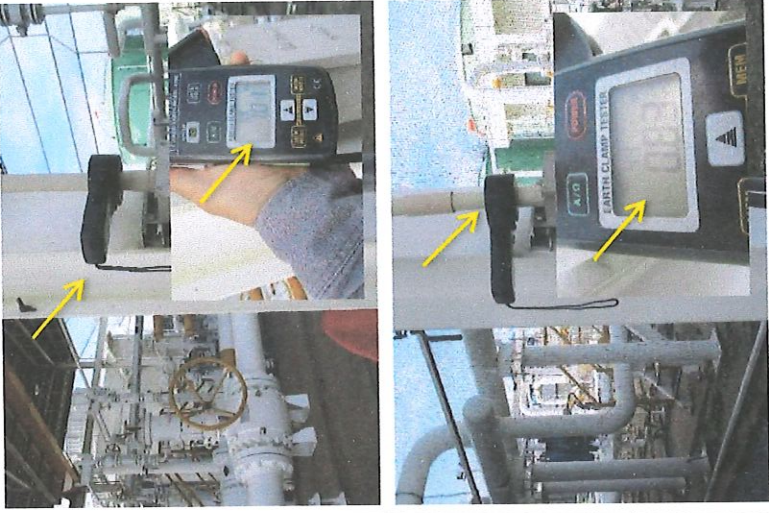


รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

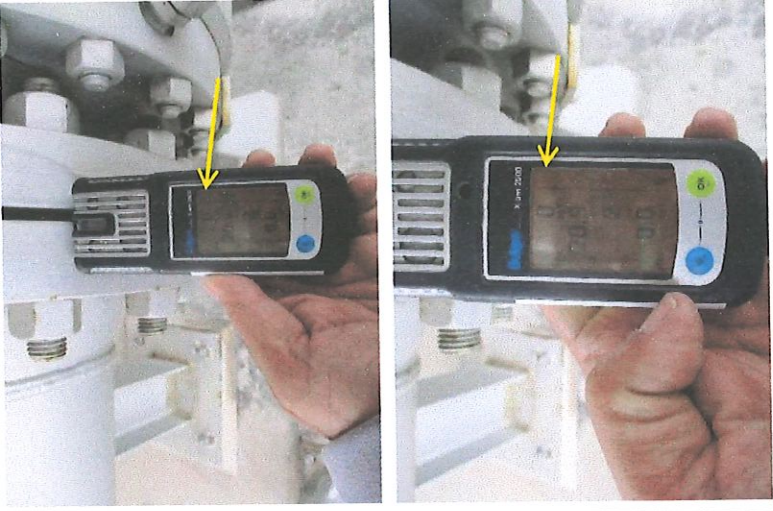
ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
6.	การเดินสายไฟ เครื่องใช้ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า ก่อสร้างเครื่องประกอบของการเดินท่อภายในโรงงาน	✓				การเดินท่อก๊าซภายในโรงงานแบบเดินบน Support ไม่มี การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในรัศมี 1.5 เมตร จากท่อก๊าซธรรมชาติซึ่งจัดเป็นบริเวณอันตรายโซน 1	



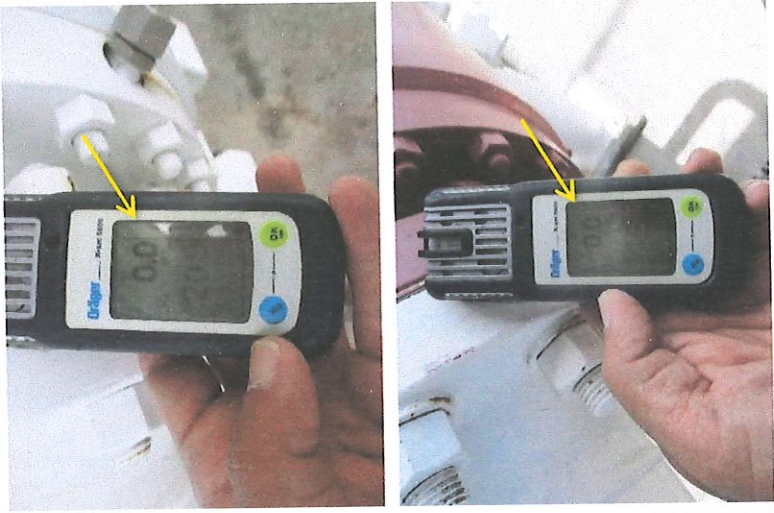
รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
7.	ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า ของสถานีควบคุมก๊าซธรรมชาติ	✓				สถานีควบคุมก๊าซอยู่ภายในรัศมี การป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า วัด ค่าความต้านทานของสายดินจุดที่1 ได้ 1.01 โอห์ม, จุดที่2 ได้ 0.89 โอห์ม ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานการป้องกัน ฟ้าผ่าของ วสท.	

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
8.	การตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติภายในสถานควบคุม	✓				เครื่องตรวจสอบไม่พบการรั่วไหลของก๊าซ วัดค่าปริมาณก๊าซได้ 0% LEL ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
9.	การตรวจสอบการรั่วไหลของก๊าซธรรมชาติภายในโรงงาน	✓				เครื่องตรวจสอบไม่พบการรั่วไหลของก๊าซ วัดค่าปริมาณก๊าซได้ 0% LEL ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	




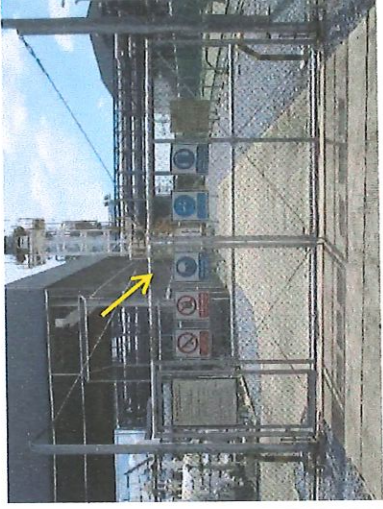


บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด

28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด

อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)


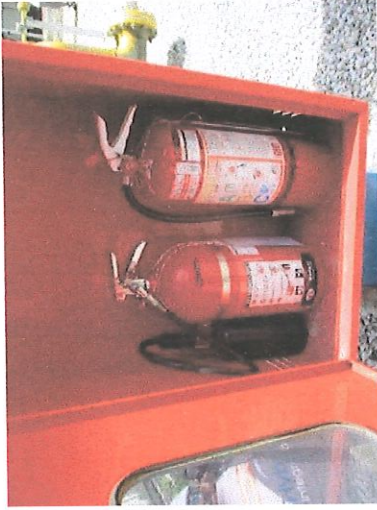
ลำดับ	รายการ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
10.	ระบบป้องกันและระงับอัคคีภัย 10.1 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมี แห้งหรือชนิดอื่นตามมาตรฐาน	✓				บริเวณสถานีควบคุมก๊าซ ติดตั้งถังดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง ขนาด 6.8 กิโลกรัม จำนวน 4 ถัง ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจ พลังงาน	
	10.2 ป้ายห้ามและป้ายเตือน	✓				บริเวณสถานีควบคุมก๊าซ ติดตั้งเครื่องป้ายห้าม ป้ายเตือน ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจ พลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า

วันที่ทำการตรวจสอบ 24 สิงหาคม 2566



บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ให้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
10.3	วาล์วปิดฉุกเฉิน	✓				ภายในสถานี มีการติดตั้งวาล์วฉุกเฉิน ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	
10.4	การติดตั้งเครื่องดับเพลิง บริเวณโรงงาน ที่เกี่ยวข้องกับท่อก๊าซธรรมชาติ	✓				ภายในโรงงาน ติดตั้งถังดับเพลิง ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	




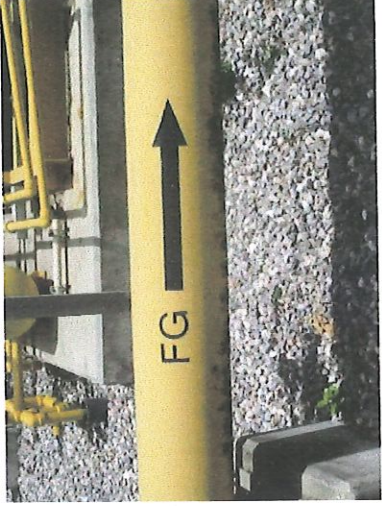
รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
11.	ระบบป้องกันการก๊อกร่อนที่สถานีควบคุม	✓			 	วัดค่าแรงดันไฟฟ้าของระบบได้ -1.08 โวลต์ ซึ่งการตรวจสอบเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานป้องกันการก๊อกร่อนของ NACE	



บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด  
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด  
อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

### รายละเอียดการตรวจสอบความปลอดภัยระบบไฟฟ้า ในสถานที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ บริษัท บ้านโป่ง ยูทิลิตี้ จำกัด สาขา (1)

ลำดับ	รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบ			รูปภาพประกอบ	ความเห็นของผู้ตรวจสอบ	หมายเหตุ
		ถูกต้อง	ไม่ถูกต้อง	ไม่มี			
12.	เครื่องหมายแสดงตำแหน่งและแนวของท่อก๊าซ สำหรับท่อที่ฝังใต้ดิน และทิศทางการไหลของก๊าซในท่อ	✓			 	มีการแสดงตำแหน่งของท่อก๊าซ และทิศทางการไหลของท่อก๊าซ ตามความเห็นชอบของกรมธุรกิจพลังงาน	

ผู้ตรวจสอบระบบไฟฟ้า.....

วันที่ทำการตรวจสอบ.....24 สิงหาคม 2566....





บริษัท ไฮบริด อินทิเกรชั่น จำกัด (สำนักงานใหญ่)  
28/165-166 หมู่ที่ 4 ซอยแจ้งวัฒนะ-ปากเกร็ด 34 ถนน แจ้งวัฒนะ  
ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120  
โทรศัพท์ 02-573-9425-8 โทรสาร 02-573-9429

## อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ



### เครื่องวัดความต้านทานสายดิน (EARTH CLAMP TESTER )

ผู้ผลิต (ยี่ห้อ)	KYORITSU
รุ่น	4200
หมายเลขผู้ผลิต	8221543
ใบรับรองการสอบเทียบเลขที่	22E12542
วันที่สอบเทียบ	28 พฤศจิกายน 2565





CERTIFICATE No : 22E12542  
REFERENCE No : 67335-1

PAGE : 1 OF 3

## Certificate of Calibration

**EQUIPMENT** : EARTH CLAMP METER  
**MANUFACTURER** : KYORITSU  
**MODEL** : 4200  
**SERIAL No** : 8221543  
**ID No** : 04/020  
**CONDITION AS RECEIVED** : USED ITEM  
**SUBMITTED BY** : HYBRID INTEGRATION CO., LTD.  
28/165-166 MOO 4 SOI CHAENGWATTANA-PAKKRET  
34.,CHAENGWATTANA RD, BANG TALAT , PAKKRET ,  
NONTABURI 11120

**CALIBRATED BY** : 

**CALIBRATION DATE** : 28-Nov-22

**APPROVED BY** : 

**ISSUED DATE** : 28-Nov-22

**RECEIVED DATE** : 23-Nov-22

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN APPROVAL OF  
QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบ



เครื่องมือวัดไฟฟ้าแบบคล็อง (DIGITAL CLAMP METER )

ผู้ผลิต (ยี่ห้อ)	CHAUVIN ARNOUX
รุ่น	F205
หมายเลขผู้ผลิต	175950KMC
ใบรับรองการสอบเทียบเลขที่	EQNO.04/005
วันที่ออกใบรับรอง	12 - Jun - 23



CERTIFICATE No : 23E4266  
REFERENCE No : 69103-3

PAGE : 1 OF 4

## Certificate of Calibration

**EQUIPMENT** : DIGITAL CLAMP METER  
**MANUFACTURER** : CHAUVIN ARNOUX  
**MODEL** : F205  
**SERIAL No** : 175950KMC  
**ID No** : EQNO.04/005  
**CONDITION AS RECEIVED** : USED ITEM  
**SUBMITTED BY** : HYBRID INTEGRATION CO., LTD.  
28/165-166 MOO 4 SOI CHAENGWATTANA-PAKKRET  
34.,CHAENGWATTANA RD, BANG TALAT , PAKKRET ,  
NONTABURI 11120

**CALIBRATED BY** : 

**CALIBRATION DATE** : 12-Jun-23

**APPROVED BY** : 

**ISSUED DATE** : 12-Jun-23

**RECEIVED DATE** : 22-May-23

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN APPROVAL OF  
QUALITY CALIBRATION CO., LTD.



# QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkai, Bangkok 10160

Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584

www.qcalibration.com

CERTIFICATE No : 23E4266

PAGE : 2 OF 4

## Calibration Report

EQUIPMENT : DIGITAL CLAMP METER  
MANUFACTURER : CHAUVIN ARNOUX  
ID No : EQNO.04/005  
RECEIVED DATE : 22-May-23  
AMBIENT TEMPERATURE : 23 ° C ± 3 ° C  
MODEL : F205  
SERIAL NUMBER : 175950KMC  
CALIBRATION DATE : 12-Jun-23  
RELATIVE HUMIDITY : 50 % RH ± 20% RH

### CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY DIRECT MEASUREMENT METHOD USING MULTIFUNCTION CALIBRATOR AND 50 TURN COIL.

2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT	MODEL	SERIAL No	CERTIFICATE No	DUE DATE
1) MULTI-PRODUCT CALIBRATOR	9100	37454	EIU230331	02-Feb-24

3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.

4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.

5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO :-

- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

### RESULT OF CALIBRATION : WITHOUT ADJUSTMENT

#### DC VOLTAGE

RANGE	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
60.00	0.000	0.03	-0.03	V	0.0058	2.0
	6.000	6.05	-0.05	V	0.0059	2.0
	54.000	54.22	-0.22	V	0.011	2.0
	-54.000	-54.15	0.15	V	0.011	2.0
600.00	60.000	60.3	-0.3	V	0.059	2.0
	-60.000	-59.5	-0.5	V	0.059	2.0
	180.000	179.9	0.1	V	0.061	2.0
	300.000	299.6	0.4	V	0.065	2.0
	-300.000	-298.7	-1.3	V	0.065	2.0
	420.000	419.3	0.7	V	0.079	2.0
	540.000	539.0	1.0	V	0.085	2.0
	-540.000	-538.1	-1.9	V	0.085	2.0
1000.00	600.000	598	2	V	0.59	2.0
	900.000	897	3	V	0.59	2.0
	-900.000	-896	-4	V	0.59	2.0

END OF CALIBRATION REPORT PAGE 2 OF 4



# QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkai, Bangkok 10160

Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584

www.qcalibration.com

CERTIFICATE No : 23E4266

PAGE : 3 OF 4

## Calibration Report

### RESULT OF CALIBRATION (CONTINUE) :

#### AC VOLTAGE

RANGE	FREQUENCY	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
60 VAC	1kHz	6.000	6.0	0.0	V	0.0077	2.0
	60 Hz	54.000	54.1	-0.1	V	0.070	2.0
	100 Hz	54.000	54.1	-0.1	V	0.070	2.0
	500 Hz	54.000	54.020	-0.020	V	0.070	2.0
	1kHz	54.000	53.850	0.150	V	0.070	2.0
600 VAC	60 Hz	60.000	59.8	0.2	V	0.075	2.0
	1kHz	60.000	59.7	0.3	V	0.075	2.0
	60 Hz	300.000	298.9	1.1	V	0.30	2.0
	1kHz	300.000	298.1	1.9	V	0.30	2.0
	60 Hz	540.000	538.0	2.0	V	0.43	2.0
	100 Hz	540.000	538.0	2.0	V	0.43	2.0
	500 Hz	540.000	537.6	2.4	V	0.43	2.0
	1kHz	540.000	536.6	3.4	V	0.43	2.0
1000 VAC	60 Hz	900.000	896	4	V	0.89	2.0
	100 Hz	900.000	896	4	V	0.89	2.0
	500 Hz	900.000	895	5	V	0.89	2.0
	1kHz	900.000	893	7	V	0.89	2.0

#### DC CURRENT

RANGE	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
60.00	0.000	0.00	0.00	mA	0.011	2.0
	6.000	6.19	-0.19	mA	0.010	2.0
	54.000	54.63	-0.63	mA	0.026	2.0
600.00	60.000	60.7	-0.7	A	0.96	2.0
	300.000	304.0	-4.0	A	2.6	2.0
	540.000	547.4	-7.4	A	4.0	2.0
	-540.000	-547.3	7.3	A	4.0	2.0

#### AC CURRENT

RANGE	FREQUENCY	STANDARD APPLIED	UUC READING	CORRECTION	UNIT	UNCERTAINTY OF MEASUREMENT(±)	COVERAGE FACTOR
60.00	60 Hz	6.000	6.17	-0.17	A	0.16	2.0
	400 Hz	6.000	6.25	-0.25	A	0.16	2.0
	60 Hz	54.000	54.26	-0.26	A	1.1	2.0
	200 Hz	54.000	54.25	-0.25	A	1.4	2.0
	400 Hz	54.000	54.31	-0.31	A	1.4	2.0
600.00	60 Hz	60.000	60.2	-0.2	A	1.1	2.0
	60 Hz	300.000	302.0	-2.0	A	3.2	2.0
	60 Hz	540.000	543.9	-3.9	A	4.8	2.0

END OF CALIBRATION REPORT PAGE 3 OF 4