ThermoGen Power Services Inc.
powerful experience

Coordinador Eléctrico Nacional
Coronel, Chile

Central Coronel
Turbina de Gas – Combustible Gas Natural

Reporte de:

Determinación de Consumo Especifico según el Anexo Técnico "Consumos Específicos en Unidades Generadoras" utilizando Combustible Gas Natural y Combustible Diésel.

Reporte Final

Revisión 01
19 de Marzo, 2019

RESUMEN EJECUTIVO

El propósito de este documento es reportar los resultados de la prueba de Consumo Específico realizada para la turbina de gas de Central Coronel, operando con combustible gas natural.

Thermogen Power Services fue la organización en cargo de ejecutar las pruebas, SAGESA operó la planta y actuó como testigo de las pruebas.

La siguiente tabla ilustra la fecha y hora de las cargas correspondientes de cada punto de prueba:

Tabla 1. Fecha y hora de cargas con combustible gas natural

Punto#	Carga	Duración	Combustible	Fecha y Hora Realizada
1	5 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 10:00–10:30
2	5 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 10:30–11:00
3	18 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 12:00–12:30
4	18 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 12:30–13:00
5	24 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 14:00–14:30
6	24 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 14:30–15:00
7	29 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 15:57–16:27
8	29 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 16:27–16:57
9	35 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 17:53–18:23
10	35 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 18:23–18:53
11	40 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 22:51–23:21
12	40 MW	30 min.	Gas Natural	2018 Agosto 22 23:21–23:51
13	46 MW	30 min.	Gas Natural	2019 Febrero 21 9:45–10:15
14	46 MW	30 min.	Gas Natural	2019 Febrero 21 10:15–10:45

La metodología utilizada esta descrita en el documento “Anexo-NT-

Determinación-de-Consumos-Específicos-de-Unidades-Generadoras”.

La unidad de Central Coronel consiste en una turbina de gas GE LM 6000 Dual. El sistema tiene la capacidad de funcionar con combustible gas natural y diésel.

Este reporte ilustra los valores medidos y corregidos de Potencia Bruta, Potencia Neta y de Consumo Específico.

La tabla 2, abajo, ilustra los resultados corregidos de las pruebas con combustible gas natural.

Tabla 2. Resultados Corregidos con Combustible Gas Natural

Carga Bruta	Carga Neta Corregida	Incertidumbre de la Carga Neta Corregida	CEN Medido (PCS)	CEN Corregido (PCS)	Incertidumbre del CEN Corregido	Flujo Combustible (PCS = 9300 kcal/Nm3)
MW	kW	±%	kcal/kWh	kcal/kWh	±%	Nm3/kWh
5	4802.3	1.995997	6482.3	6532.3	0.796419	0.702393
5	4847.3	2.817655	6460.7	6504.1	0.897570	0.699365
18	17537.5	2.871638	3223.7	3244.6	0.904950	0.348883
18	17525.1	2.520999	3224.3	3245.4	0.858497	0.348965
24	22960.6	1.597114	2898.2	2924.4	0.756433	0.314452
24	22852.9	1.199609	2902.9	2930.5	0.723898	0.315109
29	27439.6	1.270673	2757.9	2786.4	0.729139	0.299618
29	27749.0	1.232084	2745.3	2769.6	0.726259	0.297811
35	33480.9	1.158893	2632.0	2655.8	0.721019	0.285572
35	33490.1	1.141621	2642.8	2666.0	0.719825	0.286666
40	37767.5	1.122484	2581.3	2603.8	0.718519	0.279977
40	37728.5	1.116388	2580.9	2603.6	0.718108	0.279958
46	43324.5	0.902620	2594.4	2580.0	0.705000	0.277423
46	43372.6	0.842260	2593.9	2577.4	0.701831	0.277136

* Para la determinación del consumo específico, se utiliza el poder calorífico superior del combustible.

Se consideran válidos los resultados corregidos para Gas Natural, tal como lo establece el código ASME PTC 46: si el análisis de incertidumbre es menor a 1.5% para el consumo específico, la prueba cumple con las guías descritas en el código.

Se utilizó una combinación de datos recopilados por la instrumentación temporal y permanente para los cálculos presentados en este reporte.

La prueba y los cálculos se realizaron como se establece en el procedimiento de pruebas: "TP515_CEN_Central Coronel_Procedimiento de Pruebas_Rev02, 14 Agosto, 2018"

Los códigos de referencia para las pruebas son los siguientes:

- ASME PTC 19.1, Test Uncertainty.
- AMSE PTC 22 Gas Turbines.
- ASME Performance Test Code 46, Performance Test Code on Overall Plant Performance.

También, se consideran las siguientes publicaciones:

- Decreto con Fuerza de Ley N°4 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción de 2006.
- Resolución Exenta Número 37 de 2016, de la Comisión Nacional de Energía.
- Resolución Exenta Número 427 de 2017, de la Comisión Nacional de Energía.

CONTROL DE REVISIONES

Revisión	Fecha	Descripción	Emitido por	Revisado por
00	12/11/18	Primera emisión	J Acuña	JP Delia
01	19/03/19	Segunda emisión: Inclusión en los resultados de los puntos de prueba 13 y 14	J Acuña	JP Delia

TABLA DE CONTENIDOS

I. ACTIVIDADES DE LA PRUEBA

Las pruebas de consumo específico se realizaron en dos etapas.

1. TGPS llegó a sitio el día 21 de Agosto, 2018. La instalación de los instrumentos temporales se terminó ese mismo día.
2. TGPS llegó a sitio el día 20 de Febrero, 2019. La instalación de los instrumentos temporales se terminó ese mismo día.

1.1 Ejecución de la Prueba

La ejecución de las pruebas se realizó tal y como se establece en el procedimiento de pruebas, a excepción de lo siguiente:
En la etapa 1 de las pruebas no fue posible realizar la prueba a nivel de carga de 46 MW con gas natural, debido a que el compresor que eleva el gas natural a una presión adecuada para ser ingresado a la unidad y generar los 46 MW tuvo una falla.
En la etapa 2 de las pruebas se realizaron los dos puntos pendientes de prueba, 13 y 14 correspondientes al nivel de carga de 46 MW con gas natural.

1.2 Instrumentación

La instrumentación utilizada en la prueba es la misma que se describe en el procedimiento de pruebas.

1.3 Cálculos

Los resultados de consumo específico corregido de la prueba fueron calculados como se establece en el procedimiento de pruebas, con las siguientes excepciones:

- Los resultados obtenidos no fueron corregidos para los parámetros de caída de presión a la entrada de la TG y contra presión de escape de la TG, ya que dichas variables no se encontraron en los datos del DCS enviados por SAGESA. En las conferencias telefónicas previas a las pruebas se había comentado por parte de la Central que dichas variables se encontraban en el DCS. Se intentó utilizar el diferencial de presión de la presión barométrica medida y de las presiones estáticas de presión a la entrada y salida de la TG pero las presiones del DCS son incorrectas. Las correcciones por caída de presión a la entrada y por el contrario presión de escape, son correcciones que no tienen un gran impacto en los resultados finales, por lo tanto TGPS considera que los resultados corregidos son válidos.
- Al analizar los datos se percató que algunos puntos de prueba terminaban unos minutos antes de lo reportado en el acta de pruebas; se procedió a recorrer el tiempo de inicio de prueba para estos puntos para cumplir con los 30 minutos por punto de prueba como está establecido en el procedimiento.

II. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de esta prueba fueron calculados utilizando los datos recolectados de la instrumentación temporal, del DCS y del flujometro de gas natural de la unidad.

La Tabla 2 de arriba ilustra los resultados corregidos con combustible gas natural.

En resumen, se llevó a cabo un programa de pruebas a diferentes cargas para la determinación de consumo específico dentro del alcance especificado en el documento de "Determinación de Consumos Específicos de Unidades Generadoras según la Resolución Exenta 427 de la Comisión Nacional de Energía" Rev. 01 y como se describe en el procedimiento de pruebas.

Cada punto de medición corresponde a un periodo de 30 minutos. Los datos fueron recolectados de los medidores temporales de potencia bruta, potencia neta y de los parámetros ambientales. También, se recolectaron datos del sistema DCS de la instrumentación permanente de la planta, así como del medidor gas natural.

APÉNDICE A – CÁLCULOS

ThermoGen Power Services Inc.
powerful experience

Carga			5 MW	5 MW	18 MW	18 MW	24 MW	24 MW	29 MW	29 MW	35 MW	35 MW	40 MW	40 MW	46 MW	46 MW
Punto de Prueba			TP1	TP2	TP3	TP4	TP5	TP6	TP7	TP8	TP9	TP10	TP11	TP12	TP13	TP14
Fecha			22-08-18	22-08-18	22-08-18	22-08-18	22-08-18	22-08-18	22-08-18	22-08-18	22-08-18	22-08-18	22-08-18	22-08-18	21-02-19	21-02-19
Inicio Prueba			10:00:00	10:30:00	12:00:00	12:30:00	14:00:00	14:30:00	15:57:00	16:27:00	17:53:00	18:23:00	22:51:00	23:21:00	9:45:00	10:15:00
Final Prueba			10:30:00	11:00:00	12:30:00	13:00:00	14:30:00	15:00:00	16:27:00	16:57:00	18:23:00	18:53:00	23:21:00	23:51:00	10:15:00	10:45:00

PRUEBA RENDIMIENTO COMBUSTIBLE GAS NATURAL TG CENTRAL CORONEL

RESULTADOS CORREGIDOS

Potencia Neta Corregida a la Salida de la TG	PN	kW	4802.3	4847.3	17537.5	17525.1	22960.6	22852.9	27439.6	27749.0	33480.9	33490.1	37767.5	37728.5	43324.5	43372.6
Consumo Específico Neto Corregido a Condiciones de Referencia	CNHR	kcal/kWh	6532.3	6504.1	3244.6	3245.4	2924.4	2930.5	2786.4	2769.6	2655.8	2666.0	2603.8	2603.6	2580.0	2577.4
Consumo Específico Neto Corregido a Condiciones de Referencia	CNHR	kJ/kWh	27349.2	27231.4	13584.6	13587.7	12243.9	12269.5	11666.3	11595.9	11119.4	11162.0	10901.5	10900.8	10802.1	10790.9
Potencia Bruta Corregida a Condiciones de Referencia	CPG_{GT}	kW	4840.9	4886.7	17674.2	17664.2	23151.6	23042.9	27686.7	28008.4	33867.4	33813.3	38166.5	38148.0	44038.6	44033.9
Consumo Específico Bruto Corregido a Condiciones de Referencia	CGHR	kcal/kWh	6488.5	6460.4	3222.4	3222.7	2902.8	2908.9	2764.0	2746.4	2628.1	2643.1	2579.3	2577.8	2541.0	2541.4
Consumo Específico Bruto Corregido a Condiciones de Referencia	CGHR	kJ/kWh	27165.9	27048.3	13491.5	13492.9	12153.4	12178.9	11572.4	11498.6	11003.3	11066.2	10799.1	10792.9	10638.6	10640.5
Consumo Combustible Corregido a Condiciones de Referencia & F	CEN_{9300}	Nm^3/kWh	0.702393	0.699365	0.348883	0.348965	0.314452	0.315109	0.299618	0.297811	0.285572	0.286666	0.279977	0.279958	0.277423	0.277136

RESULTADOS CÁLCULADOS

Potencia Neta Medida TG	PN_{GT}	kW	4989.4	5003.2	18065.0	18056.8	24097.0	24080.0	29097.4	29065.0	35086.6	35050.2	39481.8	39462.8	42313.4	42238.2
Potencia Bruta Medida TG	PG_{GT}	kW	5021.8	5036.0	18186.0	18180.0	24268.0	24250.0	29320.0	29300.0	35440.0	35340.0	39840.0	39840.0	42979.2	42851.4
Consumo Específico Neto	NHR	kcal/kWh	6482.3	6460.7	3223.7	3224.3	2898.2	2902.9	2757.9	2745.3	2632.0	2642.8	2581.3	2580.9	2594.4	2593.9
Consumo Específico Neto	NHR	kJ/kWh	27140.1	27049.5	13497.0	13499.5	12134.3	12154.0	11546.6	11494.1	11019.8	11064.8	10807.3	10805.8	10862.1	10860.2
Consumo Específico Bruto	GHR	kcal/kWh	6440.5	6418.6	3202.2	3202.4	2877.8	2882.6	2736.9	2723.3	2605.8	2621.1	2558.1	2556.5	2554.2	2556.8
Consumo Específico Bruto	GHR	kJ/kWh	26965.0	26873.3	13407.2	13408.0	12048.8	12068.8	11459.0	11401.9	10909.9	10974.1	10710.2	10703.5	10693.8	10704.8
Calor Total del Consumido (PCS)	CT	kJ/h	135412937	135334161	243822794	243757232	292400943	292667893	335977232	334075107	386648417	387823572	426692515	426429054	459612853	458717630
Poder Calorífico Superior del Combustible NG (Cromatógrafo)	PCS	kJ/Nm^3	37555.9	37555.9	37555.9	37555.9	37555.9	37555.9	37555.9	37555.9	37555.9	37555.9	37555.9	37555.9	39485.7	39485.7
Poder Calorífico Superior del Combustible NG (Cromatógrafo)	PCS	$kcal/Nm^3$	8970.1	8970.1	8970.1	8970.1	8970.1	8970.1	8970.1	8970.1	8970.1	8970.1	8970.1	8970.1	9431.0	9431.0

REFERENCIAS

Temperatura Ambiente	Tambref	C	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55	15.55
Humedad Relativa	RHref	%	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Caída de Presión a la Entrada de la TG	IPLref	In H2O	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60	8.60
Contra Presión de Escape de la TG	EPLref	In H2O	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
Factor de Potencia	Fpref	Ratio	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Frecuencia del Generador de la TG	Freq Gen	Hz	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Poder Calorífico Superior Referencia NG	PCS_{Ref}	kJ/Nm3	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24	38937.24

VALORES MEDIDOS

Ambiente

Temperatura Ambiente	Tamb	C	11.266	11.965	12.129	12.102	10.205	9.800	9.139	10.403	10.364	10.492	10.609	10.562	17.954	18.207
Presión Barométrica	Pamb	bara	1.013	1.012	1.012	1.011	1.010	1.010	1.011	1.010	1.011	1.011	1.013	1.013	1.013	1.013
Humedad Relativa	RH	%	51.101	50.782	51.216	51.349	50.530	50.724	53.047	51.357	52.364	51.957	53.345	53.008	92.370	89.893

Composicion del Combustible

Methane (CH4)		Mole Frac	0.93763	0.93763	0.93763	0.93763	0.93763	0.93763	0.93763	0.93763	0.93763	0.93763	0.93763	0.93763	0.87138	0.87138
Nitrogen (N2)		Mole Frac	0.02362	0.02362	0.02362	0.02362	0.02362	0.02362	0.02362	0.02362	0.02362	0.02362	0.02362	0.02362	0.01534	0.01534
Carbon Dioxide (CO2)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.01453	0.01453
Ethane (C2H6)		Mole Frac	0.02944	0.02944	0.02944	0.02944	0.02944	0.02944	0.02944	0.02944	0.02944	0.02944	0.02944	0.02944	0.09312	0.09312
Propane (C3H8)		Mole Frac	0.00263	0.00263	0.00263	0.00263	0.00263	0.00263	0.00263	0.00263	0.00263	0.00263	0.00263	0.00263	0.00563	0.00563
Water (H2O)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Hydrogen Sulfide (H2S)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Hydrogen (H2)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Carbon Monoxide (CO)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Oxygen (O2)		Mole Frac	0.00620	0.00620	0.00620	0.00620	0.00620	0.00620	0.00620	0.00620	0.00620	0.00620	0.00620	0.00620	0.00000	0.00000
Isobutane (C4H10)		Mole Frac	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00027	0.00000	0.00000
N-Butane (C4H10)		Mole Frac	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00017	0.00000	0.00000

Isopentane (C5H12)		Mole Frac	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00003	0.00000	0.00000
N-Pentane (C5H12)		Mole Frac	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00002	0.00000	0.00000
Hexanes, Avg. (C6H14)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Heptanes, Avg. (C7H16)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Octanes, Avg. (C8H18)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nonanes, Avg. (C9H20)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Decanes, Avg. (C10H22)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Helium (He)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Argon (Ar2)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Air (N2O2)		Mole Frac	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Propiedad del Gas de la Prueba																
Suma de Componentes		Mole Frac	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
LHV, dry		kJ/kg	47218.263	47218.263	47218.263	47218.263	47218.263	47218.263	47218.263	47218.263	47218.263	47218.263	47218.263	47218.263	46530.387	46530.387
LHV, dry (101.3 kpa, 15C)		Kcal/Nm3	8084.739	8084.739	8084.739	8084.739	8084.739	8084.739	8084.739	8084.739	8084.739	8084.739	8084.739	8084.739	8515.135	8515.135
HHV, dry		kcal/kg	52388.966	52388.966	52388.966	52388.966	52388.966	52388.966	52388.966	52388.966	52388.966	52388.966	52388.966	52388.966	51535.022	51535.022
HHV, dry (101.3 kpa, 15C)		Kcal/Nm3	8970.070	8970.070	8970.070	8970.070	8970.070	8970.070	8970.070	8970.070	8970.070	8970.070	8970.070	8970.070	9430.991	9430.991
H/C ratio		ratio	3.928	3.928	3.928	3.928	3.928	3.928	3.928	3.928	3.928	3.928	3.928	3.928	3.755	3.755
Eléctricos																
TG																
Lectura Energía Neta al Inicio del Punto de Prueba	$EN_{GTInitial}$	kWh	2202.800	4697.500	24690.800	33723.300	58459.800	70508.304	99103.104	113651.800	147226.896	164770.208	291084.096	310824.992	0.000	21156.695
Lectura Energía Neta al Final del Punto de Prueba	$EN_{GTFinal}$	kWh	4697.500	7199.100	33723.300	42751.700	70508.304	82548.304	113651.800	128184.304	164770.208	182295.296	310824.992	330556.416	21156.695	42275.819
Factor de Potencia Neta GT	FP_{prueba_tran}	-	0.995	0.996	0.999	1.000	1.000	1.000	0.994	0.993	0.996	0.998	0.991	0.998	0.990	0.990
Lectura Energía Bruta al Inicio del Punto de Prueba	$EG_{GTInitial}$	kWh	2502.900	5013.800	25092.000	34185.000	59067.000	71201.000	99980.000	114640.000	148430.000	166150.000	293530.000	313450.000	0.000	21489.588
Lectura Energía Bruta al Final del Punto de Prueba	$EG_{GTFinal}$	kWh	5013.800	7531.800	34185.000	43275.000	71201.000	83326.000	114640.000	129290.000	166150.000	183820.000	313450.000	333370.000	21489.588	42915.309
Factor de Potencia Bruta GT	FP_{prueba_gen}	-	0.994	0.996	0.999	1.000	1.000	1.000	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	1.000	1.000	1.000
Frecuencia del Generador de la TG	Freq Gen	Hz	49.972	49.985	50.019	50.022	49.984	49.984	50.015	49.989	50.000	49.987	49.996	50.001	49.992	50.051
Auxiliares																
Potencia Servicios Auxiliares	P_{GT_Aux}	kW	72.053	73.920	81.387	81.387	81.573	91.280	95.760	95.760	96.320	95.760	125.440	125.160	238.333	237.667
Factor de Potencia SSAA	FP_{prueba_aux}		0.995	0.994	0.989	0.987	0.989	0.993	0.995	0.995	0.992	0.993	0.990	0.990	0.990	0.991
Combustible Gas Natural																
Caudal Volumétrico de Combustible	Qm_{fuel}	Sm^3/h	3417.949	3415.960	6154.315	6152.660	7380.472	7387.210	8480.378	8432.367	9759.366	9789.028	10770.117	10763.467	11034.077	11012.585
Poder Calorífico Superior del Combustible NG	PCS_{test}	kJ/Nm^3	37555.887	37555.887	37555.887	37555.887	37555.887	37555.887	37555.887	37555.887	37555.887	37555.887	37555.887	37555.887	39485.675	39485.675
DCS																
Caída de Presion a la Entrada de la TG	InDP	In H2O	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600	8.600
Contra Presión de Escape de la TG	ExDP	In H2O	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Temperatura de Gases de Escape	TGE	C	731.544	689.372	707.725	708.067	753.322	753.873	787.639	790.766	816.162	812.884	824.738	824.336	870.625	870.352
Tempertura del Combustible	Tcomb	C	11.799	11.938	12.122	12.176	12.145	12.170	11.847	10.673	12.392	12.402	12.395	12.408	18.618	18.628
Presión de Descarga del Compresor	CPD	PSIA	292.286	257.358	256.350	256.350	287.350	287.350	319.300	319.273	359.940	360.150	390.300	390.450	404.700	403.252
Presión del Combustible	Pcomb	Bar	35.088	35.063	34.967	34.867	34.887	34.830	34.878	34.931	34.736	34.681	34.649	34.638	34.493	34.483
CÁLCULOS INTERMEDIOS																
Eléctricos																
Potencia Neta del Punto de Prueba	PN_{GT}	kW	4989.400	5003.200	18065.000	18056.800	24097.008	24080.000	29097.392	29065.008	35086.624	35050.176	39481.792	39462.848	42313.390	42238.248
Potencia Bruta del Punto de Prueba	PG_{GT}	kW	5021.800	5036.000	18186.000	18180.000	24268.000	24250.000	29320.000	29300.000	35440.000	35340.000	39840.000	39840.000	42979.177	42851.442
Potencia Servicios Auxiliares	P_{GT_Aux}	kWh	72.053	73.920	81.387	81.387	81.573	91.280	95.760	95.760	96.320	95.760	125.440	125.160	238.333	237.667
Combustible																
Caudal Volumétrico de Combustible	Qm_{fuel}	Nm^3/h	3605.638	3603.541	6492.266	6490.520	7785.755	7792.863	8946.060	8895.412	10295.281	10326.572	11361.535	11354.520	11639.990	11617.318
Energía Aportada por el Combustible en base PCS	Ecomb	kJ/h	135412937	135334161	243822794	243757232	292400943	292667893	335977232	334075107	386648417	387823572	426692515	426429054	459612853	458717630

Rendimiento Generador & Transformador

Rendimiento Generador Referencia TG	$EffTran_{refGT}$	%	0.958	0.958	0.981	0.981	0.985	0.985	0.986	0.986	0.987	0.987	0.987	0.987	0.988	0.988
Rendimiento Generador Prueba TG	$EffTran_{prueGT}$	%	0.959	0.959	0.982	0.982	0.985	0.985	0.987	0.987	0.988	0.988	0.988	0.988	0.989	0.989
Rendimiento Transformador Referencia TG	$EffTran_{refGT}$	%	0.995	0.995	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996
Rendimiento Transformador Prueba TG	$EffTran_{prueGT}$	%	0.995	0.995	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996	0.996

CORRECCIONES

Correcciones a la Potencia

Pérdidas del Generador TG con Factor de Potencia de Referencia	GL_{GTref}	kW	212.385	212.780	348.764	348.747	370.155	370.071	400.513	400.366	454.155	453.166	499.899	499.899	534.04	532.64
Pérdidas del Generador TG con Factor de Potencia de Pruebas	GL_{GTtest}	kW	207.229	207.326	335.549	335.458	353.774	353.687	380.308	380.168	427.040	426.049	465.737	465.240	492.95	491.83
Pérdidas del Transformador TG con Factor de Potencia de Referen	TL_{GTref}	kW	24.477	24.518	50.942	50.910	73.109	73.037	96.596	96.477	130.065	129.725	159.250	158.365	179.77	179.19
Pérdidas del Transformador TG con Factor de Potencia de Pruebas	TL_{GTtest}	kW	23.381	23.387	48.458	48.371	69.464	69.396	92.336	92.306	124.035	123.540	152.615	150.769	172.53	171.95
Ajuste de Potencia por Pérdidas del Generador de la TG	ΔGL_{GT}	kW	-5.156	-5.454	-13.215	-13.289	-16.381	-16.384	-20.205	-20.198	-27.116	-27.116	-34.162	-34.659	-41.09	-40.81
Ajuste de Potencia por Pérdidas del Transformador de la TG	ΔTL_{GT}	kW	-1.096	-1.132	-2.485	-2.539	-3.645	-3.641	-4.260	-4.171	-6.031	-6.185	-6.635	-7.597	-7.23	-7.24

Correcciones a la Potencia Bruta

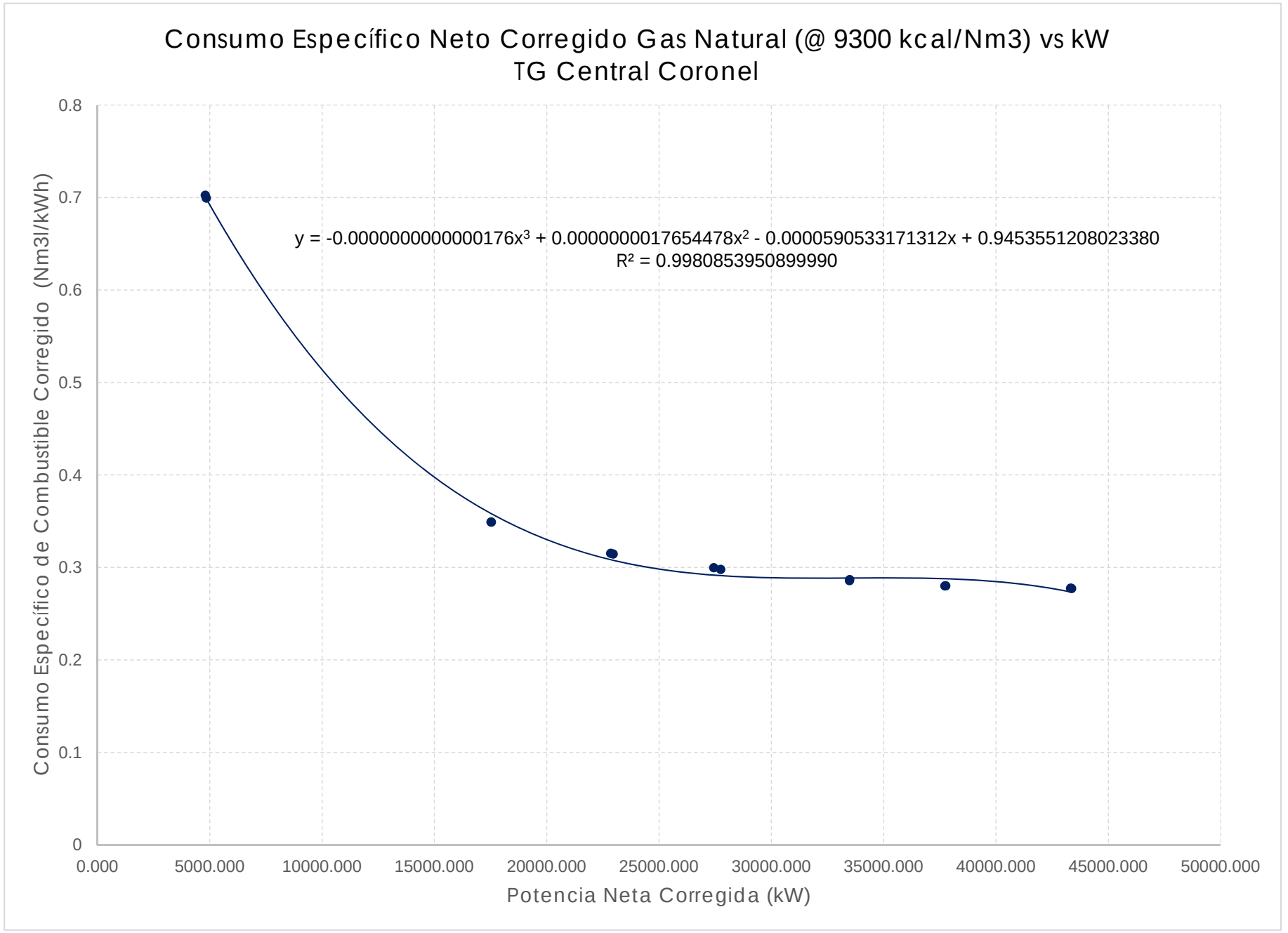
Corrección de la Potencia Bruta por Temperatura Ambiente	α_1	0.964639	0.971039	0.972512	0.972273	0.954690	0.950900	0.944805	0.956554	0.956194	0.957394	0.958492	0.958050	1.022010	1.025062
Corrección de la Potencia Bruta por Caída de Presión a la Entrda c	α_2	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
Corrección de la Potencia Bruta por el Contra Presión de Escape d	α_3	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
Corrección de la Potencia Bruta por Humedad Relativa	α_4	0.999316	0.999293	0.999324	0.999334	0.999275	0.999289	0.999459	0.999335	0.999408	0.999378	0.999481	0.999456	1.002583	1.002470
Corrección Total	α_{Total}	0.963979	0.970352	0.971855	0.971626	0.953998	0.950224	0.944294	0.955917	0.955628	0.956799	0.957995	0.957529	1.024650	1.027593

Correcciones al Heat Rate

Corrección del Consumo Específico por Temperatura Ambiente	β_1	1.007757	1.006826	1.006590	1.006629	1.008999	1.009439	1.010147	1.008779	1.008822	1.008678	1.008545	1.008599	0.993699	0.992989
Corrección del Consumo Específico por Caída de Presión a la Entr	β_2	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
Corrección del Consumo Específico por el Contra Presión de Escap	β_3	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
Corrección del Consumo Específico por Humedad Relativa	β_4	0.999697	0.999688	0.999700	0.999704	0.999681	0.999686	0.999754	0.999704	0.999733	0.999721	0.999763	0.999753	1.001141	1.001005
Corrección Total	β_{Total}	1.007451	1.006511	1.006288	1.006331	1.008677	1.009122	1.009899	1.008480	1.008553	1.008397	1.008306	1.008350	0.994833	0.993987

ESTABILIDAD

Potencia de la TG (± 1.3 %)	%	1.198	1.025	0.185	0.153	0.116	0.106	0.165	0.211	0.082	0.111	0.394	0.070	0.099	0.147
Presión Barometrica (± 0.33 %)	%	0.009	0.006	0.024	0.013	0.012	0.010	0.015	0.021	0.009	0.010	0.003	0.010	0.004	0.011
Temperatura de Entrada del Compresor (0.72 °C)	C	0.967	1.217	1.361	1.138	0.698	0.324	0.430	0.455	0.144	0.175	0.115	0.132	0.531	0.707
Presión del Combustible (± 0.65 %)	%	0.659	0.650	0.243	0.181	0.126	0.166	0.051	0.058	0.030	0.019	0.084	0.017	0.205	0.195
Flujo de Combustible (± 1.3 %)	%	0.726	0.669	0.103	0.054	0.056	0.069	0.121	0.253	0.109	0.068	0.096	0.047	0.250	0.205


Consumo Específico Neto Corregido Gas Natural (@ 9300 kcal/Nm3) vs kW
TG Central Coronel
y = -0.0000000000000176x³ + 0.0000000017654478x² - 0.0000590533171312x + 0.9453551208023380
R² = 0.9980853950899990
Consumo Específico de Combustible Corregido (Nm3l/kWh)
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0.000
5000.000
10000.000
15000.000
20000.000
25000.000
30000.000
35000.000
40000.000
45000.000
50000.000
Potencia Neta Corregida (kW)

APÉNDICE B – CÁLCULOS DE INCERTIDUMBRE

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 5 MW TP1

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.69130760	1.42921657	1.22195609	0.71359839	3.05005232
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.53280032	0.00482722	0.00009321	0.00000661
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.01883879	-0.00851368	0.00001595	0.00000003
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.01797159	-0.03541336	0.00023828	0.00000041
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	0.96640872	1.74644191	1.99599729

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 5 MW TP1

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.69130760	1.42921657	-0.25433845	0.03091482	0.13213568
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.53280032	0.00226776	0.00002057	0.00000146
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.01883879	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.01797159	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.70862213	0.36350673	0.79641852

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 5 MW TP2

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.71575870	2.15802817	1.22195609	0.76497012	6.95385166
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.71014187	0.00482722	0.00009321	0.00001175
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.01011682	-0.00851368	0.00001595	0.00000001
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00615241	-0.03541336	0.00023828	0.00000005
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	0.99263163	2.63701791	2.81765523

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 5 MW TP2

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.71575870	2.15802817	-0.25433845	0.03314037	0.30125777
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.71014187	0.00226776	0.00002057	0.00000259
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.01011682	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00615241	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.71019073	0.54887190	0.89756962

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 18 MW TP3

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.78617196	2.18105984	1.22195609	0.92288226	7.10307442
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.29211829	0.00482722	0.00009321	0.00000199
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00638221	-0.00851368	0.00001595	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00115444	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.06921920	2.66515973	2.87163823

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 18 MW TP3

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.78617196	2.18105984	-0.25433845	0.03998150	0.30772246
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.29211829	0.00226776	0.00002057	0.00000044
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00638221	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00115444	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.71499091	0.55472777	0.90495022

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 18 MW TP4

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.75684297	1.88040849	1.22195609	0.85530846	5.27977733
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.29378537	0.00482722	0.00009321	0.00000201
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00000000	-0.00851368	0.00001595	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00033303	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.03713832	2.29777704	2.52099886

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 18 MW TP4

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.75684297	1.88040849	-0.25433845	0.03705404	0.22873280
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.29378537	0.00226776	0.00002057	0.00000044
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00000000	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00033303	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.71294077	0.47826064	0.85849740

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 24 MW TP5

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.75385585	0.99620191	1.22195609	0.84857029	1.48185580
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.10527715	0.00482722	0.00009321	0.00000026
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00000000	-0.00851368	0.00001595	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00069619	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum\left(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i\right)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R{}^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.03388477	1.21731510	1.59711420

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 24 MW TP5

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.75385585	0.99620191	-0.25433845	0.03676213	0.06419760
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.10527715	0.00226776	0.00002057	0.00000006
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00000000	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00069619	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.71273602	0.25337256	0.75643260

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 24 MW TP6

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.82046142	0.37819325	1.22195609	1.00514227	0.21356926
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.33360790	0.00482722	0.00009321	0.00000259
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00000000	-0.00851368	0.00001595	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00058062	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.10701838	0.46213835	1.19960892

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 24 MW TP6

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.82046142	0.37819325	-0.25433845	0.04354521	0.00925234
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.33360790	0.00226776	0.00002057	0.00000057
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00000000	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00058062	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.71747872	0.09619206	0.72389821

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 29 MW TP7

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.91100234	0.32216825	1.22195609	1.23922506	0.15498037
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	1.54988857	0.00482722	0.00009321	0.00005598
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00978917	-0.00851368	0.00001595	0.00000001
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00068667	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.20812768	0.39374656	1.27067260

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 29 MW TP7

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.91100234	0.32216825	-0.25433845	0.05368624	0.00671413
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	1.54988857	0.00226776	0.00002057	0.00001235
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00978917	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00068667	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.72451138	0.08201512	0.72913869

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 29 MW TP8

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.88777964	0.28445399	1.22195609	1.17685123	0.12081901
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.72394543	0.00482722	0.00009321	0.00001221
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00922941	-0.00851368	0.00001595	0.00000001
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00048637	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum\left(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i\right)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^{\,2} + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.18203158	0.34760787	1.23208356

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 29 MW TP8

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.88777964	0.28445399	-0.25433845	0.05098406	0.00523417
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.72394543	0.00226776	0.00002057	0.00000270
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00922941	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00048637	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.72264414	0.07236621	0.72625851

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 35 MW TP9

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.85018198	0.17048584	1.22195609	1.07928215	0.04339981
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.35912682	0.00482722	0.00009321	0.00000301
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.01042352	-0.00851368	0.00001595	0.00000001
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00198379	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum\left(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i\right)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^{\,2} + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.14001297	0.20833346	1.15889275

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 35 MW TP9

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.85018198	0.17048584	-0.25433845	0.04675713	0.00188019
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.35912682	0.00226776	0.00002057	0.00000066
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.01042352	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00198379	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.71971357	0.04336875	0.72101905

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 35 MW TP10

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.84114630	0.13316708	1.22195609	1.05646296	0.02647921
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.62831423	0.00482722	0.00009321	0.00000920
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00836856	-0.00851368	0.00001595	0.00000001
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00076469	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum\left(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i\right)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R{}^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.12996035	0.16275261	1.14162113

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 35 MW TP10

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.84114630	0.13316708	-0.25433845	0.04576855	0.00114714
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.62831423	0.00226776	0.00002057	0.00000203
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00836856	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00076469	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.71902646	0.03389947	0.71982513

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 40 MW TP11

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.83192540	0.06440485	1.22195609	1.03342741	0.00619367
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.22339182	0.00482722	0.00009321	0.00000116
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00707743	-0.00851368	0.00001595	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00113307	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum\left(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i\right)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R{}^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.11972088	0.07870732	1.12248371

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 40 MW TP11

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.83192540	0.06440485	-0.25433845	0.04477059	0.00026833
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.22339182	0.00226776	0.00002057	0.00000026
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00707743	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00113307	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.71833216	0.01638846	0.71851908

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 40 MW TP12

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I}$ * t_v * $\theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.82663159	0.06151568	1.22195609	1.02031718	0.00565045
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.55732437	0.00482722	0.00009321	0.00000724
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00790905	-0.00851368	0.00001595	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00003354	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum\left(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i\right)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R{}^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	1.11385125	0.07521762	1.11638806

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 40 MW TP12

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.82663159	0.06151568	-0.25433845	0.04420262	0.00024479
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	0.55732437	0.00226776	0.00002057	0.00000160
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00790905	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00003354	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.71793671	0.01569677	0.71810829

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 46 MW TP13

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.57019197	0.26977014	1.22195609	0.48545994	0.10866732
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	3.26377301	0.00482722	0.00009321	0.00024822
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00998408	-0.00851368	0.00001595	0.00000001
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00002295	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum\left(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i\right)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R{}^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	0.84012343	0.33002355	0.90262003

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 46 MW TP13

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.57019197	0.26977014	-0.25433845	0.02103131	0.00470773
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	3.26377301	0.00226776	0.00002057	0.00005478
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.00998408	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00002295	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.70161372	0.06901097	0.70499952

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 46 MW TP14

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en la Potencia Neta Corregida

Parámetros de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.57030330	0.04142831	1.22195609	0.48564953	0.00256275
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	6.01083973	0.00482722	0.00009321	0.00084191
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	1.00000000	0.22000000	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.01883368	-0.00851368	0.00001595	0.00000003
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00000407	-0.03541336	0.00023828	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para la Potencia Neta Corregida

Resultado Calculado de la Potencia Neta Corregida

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum\left(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i\right)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R{}^2 + (tS_R)^2}$
PN	Potencia Neta Corregida de la TG	%	-	0.84023626	0.05834963	0.84225985

Análisis de Incertidumbre Central Coronel TG
Combustible Gas Natural a Carga Bruta de 46 MW TP14

Tabla 2.1 Parámetros de Incertidumbre en el Heat Rate Neto Corregido

Parámetros del Heat Rate Neto Corregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Nominal	Incertidumbre Sistemática Absoluta (B_i)	Incertidumbre Aleatoria Absoluta ($S_{x,i}t_v$)	Sensibilidad (θ_i)	Contribución de la Incertidumbre Sistemática (B_i $\theta_i)^2$	Contribución de la Incertidumbre Aleatoria ($S_{x,I} * t_v * \theta_i)^2$
Tamb	Temperatura Ambiente	C	15.5	0.57030330	0.04142831	-0.25433845	0.02103952	0.00011102
HR	Humedad Relativa	%	60	2.00000000	6.01083973	0.00226776	0.00002057	0.00018581
PN	Energía Neta TG	MW		0.46904158	0.00000000	-0.99009901	0.21566513	0.00000000
FPtrans	Factor de Potencia Neta TG	%	0.95	0.46904158	0.01883368	0.00003239	0.00000000	0.00000000
CPGGT	Energía Bruta TG	MW		0.43588989	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
FPgen	Factor de Potencia Generador TG	%	0.95	0.43588989	0.00000407	0.00013476	0.00000000	0.00000000
Qmfuel	Flujo de Combustible	m3		0.50000000	0.00000000	1.00000000	0.25000000	0.00000000
C3H8	Propano	%		0.08000000	0.00000000	0.00847013	0.00000046	0.00000000
C4H10	iso-Butano	%		0.08000000	0.00000000	0.00130991	0.00000001	0.00000000
C4H10	n-Butano	%		0.05000000	0.00000000	0.00159256	0.00000001	0.00000000
C5H12	iso-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
C5H12	n-Pentano	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
N2	Nitrogeno	%		0.04000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000	0.00000000
CH4	Metano	%		0.08000000	0.00000000	0.93029686	0.00553889	0.00000000
C2H6	Etano	%		0.04000000	0.00000000	0.05822203	0.00000542	0.00000000
C6H14	Exanos	%		0.04000000	0.00000000	0.00010851	0.00000000	0.00000000

Tabla 2.2 Resumen de Resultados para el Heat Rate Corregido

Resultado Calculado del Heat Rate Coregido

Simbolo	Descripción	Unidades	Valor Calculado	Incertidumbre Sistemática Absoluta, B_R $\sqrt{\sum(\beta_i \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Aleatoria Absoluta, tS_R $\sqrt{\sum(S_{\bar{x},i} \times t \times \theta_i)^2}$	Incertidumbre Absoluta Total, U_R $\sqrt{B_R^2 + (tS_R)^2}$
CNHR	Heat Rate Neto Corregido	%	-	0.70161957	0.01722884	0.70183107

APÉNDICE C – PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

DISPONIBLE PARA SOLICITUD AL COORDINADOR ELÉCTRICO NACIONAL O A THERMOGEN POWER SERVICES

APÉNDICE D – CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADOS DE LA INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA EL 22-08-2018

TRESCAL / PRIMO INSTRUMENT INC
4407 RUE CHARLEROI, MONTREAL-NORD, QC, H1H 1T6
TEL.: (514) 329-3242/ 1-888-774-6665/ FAX : (514) 329-5869 (SERVICE)
E-MAIL: service@primoinc.com/ vente@primoinc.com
http : //www.primoinc.com

ACCREDITED
Calibration Laboratory
Certificate 3332.01

Certificat d'Étalonnage / Certificate of Calibration

CLIENT / Client :
THERMOGEN POWER SERVICES INC
210-1200 ST-JACQUES
MONTREAL, QC.

Description: DIGITAL POWER METER
Fabricant/ Manufacturer: YOKOGAWA
Modèle/ Model : WT333E
No série / Serial no : C2TD19017V
 # Inventaire / Asset # : N/A

CERTIFICAT No / Certificate No: **236871**

PROCÉDURE / Procedure :
TRESCAL - YOKOGAWA_WT333E

yyyy-mm-dd
Certificat émis/ Certificate issued : 2018-04-23
Date d'étalonnage/ Calibration Date: 2018-04-23
Date due / Due date: 2019-04-23 *

* date de prochain étalonnage demandée par le client / next requested calibration date

Type de résultat / *Results type* : **As-Found = As-Left**

(1) **Résultats d'essais / *Test results* : Conforme / In Tolerance**

Conditions de mesure / Measurement conditions

TEMPÉRATURE / Temp. : **23°C**

HUMIDITÉ / Humidity : **24%RH**

Usage restreint/ *Restricted use* : ☐

Réparation effectuée / *Repair performed* : ☐

Ajustement effectué / Adjustment *performed* : ☐

Incertitude/ Uncertainty: **Voir pages suivantes/ See next pages**

Lorsque fournies dans le rapport, les incertitudes de mesure sont des incertitudes élargies représentant un niveau de confiance d'approximativement 95% , obtenu en multipliant l'incertitude-type composée par un facteur de couverture de k=2. Cette incertitude élargie couvre l'ensemble des composantes du système de mesure utilisé lors de l'étalonnage.

When supplied in the report, the measurement uncertainties are expanded, representing a confidence level of approximately 95%, obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor of k=2. This expanded uncertainty includes all components of the measurement system used in the calibration process.

Voir Annexe pour liste des étalons utilisés. See Appendix for standards used.

(1) Conformité selon les spécifications d'essai, l'interprétation de la conformité des résultats n'inclue pas l'incertitude de mesure.
Les spécifications mentionnées comme limites de tolérances d'essai sont celles établies par le manufacturier, sauf indication contraire.
(1) *Compliance based on test specifications; compliance does not include measurement uncertainty.*
Test tolerance limits are based on manufacturers specifications, unless stated otherwise.

NOTES/Notes:

Technicien
Technician: M. ZAIDI

Approuvé par
Approuved by: C. LEFROIT
Directeur Qualité / QA manager

Le système qualité de la société est conforme aux exigences de la norme **ISO 17025** et les étalons utilisés pour le processus d'étalonnage sont retraçables au SI par l'entremise du CNRC et/ou du NIST.
Our quality system complies with the requirements of ISO 17025 and the standards used for the calibration are traceable to SI through NRC and/or NIST.

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
TENSION CA/ AC VOLTAGE					
ELEMENT # 1					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
15 V	10 V	±6.24E-04 V	9.960	9.998	10.040
	10 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	9.960	10.000	10.040
	10 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	9.983	10.001	10.018
	10 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	9.960	10.000	10.040
30 V	20 V	±6.24E-04 V	19.940	19.999	20.060
	20 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	19.940	20.002	20.060
	20 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	19.970	20.002	20.030
	20 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	19.940	20.001	20.060
60 V	50 V	±2.20E-03 V	49.830	50.001	50.170
	50 V@ 45 Hz	±1.11E-02 V	49.920	50.003	50.080
	50 V@ 60 Hz	±1.11E-02 V	49.920	50.004	50.080
	50 V@ 1 kHz	±1.11E-02 V	49.830	50.000	50.170
150 V	120 V	±7.61E-03 V	119.58	120.00	120.42
	120 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.01	120.20
	120 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.01	120.20
	120 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	119.58	120.00	120.42
300 V	270 V	±7.61E-03 V	269.13	270.01	270.87
	270 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	269.58	270.03	270.42
	270 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	269.58	270.03	270.42
	270 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	269.13	270.02	270.87
600 V	550 V	±1.67E-02 V	548.25	550.05	551.75
	550 V@ 45 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.09	550.85
	550 V@ 60 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.09	550.85
	550 V@ 1 kHz	±3.57E-01 V	548.25	550.07	551.75

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
COURANT / CURRENT					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 1					
500 mA	400 mA	±1.49E-04 A	398.60	400.00	401.40
	400 mA @ 40 Hz	±2.58E-04 A	398.60	399.97	401.40
	400 mA @ 60 Hz	±2.58E-04 A	399.35	399.97	400.65
	400 mA @ 1 kHz	±2.58E-04 A	398.60	400.01	401.40
1 A	0.8 A	±2.95E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
	0.8 A @ 40 Hz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
	0.8 A @ 60 Hz	±5.15E-04 A	0.7987	0.8000	0.8013
	0.8 A @ 1 kHz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8001	0.8028
2 A	1.8 A	±9.26E-04 A	1.7942	1.7999	1.8058
	1.8 A @ 40 Hz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8001	1.8058
	1.8 A @ 60 Hz	±1.46E-03 A	1.7972	1.8000	1.8028
	1.8 A @ 1 kHz	±1.46E-03 A	1.7942	1.7999	1.8058
5 A	4 A	±4.65E-03 A	3.9860	4.0002	4.0140
	4 A @ 45 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 60 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 1 kHz	±6.34E-03 A	3.9860	4.0005	4.0140
10 A	8 A	±5.09E-03 A	7.972	8.000	8.028
	8 A @ 45 Hz	±6.67E-03 A	7.987	7.999	8.013
	8 A @ 60 Hz	±6.67E-03 A	7.987	8.000	8.013
	8 A @ 1 kHz	±6.67E-03 A	7.972	8.001	8.028
20 A	18 A	±6.01E-02 A	17.942	17.999	18.058
	18 A @ 45 Hz	±2.32E-02 A	17.972	18.002	18.028
	18 A @ 60 Hz	±2.32E-02 A	17.972	18.003	18.028
	18 A @ 1 kHz	±2.32E-02 A	17.942	18.004	18.058

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
PUISSANCE/ POWER					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 1					
15 V / 500 mA	4 W	±1.40E-03 W	3.9810	4.0002	4.0190
	4 W @ 40 Hz	±3.20E-03 W	3.9730	4.0000	4.0270
	4 W @ 60 Hz	±3.20E-03 W	3.9923	4.0000	4.0078
	4 W @ 1 kHz	±3.20E-03 W	3.9770	4.0000	4.0230
30 V / 1 A	20 W	±4.20E-03 W	19.920	20.000	20.080
	20 W @ 40 Hz	±1.20E-02 W	19.880	20.002	20.120
	20 W @ 60 Hz	±1.20E-02 W	19.965	20.002	20.035
	20 W @ 1 kHz	±1.20E-02 W	19.900	20.003	20.100
60 V / 2 A	90 W	±8.10E-03 W	89.67	90.00	90.33
	90 W @ 45 Hz	±2.70E-02 W	89.85	90.00	90.15
	90 W @ 60 Hz	±2.70E-02 W	89.85	90.00	90.15
	90 W @ 1 kHz	±2.70E-02 W	89.58	90.01	90.42
150 V / 5 A	500 W	±2.00E-02 W	498.50	500.06	501.50
	500 W @ 45 Hz	±3.00E-01 W	499.25	500.02	500.75
	500 W @ 60 Hz	±3.00E-01 W	499.25	500.02	500.75
	500 W @ 1 kHz	±3.00E-01 W	498.00	500.03	502.00
150 V / 10 A	1 kW	±1.80E-01 W	0.9960	1.0000	1.0040
	1 kW @ 45 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	1.0002	1.0018
	1 kW @ 60 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	1.0002	1.0018
	1 kW @ 1 kHz	±6.00E-01 W	0.9950	1.0002	1.0050
300 V / 20 A	3 kW	±2.70E-01 W	2.9850	2.9999	3.0150
	3 kW @ 45 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	3.0008	3.0060
	3 kW @ 60 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	3.0009	3.0060
	3 kW @ 1 kHz	±1.50E+00 W	2.9820	3.0015	3.0180
600 V / 20 A	10 kW	±1.00E+00 W	9.954	10.001	10.046
	10 kW @ 45 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.003	10.019
	10 kW @ 60 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.002	10.019
	10 kW @ 1 kHz	±5.00E+00 W	9.944	10.006	10.056

ACCREDITATION 17025 ISO/IEC

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
ANGLE DE PHASE / PHASE ANGLE					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*				
ELEMENT # 1					
POWER FACTOR (PF) *					
	0.25		--------	0.2501	--------
	0.50		--------	0.5002	--------
	0.95		--------	0.9500	--------
FRÉQUENCE / FREQUENCY		UNC (k=2)			
	45 Hz	±8.38E-03 Hz	44.973	45.000	45.027
	60 Hz	±8.38E-03 Hz	59.964	60.000	60.036
	1 kHz	±2.16E-01 Hz	0.9994	1.0000	1.0006
	10 kHz	±2.16E+00 Hz	9.994	10.000	10.006
Vérification / Verification:			**Fail**	**Pass**	**N/A**
POWER S (VA)			☐	☑	☐
POWER Q (VAR)			☐	☑	☐

* Le facteur de puissance est non couvert par notre porté d'accréditation.
* *Power factor is not under our scope of accreditation.*

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
TENSION CA/ AC VOLTAGE					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 2					
15 V	10 V	±6.24E-04 V	9.960	10.000	10.040
	10 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	9.960	10.000	10.040
	10 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	9.983	10.000	10.018
	10 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	9.960	9.999	10.040
30 V	20 V	±6.24E-04 V	19.940	19.999	20.060
	20 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	19.940	19.999	20.060
	20 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	19.970	19.999	20.030
	20 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	19.940	19.998	20.060
60 V	50 V	±2.20E-03 V	49.830	49.998	50.170
	50 V@ 45 Hz	±1.11E-02 V	49.920	49.997	50.080
	50 V@ 60 Hz	±1.11E-02 V	49.920	49.997	50.080
	50 V@ 1 kHz	±1.11E-02 V	49.830	49.993	50.170
150 V	120 V	±7.61E-03 V	119.58	119.99	120.42
	120 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.00	120.20
	120 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.00	120.20
	120 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	119.58	119.99	120.42
300 V	270 V	±7.61E-03 V	269.13	269.98	270.87
	270 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	269.58	269.99	270.42
	270 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	269.58	269.99	270.42
	270 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	269.13	269.98	270.87
600 V	550 V	±1.67E-02 V	548.25	550.03	551.75
	550 V@ 45 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.02	550.85
	550 V@ 60 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.01	550.85
	550 V@ 1 kHz	±3.57E-01 V	548.25	550.00	551.75

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
COURANT / CURRENT					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 2					
500 mA	400 mA	±1.49E-04 A	398.60	399.97	401.40
	400 mA @ 40 Hz	±2.58E-04 A	398.60	399.95	401.40
	400 mA @ 60 Hz	±2.58E-04 A	399.35	399.96	400.65
	400 mA @ 1 kHz	±2.58E-04 A	398.60	399.99	401.40
1 A	0.8 A	±2.95E-04 A	0.7972	0.7999	0.8028
	0.8 A @ 40 Hz	±5.15E-04 A	0.7972	0.7999	0.8028
	0.8 A @ 60 Hz	±5.15E-04 A	0.7987	0.7999	0.8013
	0.8 A @ 1 kHz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
2 A	1.8 A	±9.26E-04 A	1.7942	1.7998	1.8058
	1.8 A @ 40 Hz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8000	1.8058
	1.8 A @ 60 Hz	±1.46E-03 A	1.7972	1.8000	1.8028
	1.8 A @ 1 kHz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8000	1.8058
5 A	4 A	±4.65E-03 A	3.9860	3.9998	4.0140
	4 A @ 45 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 60 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 1 kHz	±6.34E-03 A	3.9860	4.0008	4.0140
10 A	8 A	±5.09E-03 A	7.972	7.999	8.028
	8 A @ 45 Hz	±6.67E-03 A	7.987	8.000	8.013
	8 A @ 60 Hz	±6.67E-03 A	7.987	8.000	8.013
	8 A @ 1 kHz	±6.67E-03 A	7.972	8.002	8.028
20 A	18 A	±6.01E-02 A	17.942	17.999	18.058
	18 A @ 45 Hz	±2.32E-02 A	17.972	18.002	18.028
	18 A @ 60 Hz	±2.32E-02 A	17.972	17.999	18.028
	18 A @ 1 kHz	±2.32E-02 A	17.942	18.003	18.058

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
PUISSANCE/ POWER					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 2					
15 V / 500 mA	4 W	±1.40E-03 W	3.9810	4.0001	4.0190
	4 W @ 40 Hz	±3.20E-03 W	3.9730	4.0000	4.0270
	4 W @ 60 Hz	±3.20E-03 W	3.9923	4.0000	4.0078
	4 W @ 1 kHz	±3.20E-03 W	3.9770	3.9999	4.0230
30 V / 1 A	20 W	±4.20E-03 W	19.920	19.999	20.080
	20 W @ 40 Hz	±1.20E-02 W	19.880	20.001	20.120
	20 W @ 60 Hz	±1.20E-02 W	19.965	20.002	20.035
	20 W @ 1 kHz	±1.20E-02 W	19.900	20.002	20.100
60 V / 2 A	90 W	±8.10E-03 W	89.67	90.00	90.33
	90 W @ 45 Hz	±2.70E-02 W	89.85	90.00	90.15
	90 W @ 60 Hz	±2.70E-02 W	89.85	90.00	90.15
	90 W @ 1 kHz	±2.70E-02 W	89.58	89.99	90.42
150 V / 5 A	500 W	±2.00E-02 W	498.50	499.99	501.50
	500 W @ 45 Hz	±3.00E-01 W	499.25	500.00	500.75
	500 W @ 60 Hz	±3.00E-01 W	499.25	500.01	500.75
	500 W @ 1 kHz	±3.00E-01 W	498.00	500.08	502.00
150 V / 10 A	1 kW	±1.80E-01 W	0.9960	0.9999	1.0040
	1 kW @ 45 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	1.0000	1.0018
	1 kW @ 60 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	1.0000	1.0018
	1 kW @ 1 kHz	±6.00E-01 W	0.9950	1.0001	1.0050
300 V / 20 A	3 kW	±2.70E-01 W	2.9850	3.0009	3.0150
	3 kW @ 45 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	3.0004	3.0060
	3 kW @ 60 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	3.0007	3.0060
	3 kW @ 1 kHz	±1.50E+00 W	2.9820	3.0010	3.0180
600 V / 20 A	10 kW	±1.00E+00 W	9.954	10.005	10.046
	10 kW @ 45 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.004	10.019
	10 kW @ 60 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.004	10.019
	10 kW @ 1 kHz	±5.00E+00 W	9.944	10.005	10.056

ACCREDITATION 17025 ISO/IEC

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
ANGLE DE PHASE / PHASE ANGLE					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*				
ELEMENT # 2					
POWER FACTOR (PF) *					
	0.25		--------	0.2501	--------
	0.50		--------	0.5000	--------
	0.95		--------	0.9500	--------
FRÉQUENCE / FREQUENCY		**UNC (k=2)**			
	45 Hz	±8.38E-03 Hz	44.973	45.000	45.027
	60 Hz	±8.38E-03 Hz	59.964	60.000	60.036
	1 kHz	±2.16E-01 Hz	0.9994	1.0000	1.0006
	10 kHz	±2.16E+00 Hz	9.994	10.000	10.006
Vérification / Verification:			**Fail**	**Pass**	**N/A**
POWER S (VA)			☐	☑	☐
POWER Q (VAR)			☐	☑	☐

* Le facteur de puissance est non couvert par notre porté d'accréditation.
* *Power factor is not under our scope of accreditation.*

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
TENSION CA/ AC VOLTAGE					
ELEMENT # 3					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
15 V	10 V	±6.24E-04 V	9.960	10.000	10.040
	10 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	9.960	9.999	10.040
	10 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	9.983	9.999	10.018
	10 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	9.960	10.000	10.040
30 V	20 V	±6.24E-04 V	19.940	20.001	20.060
	20 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	19.940	20.003	20.060
	20 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	19.970	20.002	20.030
	20 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	19.940	20.001	20.060
60 V	50 V	±2.20E-03 V	49.830	50.003	50.170
	50 V@ 45 Hz	±1.11E-02 V	49.920	50.006	50.080
	50 V@ 60 Hz	±1.11E-02 V	49.920	50.006	50.080
	50 V@ 1 kHz	±1.11E-02 V	49.830	50.002	50.170
150 V	120 V	±7.61E-03 V	119.58	120.01	120.42
	120 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.02	120.20
	120 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.00	120.20
	120 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	119.58	120.00	120.42
300 V	270 V	±7.61E-03 V	269.13	270.03	270.87
	270 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	269.58	270.05	270.42
	270 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	269.58	270.05	270.42
	270 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	269.13	270.02	270.87
600 V	550 V	±1.67E-02 V	548.25	550.04	551.75
	550 V@ 45 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.10	550.85
	550 V@ 60 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.08	550.85
	550 V@ 1 kHz	±3.57E-01 V	548.25	550.09	551.75

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
COURANT / CURRENT					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 3					
500 mA	400 mA	±1.49E-04 A	398.60	399.98	401.40
	400 mA @ 40 Hz	±2.58E-04 A	398.60	399.98	401.40
	400 mA @ 60 Hz	±2.58E-04 A	399.35	399.99	400.65
	400 mA @ 1 kHz	±2.58E-04 A	398.60	400.02	401.40
1 A	0.8 A	±2.95E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
	0.8 A @ 40 Hz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
	0.8 A @ 60 Hz	±5.15E-04 A	0.7987	0.8000	0.8013
	0.8 A @ 1 kHz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8001	0.8028
2 A	1.8 A	±9.26E-04 A	1.7942	1.7999	1.8058
	1.8 A @ 40 Hz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8000	1.8058
	1.8 A @ 60 Hz	±1.46E-03 A	1.7972	1.8000	1.8028
	1.8 A @ 1 kHz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8001	1.8058
5 A	4 A	±4.65E-03 A	3.9860	3.9999	4.0140
	4 A @ 45 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9997	4.0065
	4 A @ 60 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 1 kHz	±6.34E-03 A	3.9860	4.0005	4.0140
10 A	8 A	±5.09E-03 A	7.972	8.000	8.028
	8 A @ 45 Hz	±6.67E-03 A	7.987	8.000	8.013
	8 A @ 60 Hz	±6.67E-03 A	7.987	7.999	8.013
	8 A @ 1 kHz	±6.67E-03 A	7.972	8.002	8.028
20 A	18 A	±6.01E-02 A	17.942	18.000	18.058
	18 A @ 45 Hz	±2.32E-02 A	17.972	18.003	18.028
	18 A @ 60 Hz	±2.32E-02 A	17.972	17.999	18.028
	18 A @ 1 kHz	±2.32E-02 A	17.942	18.004	18.058

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
PUISSANCE/ POWER					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 3					
15 V / 500 mA	4 W	±1.40E-03 W	3.9810	3.9988	4.0190
	4 W @ 40 Hz	±3.20E-03 W	3.9730	3.9991	4.0270
	4 W @ 60 Hz	±3.20E-03 W	3.9923	3.9989	4.0078
	4 W @ 1 kHz	±3.20E-03 W	3.9770	3.9996	4.0230
30 V / 1 A	20 W	±4.20E-03 W	19.920	19.997	20.080
	20 W @ 40 Hz	±1.20E-02 W	19.880	19.999	20.120
	20 W @ 60 Hz	±1.20E-02 W	19.965	19.997	20.035
	20 W @ 1 kHz	±1.20E-02 W	19.900	19.999	20.100
60 V / 2 A	90 W	±8.10E-03 W	89.67	89.99	90.33
	90 W @ 45 Hz	±2.70E-02 W	89.85	89.99	90.15
	90 W @ 60 Hz	±2.70E-02 W	89.85	89.99	90.15
	90 W @ 1 kHz	±2.70E-02 W	89.58	89.99	90.42
150 V / 5 A	500 W	±2.00E-02 W	498.50	499.98	501.50
	500 W @ 45 Hz	±3.00E-01 W	499.25	499.93	500.75
	500 W @ 60 Hz	±3.00E-01 W	499.25	499.93	500.75
	500 W @ 1 kHz	±3.00E-01 W	498.00	500.06	502.00
150 V / 10 A	1 kW	±1.80E-01 W	0.9960	0.9999	1.0040
	1 kW @ 45 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	0.9999	1.0018
	1 kW @ 60 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	0.9999	1.0018
	1 kW @ 1 kHz	±6.00E-01 W	0.9950	1.0001	1.0050
300 V / 20 A	3 kW	±2.70E-01 W	2.9850	2.9997	3.0150
	3 kW @ 45 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	2.9996	3.0060
	3 kW @ 60 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	2.9995	3.0060
	3 kW @ 1 kHz	±1.50E+00 W	2.9820	3.0002	3.0180
600 V / 20 A	10 kW	±1.00E+00 W	9.954	10.000	10.046
	10 kW @ 45 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.000	10.019
	10 kW @ 60 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.000	10.019
	10 kW @ 1 kHz	±5.00E+00 W	9.944	10.001	10.056

ACCREDITATION 17025 ISO/IEC

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description		LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
ANGLE DE PHASE / PHASE ANGLE				
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*			
ELEMENT # 3				
POWER FACTOR (PF) *				
	0.25	--------	0.2502	--------
	0.50	--------	0.5002	--------
	0.95	--------	0.9501	--------

* Le facteur de puissance est non couvert par notre porté d'accréditation.
* *Power factor is not under our scope of accreditation.*

FRÉQUENCE / FREQUENCY	**UNC (k=2)**			
45 Hz	±8.38E-03 Hz	44.973	45.000	45.027
60 Hz	±8.38E-03 Hz	59.964	60.000	60.036
1 kHz	±2.16E-01 Hz	0.9994	1.0000	1.0006
10 kHz	±2.16E+00 Hz	9.994	10.000	10.006

Vérification / Verification:	**Fail**	**Pass**	**N/A**
	☐	☑	☐
POWER S (VA)	☐	☑	☐
POWER Q (VAR)			

***** Fin du rapport / End of report *****

ACCREDITATION 17025 ISO/IEC

TRS RenTelco
1830 West Airfield Drive
DFW Airport, Texas 75261

Calibration Certificate Traceability Statement

Asset Number:	1144506
MFG/Model Number:	FLU/435-2
Serial Number:	19823111
Description:	POWER ANALYZER
Customer:	THERMOGEN POWER SERVICES INC
Address:	MIZAR 315, CONTRY MONTERREY - 64860
Customer P.O. No:	148
Rental Agreement Number:	1729357-0
Certificate Number:	172935701144506185 4

This certificate applies to the instrument identified above and shall not be reproduced, except in full, without written approval of TRS-RenTelco.

This certifies that the above instrument was calibrated to manufacturer's specifications using approved procedures and traceable measurement standards.

This calibration was performed by TRS-RenTelco, located at 1830 West Airfield Drive DFW Airport, TX 75261.

The Quality System of TRS-RenTelco is registered by UL DQS Certificate Number 10000112 to the Quality Management System Standard ISO 9001:2015. TRS-RenTelco's Laboratory is in compliance with MIL-STD-45662A, ANSI/NCSL Z540-1-1994, ISO/IEC 17025:2005 and ISO 10012-2003.

Measurement standards are calibrated at planned intervals. Traceability is to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST) or other recognized National Metrology Institute (NMI), natural physical constants, consensus standards, or by ratio type measurements using self calibrating techniques. Supporting documentation relative to traceability is available for review by appointment.

This instrument is initially being sent to the above customer calibrated and fully functional. Before being placed in service, the instrument was properly stored after being calibrated. Calibration interval time is started when the instrument is initially placed in service.

Although the calibration laboratory is in compliance with ANSI/NCSL Z540-1-1994 and MIL-STD-45662A this calibration certificate is issued only as a Traceability Statement and does not carry the requirement of recalibration at the end of rental and customer notification of Out of Tolerance conditions.

TRS-RenTelco's calibration interval for this instrument is 12 months.

Conditions of calibration are as follows:

Temperature:	23 ° C	**Relative Humidity:**	47 %
Calibration Procedure:	CS933206	**Calibration Date:**	May 04, 2018
Calibrated By:	ALVIN HARRIS	**In Service Date:**	May 14, 2018
		Calibration Due Date:	May 14, 2019

Quality Assurance: 

Peel Off Sticker Here --->

TRS-RenTelco 800-621-6354
ID: 1144506 Cal: 05/04/18
HARRISAL Due: 05/14/19
In Service Date: 05/14/18

Certificate Print Date: July 18, 2018

TRS RenTelco
1830 West Airfield Drive
DFW Airport, Texas 75261

Calibration Certificate Traceability Statement

Asset Number:	1144506
MFG/Model Number:	FLU/435-2
Serial Number:	19823111
Description:	POWER ANALYZER
Customer:	THERMOGEN POWER SERVICES INC
Address:	MIZAR 315, CONTRY MONTERREY - 64860
Customer P.O. No:	148
Rental Agreement Number:	1729357-0
Certificate Number:	172935701144506185 4

Laboratory Standards

MFG/MDL	Description	Asset	Cal. Type	Cal. Date	Due Cal
FLU/5720A	CALIBRATOR	9865	CNC	Jan 11, 2018	Jan 11, 2019

Peel Off Sticker Here --->

TRS-RenTelco 800-621-6354
ID: 1144506 Cal: 05/04/18
HARRISAL Due: 05/14/19
In Service Date: 05/14/18

Certificate Print Date: July 18, 2018

ITM INSTRUMENTS INC.

TORONTO
16975 Leslie Street
Newmarket, ON L3Y 9A1
Tel: (905) 952-3750
Fax: (905) 952-3751

MONTRÉAL
20800 Boul. Industriel
Ste-Anne-de-Bellevue, QC H9X 0A1
Tel: (514) 457-7280
Fax: (514) 457-4329

CALGARY
#209, 4615 112 Ave SE
Calgary, AB T2C 5J3
Tel: (403) 272-9332
Fax: (403) 248-5194

www.itm.com - information@itm.com

Certificat d'étalonnage / Calibration Certificate

Client/Customer: *Thermogen Power*

Certificat/Certificate: C225743-00-01

Identification de l'unité / Unit Identification

Fabricant/Manufacturer: **Vaisala**
Modèle/Model: **HMT331**
Description: **Humidity & Temperature Transmitter**
Série/Serial: **B0650008**
ID de l'unité/Unit ID: **NA**

Date d'étalonnage / Calibration Date

Date d'étalonnage/Cal Date: **16-Jul-2018**
Échéance/Due Date: **16-Jul-2019**

Conditions d'étalonnage / Calibration Conditions

Température/Temperature: **19.82°C**
Humidité/Humidity: **50.5 %**
Pression barométrique/Barometric Pressure: **N/A**

Information générales / General Information

Commentaire/Remark:**N/A**

Étalons utilisés / Standards Used

ID de l'unité / Unit ID	Fabricant / Manufacturer	Modéle / Model	Date d'étalonnage / Cal Date	Date Due / Due Date
INV145	Ametek	STS200A916	27-Nov-2017	27-Nov-2018
INV147	Ametek	DTI050	27-Nov-2017	27-Nov-2018
INV153	Rotronic	HC2A-S	17-Nov-2017	17-Nov-2018

L'étalonnage a été effectué à l'aide d'étalons qui ont été vérifiés par rapport à ceux de l'Institut des Étalons Nationaux de Mesure (IÉNM) du Conseil National de Recherches du Canada (CNRC) ou à ceux du National institute of Standards and Technology (NIST) des États-Unis, et/ou ont été dérivés de constantes physiques de base et/ou par technique d'autoétalonnage proportionelle. L'incertitude d'étalonnage indiqué dans ce rapport est obtenue en utilisant un facteur de couverture de k=2 selon un degré de confiance d'environ 95%.

The calibration was performed using measurement standards traceable to the National Measurement Institute Standards (NMIS) part of the National Research Council of Canada (NRC) or the National Institute of Standards and Technology (NIST), or to accepted instrinsic standards or measurement, or is derived by ratio type self-calibration techniques. Measurement uncertainties given in this report are based on a coverage factor of k=2 corresponding to a confidence level of approximately 95%.

Étalonné par/Calibrated by: ***B. Cardin***

Approuvé par/Approved by:

ITM INSTRUMENTS INC.

TORONTO
16975 Leslie Street
Newmarket, ON L3Y 9A1
Tel: (905) 952-3750
Fax: (905) 952-3751

MONTRÉAL
20800 Boul. Industriel
Ste-Anne-de-Bellevue, QC H9X 0A1
Tel: (514) 457-7280
Fax: (514) 457-4329

CALGARY
#209, 4615 112 Ave SE
Calgary, AB T2C 5J3
Tel: (403) 272-9332
Fax: (403) 248-5194

www.itm.com - information@itm.com

Résultats du test / Test Results

Procédure/Procedure: **VAISALA HMT331 : ThermoHygrometer 1%/0.2C** Rev: **1**

Type de donnée/Data Type: **À la réception\As Found** Résultats/Results: **Passer\Pass**

Description du test Test Description	Valeur réelle True Value	Lecture Reading	Limite min. Lower Limit	Limite max. Upper Limit	Status de test Test Status	Ince Elarg Exp Uncert
---- HUMIDITY ----						
30.00 %RH		30.8 %RH	29.0 %RH	31.0 %RH	Pass	1.0e+000 %RH
50.00 %RH		49.6 %RH	49.0 %RH	51.0 %RH	Pass	1.0e+000 %RH
75.00 %RH		74.4 %RH	74.0 %RH	76.0 %RH	Pass	1.0e+000 %RH
---- TEMPERATURE ----						
0.30 °C		0.2 °C	0.1 °C	0.5 °C	Pass	7.0e-002 °C
25.20 °C		25.3 °C	25.0 °C	25.4 °C	Pass	7.0e-002 °C
44.50 °C		44.5 °C	44.3 °C	44.7 °C	Pass	7.0e-002 °C

VAISALA Certificate of Calibration

Certificate #:	133916-180501-PTB110-N1510103
Calibration Date:	May 1, 2018
Type:	Vaisala Pressure Instrument
Model #:	PTB110
Serial #:	N1510103
SR #:	1267682

Customer: ThermoGen Power Services
1200 St. Jacques
Montreal, QC H3C0E9 CA

Condition: The instrument was operational upon receipt.

Action Taken: The instrument was adjusted and calibrated.

Due Date: * May 1, 2019

P Calibrated By:

Matthew Nocivelli
Calibration Technician

Approved By:

The measurement results on the certificate are traceable to the SI via NIST or another National Metrology Institute. The results of this calibration relate only to the items being calibrated. This certificate may not be reproduced, except in full, without the prior written approval of the issuing laboratory. Vaisala is ISO 9001:2008 certified. Vaisala's calibration system complies with the requirements of ANSI/NCSL Z540-1-1994.

The calibration laboratory is controlled at 22 °C ± 3 °C and 40 %RH ± 20 %RH.

Special Limitations: None.

*Any due date given is based on a customer provided calibration interval. A number of factors may cause drift prior to the due date. Monitor all devices and calibrate when measurement error is suspected.

Vaisala Inc. | Boston Office
10-D Gill Street, Woburn, MA 01801, USA
Phone +1 781 933 4500 | Fax +1 781 933 8029
www.vaisala.com

VAISALA Certificate of Calibration

Certificate #: 133916-180501-PTB110-N1510103
Calibration Date: May 1, 2018
Type: Vaisala Pressure Instrument
Model #: PTB110
Serial #: N1510103
SR #: 1267682

Pressure Calibration

Procedure #: PI215589 Rev. B
Instrument Range: 500 to 1100 hPa
Lab Environment: Relative Humidity 42.0 %RH, Temperature 21.0 °C

As Found Data

Out Of Tolerance As Received: NO

Pressure, hPa				
Reference	Unit Under Test	Error	± Tolerance	± Uncertainty
810.00	810.10	0.10	0.32	0.066
850.00	850.10	0.10	0.32	0.066
910.00	910.10	0.10	0.32	0.066
950.00	950.20	0.20	0.32	0.066
980.00	980.20	0.20	0.32	0.066
1030.00	1030.20	0.20	0.32	0.066
1060.00	1060.20	0.20	0.32	0.066
1100.00	1100.20	0.20	0.32	0.066

As Left Data

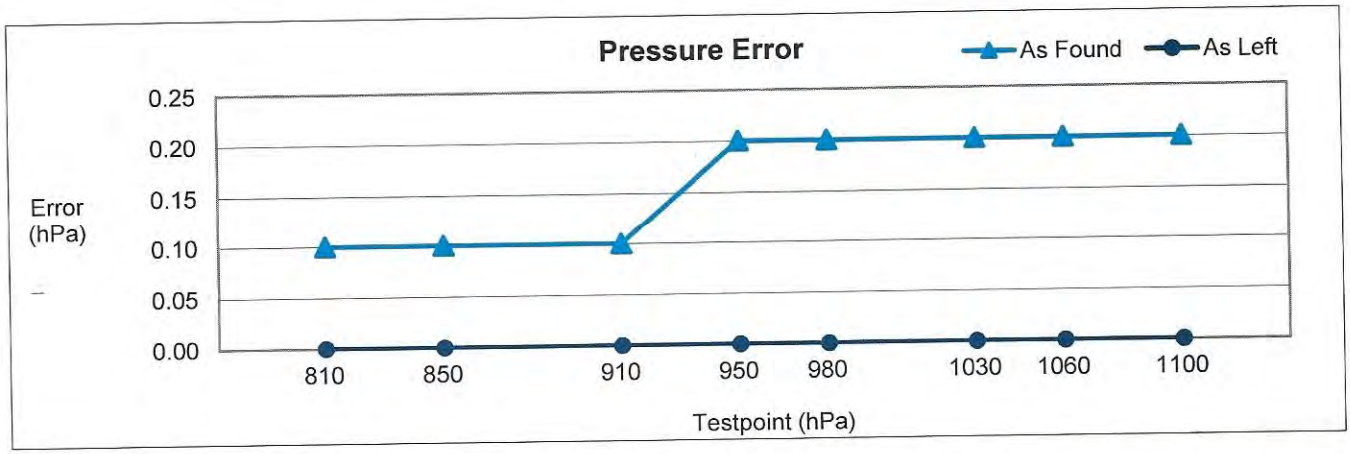
Pressure, hPa				
Reference	Unit Under Test	Error	± Tolerance	± Uncertainty
810.00	810.00	0.00	0.10	0.066
850.00	850.00	0.00	0.10	0.066
910.00	910.00	0.00	0.10	0.066
950.00	950.00	0.00	0.10	0.066
980.00	980.00	0.00	0.10	0.066
1030.00	1030.00	0.00	0.10	0.066
1060.00	1060.00	0.00	0.10	0.066
1100.00	1100.00	0.00	0.10	0.066

Vaisala Inc. | Boston Office
10-D Gill Street, Woburn, MA 01801, USA
Phone +1 781 933 4500 | Fax +1 781 933 8029
www.vaisala.com

VAISALA Certificate of Calibration

Certificate #: 133916-180501-PTB110-N1510103
Calibration Date: May 1, 2018
Type: Vaisala Pressure Instrument
Model #: PTB110
Serial #: N1510103
SR #: 1267682

Pressure Calibration



Reference Standards and Measurement Equipment				
Model	**Serial Number**	**Asset Number**	**Calibration Date**	**Due Date**
Fluke PPC4 A100Kp	439	PA-13451	Dec. 06, 2017	Sep. 06, 2018
Vaisala Shunt Resistor	N/A	ES-12634	May. 04, 2017	May. 04, 2018
Agilent 34970A	MY44019078	EM-12486	Sep. 25, 2017	Sep. 25, 2018

Vaisala Inc. | Boston Office
10-D Gill Street, Woburn, MA 01801, USA
Phone +1 781 933 4500 | Fax +1 781 933 8029
www.vaisala.com

VAISALA Certificate of Calibration

Certificate #:	133916-180501-PTB110-N1510103
Calibration Date:	May 1, 2018
Type:	Vaisala Pressure Instrument
Model #:	PTB110
Serial #:	N1510103
SR #:	1267682

Description

The calibration was performed in the Standard Laboratory of Vaisala, Inc. The instrument was first allowed to equilibrate to the laboratory environmental conditions for a period of at least 8 hours.

Pressure Calibration: The instrument was allowed to warm up for at least 2 hours before the calibration. The instrument's input port was connected to the output of a Fluke PPC4 Pressure Controller/Calibrator and the connection was tested for leaks. The testpoints are measured from high to low then again from low to high. The instruments were allowed to stabilize for at least 2 minutes after each testpoint was reached. The reported readings are the average of the readings from the high to low cycle and the readings from the low to high cycle.

References

The Fluke PPC4 Pressure Controller/Calibrator digitally controls the pneumatic pressure output using solenoid valves and differential pressure regulators. It measures the pressure with a quartz reference pressure transducter (Q-RPT).

In or Out of Tolerance Decision Rule

Out of tolerance conditions are determined by the product specification only. The calibration uncertainty is not tied in with the instrument's accuracy.

Uncertainty

The reported expanded uncertainty of the measurement is stated as the standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor of k=2, which corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of the measurement has been determined in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement.

DOC228428 Rev. D

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

REPORT OF CALIBRATION
INTERNATIONAL TEMPERATURE SCALE OF 1990

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-.250-S4-100H-385-12/6/17/9/25/5-L5S-24-0-BW-0-SP
Part No. R020-00000(691, 699, 705, 704, 707, 698)
Serial No. 42033-1 thru 18

THERMOGEN POWER SERVICES INC
210-1200 ST. JACQUES BUZZER 5573
MONTREAL, QB H3C 0E9 CANADA

Calibration performed by comparison to a Platinum Resistance Thermometer in a stirred liquid bath with a temperature uniformity of +/- 0.05°C maximum between any two points in the temperature well. Temperatures greater than 600°C were tested by comparison to a Type S thermocouple in a computer controlled temperature furnace. The procedure followed is based on the technical information contained in NIST Technical Note 1265, "Guidelines for Realizing the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90)" pertaining to comparison measurements.

This calibration is traceable to NIST or natural physical constants and is compliance with ANSI/NCSL Z540-1 and MIL-STD 45662A.

Comparison Points Tested
0°C, 25°C, 50°C, 75°C, 100°C

RTD Specifications
Calibrated in accordance with IEC 60751 6.3.4

Accuracy	**Temperature Coefficient**	**Insulation Resistance**
CLASS-1/10, IEC607! 5.1.3	0.00385	>100 MO at 100 VDC at 25°C

Calibration Date	**Calibration Due**	**Recall Cycle**
August 29, 2017	August 29, 2018	12 Months

Calibration Standards Used

Isotech milliK	Serial No.	33123/1	Accuracy	± 0.007°C	Test No.	15-10-95	Due Date	04/05/18
H.T. 5626 Ref. PRT	Serial No.	3227	Accuracy	± 0.014°C	Test No.	B6908042	Due Date	09/14/18
H.T. 7013 Calibration Bath	Serial No.	162	Stability	± 0.050°C	Test No.	1000463121	Due Date	N / A

Measurement of Uncertainty
≤ 0.031°C

Laboratory Environment		Servicing Label Attached:	Calibrated	*Measurement Area:*
Temperature:	22.9°C	Operational Condition Received:	In Tolerance	*Thermodynamic*
Humidity:	35.6%	Physical Condition Receieved:	New Sensors	
Procedure Used:	QA04	Sampling Procedure Used:	N/A	*Parameter:*
Report Number:	42033R1-Rev1	Special Limitatiion of Use:	N/A	*Resistance Thermometry*
PO Number:	PO-088	On site Calibration:	N/A	

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor — October 12, 2017 Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

Data Sheet

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-.250-S4-100H-385-12/6/17/9/25/5-L5S-24-0-BW-0-SP
Part No. R020-00000(691, 699, 705, 704, 707, 698)
Serial No. 42033-1 thru 18

UUT #	REF. TEMP 0°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C	REF. TEMP 25°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C
1	0.001	100.015	0.022	0.021	25.004	109.740	24.993	-0.011
2	0.001	100.017	0.027	0.026	25.004	109.731	24.969	-0.035
3	0.001	100.016	0.025	0.024	25.004	109.750	25.019	0.015
4	0.001	100.015	0.023	0.022	25.004	109.751	25.022	0.018
5	0.001	100.015	0.022	0.021	25.004	109.745	25.005	0.001
6	0.001	100.014	0.020	0.019	25.004	109.750	25.019	0.015
7	0.001	100.014	0.020	0.019	25.004	109.742	24.998	-0.006
8	0.001	100.017	0.027	0.026	25.004	109.741	24.995	-0.009
9	0.001	100.015	0.022	0.021	25.004	109.730	24.967	-0.037
10	0.001	100.008	0.004	0.003	25.004	109.744	25.004	0.000
11	0.001	100.018	0.030	0.029	25.004	109.748	25.014	0.010
12	0.001	99.998	-0.021	-0.022	25.004	109.728	24.963	-0.041
13	0.001	100.017	0.027	0.026	25.004	109.739	24.990	-0.014
14	0.001	99.997	-0.024	-0.025	25.004	109.729	24.963	-0.041
15	0.001	100.018	0.030	0.029	25.004	109.759	25.041	0.037
16	0.001	100.017	0.028	0.027	25.004	109.729	24.964	-0.040
17	0.001	100.016	0.025	0.024	25.004	109.736	24.981	-0.023
18	0.001	100.015	0.022	0.021	25.004	109.732	24.972	-0.032

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor

October 12, 2017
Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

Data Sheet

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-.250-S4-100H-385-12/6/17/9/25/5-L5S-24-0-BW-0-SP
Part No. R020-00000(691, 699, 705, 704, 707, 698)
Serial No. 42033-1 thru 18

UUT #	REF. TEMP 50°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C	REF. TEMP 75°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C
1	50.003	119.395	49.975	-0.028	75.009	128.995	75.004	-0.005
2	50.003	119.398	49.982	-0.021	75.009	129.006	75.032	0.023
3	50.003	119.410	50.014	0.011	75.009	129.013	75.050	0.041
4	50.003	119.411	50.016	0.013	75.009	129.020	75.070	0.061
5	50.003	119.395	49.975	-0.028	75.009	128.992	74.995	-0.014
6	50.003	119.401	49.989	-0.014	75.009	128.980	74.965	-0.044
7	50.003	119.401	49.989	-0.014	75.009	129.005	75.030	0.021
8	50.003	119.401	49.989	-0.014	75.009	129.016	75.060	0.051
9	50.003	119.389	49.960	-0.043	75.009	128.977	74.958	-0.051
10	50.003	119.401	49.990	-0.013	75.009	129.020	75.068	0.059
11	50.003	119.407	50.007	0.004	75.009	129.021	75.073	0.064
12	50.003	119.387	49.955	-0.048	75.009	128.973	74.947	-0.062
13	50.003	119.398	49.981	-0.022	75.009	129.020	75.069	0.060
14	50.003	119.385	49.948	-0.055	75.009	128.975	74.951	-0.058
15	50.003	119.417	50.032	0.029	75.009	129.016	75.059	0.050
16	50.003	119.387	49.954	-0.049	75.009	128.977	74.956	-0.053
17	50.003	119.396	49.977	-0.026	75.009	128.976	74.955	-0.054
18	50.003	119.392	49.968	-0.035	75.009	128.975	74.953	-0.056

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor

October 12, 2017
Date

This calibration certificate applies only to the items described and shall not be reproduced other than in full, without written approval of Thermometrics Corporation.

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

Data Sheet

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-.250-S4-100H-385-12/6/17/9/25/5-L5S-24-0-BW-0-SP
Part No. R020-00000(691, 699, 705, 704, 707, 698)
Serial No. 42033-1 thru 18

UUT #	REF. TEMP 100°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C
1	100.055	138.541	100.083	0.028
2	100.055	138.555	100.119	0.064
3	100.055	138.560	100.133	0.078
4	100.055	138.559	100.130	0.075
5	100.055	138.536	100.069	0.014
6	100.055	138.521	100.030	-0.025
7	100.055	138.554	100.117	0.062
8	100.055	138.558	100.127	0.072
9	100.055	138.557	100.125	0.070
10	100.055	138.547	100.098	0.043
11	100.055	138.556	100.122	0.067
12	100.055	138.555	100.119	0.064
13	100.055	138.554	100.117	0.062
14	100.055	138.525	100.040	-0.015
15	100.055	138.553	100.114	0.059
16	100.055	138.552	100.112	0.057
17	100.055	138.560	100.133	0.078
18	100.055	138.560	100.133	0.078

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor

October 12, 2017
Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

REPORT OF CALIBRATION
INTERNATIONAL TEMPERATURE SCALE OF 1990

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-.250-S4-100H-385-7/5/8/6/10/4-L5S-24-0-BW-0-SP
Part No. R020-00000(700, 698, 694, 699, 701, 697)
Serial No. 42033-19 thru 40

THERMOGEN POWER SERVICES INC
210-1200 ST. JACQUES BUZZER 5573
MONTREAL, QB H3C 0E9 CANADA

Calibration performed by comparison to a Platinum Resistance Thermometer in a stirred liquid bath with a temperature uniformity of +/- 0.05°C maximum between any two points in the temperature well. Temperatures greater than 600°C were tested by comparison to a Type S thermocouple in a computer controlled temperature furnace. The procedure followed is based on the technical information contained in NIST Technical Note 1265, "Guidelines for Realizing the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90)" pertaining to comparison measurements.

This calibration is traceable to NIST or natural physical constants and is compliance with ANSI/NCSL Z540-1 and MIL-STD 45662A.

Comparison Points Tested
0°C, 150°C, 300°C, 450°C, 600°C

RTD Specifications
Calibrated in accordance with IEC 60751 6.3.4

Accuracy	**Temperature Coefficient**	**Insulation Resistance**
CLASS-1/10, IEC607! 5.1.3	0.00385	>100 MO at 100 VDC at 25°C

Calibration Date	**Calibration Due**	**Recall Cycle**
August 29, 2017	August 29, 2018	12 Months

Calibration Standards Used

Isotech milliK	Serial No.	33123/1	Accuracy	± 0.007°C	Test No.	15-10-95	Due Date	04/05/18
H.T. 5626 Ref. PRT	Serial No.	3227	Accuracy	± 0.014°C	Test No.	B6908042	Due Date	09/14/18
H.T. 7013 Calibration Bath	Serial No.	162	Stability	± 0.050°C	Test No.	1000463121	Due Date	N / A

Measurement of Uncertainty
≤ 0.031°C

Laboratory Environment		Servicing Label Attached:	Calibrated	*Measurement Area:*
Temperature:	22.9°C	Operational Condition Received:	In Tolerance	*Thermodynamic*
Humidity:	35.6%	Physical Condition Receieved:	New Sensors	
Procedure Used:	QA04	Sampling Procedure Used:	N/A	*Parameter:*
Report Number:	42033R2-Rev1	Special Limitatiion of Use:	N/A	*Resistance Thermometry*
PO Number:	PO-088	On site Calibration:	N/A	

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor — October 11, 2017 Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

Data Sheet

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-.250-S4-100H-385-7/5/8/6/10/4-L5S-24-0-BW-0-SP
Part No. R020-00000(700, 698, 694, 699, 701, 697)
Serial No. 42033-19 thru 40

UUT #	REF. TEMP 0°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C	REF. TEMP 150°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C
19	0.001	100.014	0.020	0.019	150.005	157.365	150.105	0.100
20	0.001	100.018	0.030	0.029	150.005	157.366	150.108	0.103
21	0.001	100.012	0.014	0.013	150.005	157.365	150.106	0.101
22	0.001	100.013	0.017	0.016	150.005	157.365	150.105	0.100
23	0.001	100.014	0.020	0.019	150.005	157.352	150.070	0.065
24	0.001	100.013	0.018	0.017	150.005	157.362	150.097	0.092
25	0.001	100.016	0.025	0.024	150.005	157.345	150.051	0.046
26	0.001	100.010	0.009	0.008	150.005	157.338	150.034	0.029
27	0.001	100.005	-0.004	-0.005	150.005	157.337	150.029	0.024
28	0.001	100.015	0.022	0.021	150.005	157.355	150.078	0.073
29	0.001	100.008	0.004	0.003	150.005	157.357	150.082	0.077
30	0.001	99.998	-0.021	-0.022	150.005	157.305	149.944	-0.061
31	0.001	99.996	-0.027	-0.028	150.005	157.320	149.984	-0.021
32	0.001	100.009	0.007	0.006	150.005	157.342	150.043	0.038
33	0.001	100.018	0.031	0.030	150.005	157.340	150.037	0.032
34	0.001	100.018	0.030	0.029	150.005	157.337	150.030	0.025
35	0.001	100.011	0.012	0.011	150.005	157.348	150.059	0.054
36	0.001	100.007	0.002	0.001	150.005	157.355	150.079	0.074
37	0.001	100.004	-0.006	-0.007	150.005	157.358	150.087	0.082
38	0.001	99.999	-0.020	-0.021	150.005	157.357	150.083	0.078
39	0.001	100.018	0.030	0.029	150.005	157.343	150.047	0.042
40	0.001	100.017	0.028	0.027	150.005	157.340	150.039	0.034

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor

October 11, 2017
Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

Data Sheet

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-.250-S4-100H-385-7/5/8/6/10/4-L5S-24-0-BW-0-SP
Part No. R020-00000(700, 698, 694, 699, 701, 697)
Serial No. 42033-19 thru 40

UUT #	REF. TEMP 300°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C	REF. TEMP 450°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C
19	300.002	211.988	299.823	-0.179	450.003	264.114	449.795	-0.208
20	300.002	211.990	299.828	-0.174	450.003	264.119	449.810	-0.193
21	300.002	211.989	299.826	-0.176	450.003	264.120	449.813	-0.190
22	300.002	211.989	299.826	-0.176	450.003	264.120	449.813	-0.190
23	300.002	212.052	300.004	0.002	450.003	264.120	449.813	-0.190
24	300.002	212.108	300.159	0.157	450.003	264.251	450.200	0.197
25	300.002	212.080	300.080	0.078	450.003	264.217	450.098	0.095
26	300.002	212.032	299.945	-0.057	450.003	264.097	449.745	-0.258
27	300.002	212.080	300.081	0.079	450.003	264.239	450.165	0.162
28	300.002	212.096	300.127	0.125	450.003	264.237	450.157	0.154
29	300.002	212.098	300.131	0.129	450.003	264.237	450.157	0.154
30	300.002	211.997	299.848	-0.154	450.003	264.047	449.596	-0.407
31	300.002	211.998	299.852	-0.150	450.003	264.009	449.486	-0.517
32	300.002	212.088	300.104	0.102	450.003	264.249	450.194	0.191
33	300.002	212.043	299.978	-0.024	450.003	264.128	449.838	-0.165
34	300.002	212.051	299.999	-0.003	450.003	264.155	449.917	-0.086
35	300.002	211.996	299.844	-0.158	450.003	263.969	449.366	-0.637
36	300.002	212.089	300.107	0.105	450.003	264.316	450.391	0.388
37	300.002	212.027	299.933	-0.069	450.003	264.031	449.550	-0.453
38	300.002	212.087	300.101	0.099	450.003	264.206	450.068	0.065
39	300.002	212.016	299.903	-0.099	450.003	264.041	449.578	-0.425
40	300.002	212.021	299.914	-0.088	450.003	264.061	449.638	-0.365

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor

October 11, 2017
Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

Data Sheet

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-.250-S4-100H-385-7/5/8/6/10/4-L5S-24-0-BW-0-SP
Part No. R020-00000(700, 698, 694, 699, 701, 697)
Serial No. 42033-19 thru 40

UUT #	REF. TEMP 600°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C
19	600.006	313.647	599.804	-0.202
20	600.006	313.652	599.819	-0.187
21	600.006	313.653	599.823	-0.183
22	600.006	313.653	599.823	-0.183
23	600.006	313.633	599.761	-0.245
24	600.006	313.799	600.277	0.271
25	600.006	313.755	600.141	0.135
26	600.006	313.604	599.671	-0.335
27	600.006	313.784	600.231	0.225
28	600.006	313.781	600.221	0.215
29	600.006	313.781	600.219	0.213
30	600.006	313.540	599.472	-0.534
31	600.006	313.493	599.325	-0.681
32	600.006	313.797	600.270	0.264
33	600.006	313.644	599.794	-0.212
34	600.006	313.678	599.900	-0.106
35	600.006	313.607	599.679	-0.327
36	600.006	313.839	600.402	0.396
37	600.006	313.664	599.857	-0.149
38	600.006	313.773	600.194	0.188
39	600.006	313.645	599.797	-0.209
40	600.006	313.652	599.820	-0.186

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor

October 11, 2017
Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

(Form QS-03 f2-0)
QA-14-f1-0
Report of Calibration

REPORT OF CALIBRATION
INTERNATIONAL TEMPERATURE SCALE OF 1990

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-250-S4-100H-385-8-L5S-24-24-BW-0-SP
Part No. R020-00000694
Serial No. 42332-1 thru 3

THERMOGEN POWER SERVICES INC
210-1200 ST. JACQUES BUZZER 5573
MONTREAL, QB H3C 0E9 CANADA

Calibration performed by comparison to a Platinum Resistance Thermometer in a stirred liquid bath with a temperature uniformity of +/- 0.05°C maximum between any two points in the temperature well. Temperatures greater than 600°C were tested by comparison to a Type S thermocouple in a computer controlled temperature furnace. The procedure followed is based on the technical information contained in NIST Technical Note 1265, "Guidelines for Realizing the International Temperature Scale of 1990 (ITS-90)" pertaining to comparison measurements.

This calibration is traceable to NIST or natural physical constants and is compliance with ANSI/NCSL Z540-1 and MIL-STD 45662A.

Comparison Points Tested
-50°C, -27.5°C, -5°C, 17.5°C, 40°C

RTD Specifications
Calibrated in accordance with IEC 60751 6.3.4

Accuracy	**Temperature Coefficient**	**Insulation Resistance**
CLASS-1/10, IEC607 5.1.3	0.00385	>100 MO at 100 VDC at 25°C

Calibration Date	**Calibration Due**	**Recall Cycle**
October 3, 2017	October 3, 2018	12 Months

Calibration Standards Used

Isotech milliK	Serial No.	33123/1	Accuracy	± 0.007°C	Test No.	15-10-95	Due Date	04/05/18
H.T. 5626 Ref. PRT	Serial No.	3227	Accuracy	± 0.014°C	Test No.	B6908042	Due Date	09/14/18
H.T. 7013 Calibration Bath	Serial No.	162	Stability	± 0.050°C	Test No.	1000463121	Due Date	N / A

Measurement of Uncertainty
≤ 0.031°C

Laboratory Environment		Servicing Label Attached:	Calibrated	*Measurement Area:*
Temperature:	22.8°C	Operational Condition Received:	In Tolerance	*Thermodynamic*
Humidity:	35.7%	Physical Condition Receieved:	New Sensors	
Procedure Used:	QA04	Sampling Procedure Used:	N/A	*Parameter:*
Report Number:	42332	Special Limitation of Use:	N/A	*Resistance Thermometry*
PO Number:	REWORK	On site Calibration:	N/A	

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor — October 3, 2017 Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

Data Sheet

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-250-S4-100H-385-8-L5S-24-24-BW-0-SP
Part No. R020-00000694
Serial No. 42332-1 thru 3

UUT #	REF. TEMP - 50°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C	REF. TEMP 27°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C
1	-50.000	80.316	-49.960	0.040	-27.270	89.304	-27.256	0.014
2	-50.000	80.287	-50.034	-0.034	-27.270	89.285	-27.304	-0.034
3	-50.000	80.309	-49.979	0.021	-27.270	89.300	-27.266	0.004

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor — October 3, 2017 Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

Data Sheet

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-250-S4-100H-385-8-L5S-24-24-BW-0-SP
Part No. R020-00000694
Serial No. 42332-1 thru 3

UUT #	REF. TEMP 5°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C	REF. TEMP 17°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C
1	-5.060	98.039	-5.028	0.032	17.160	106.710	17.192	0.032
2	-5.060	98.017	-5.084	-0.024	17.160	106.705	17.179	0.019
3	-5.060	98.014	-5.092	-0.032	17.160	106.689	17.138	-0.022

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor — October 3, 2017 Date

THERMOMETRICS CORPORATION
18714 PARTHENIA STREET
NORTHRIDGE, CALIFORNIA 91324

Data Sheet

RTD TEMPERATURE SENSORS
Model No. 316-250-S4-100H-385-8-L5S-24-24-BW-0-SP
Part No. R020-00000694
Serial No. 42332-1 thru 3

UUT #	REF. TEMP 40°C	UUT (Ω)	UUT °C	ΔT °C
1	40.000	115.547	39.995	-0.005
2	40.000	115.553	40.011	0.011
3	40.000	115.530	39.951	-0.049

Calibration Reported by:

Calibration Technician: Randy Mayor

October 3, 2017
Date

8930 S. Beck Ave. Suite 107, Tempe, AZ 85284

Phone: (480) 240-3400 **Fax:** (480) 240-3401 **Email:** ftimarket@ftimeters.com **Website:** www.ftimeters.com

Download Datasheet - Linear LinK

CUSTOMER INFORMATION

Customer Name: SAGESA S.A.
Job Number: 57222.02

P.O. Number: RMA57222
Notes: Sensor Type: RF
Input Freq: 2079.554 Hz = 20 mA = 100 GPM

ELECTRONICS INFORMATION

Electronic Model Number: LN-5-C-MAB6
Electronic Serial Number: 110131E00455
Electronic Tag Number: N/A

Electronic Calibration Date: 7/30/2018
Calibration Equipment Inventory: 51846 51822 51505 51562 51590
Technician: R. Castor

Approval: _____

FREQUENCY INPUT: Input Averaging: 4

FREQUENCY OUTPUT: Type: Volume Flow
Scaling: 0.000 Hz = 0.000, 2000 Hz = 100.000000 gal/min
Linearized K-Factor: 1200.000 P/Gallons

ANALOG OUTPUT: Type: Volume Flow
Scaling: 4.000 mA = 0.000, 20.000 mA = 100.000000 gal/min

DATA UNITS

Volume: Gallons Mass: Pounds Time: Minute

FLOW METER INFORMATION

Meter Model Number: FT-20C3XB-LEA-5005
Meter Serial Number: 2004096
Meter Tag Number: N/A

COMPOSITE CURVE INFORMATION

Freq [Hz]	K-Factor [P/Gallons]	Density [lb/gal]	Volume Rate [gal/min]	Mass Rate [lb/min]	Freq Out [Hz]	Analog Out [mA]
2126.554	1247.338	1.000	102.2924	102.292436	NaN	NaN
1218.249	1252.414	1.000	58.3632	58.363240	1167.26	13.338
755.526	1259.278	1.000	35.9980	35.998046	719.96	9.760
447.914	1268.379	1.000	21.1883	21.188326	423.77	7.390
276.262	1281.109	1.000	12.9385	12.938548	258.77	6.070
163.091	1292.481	1.000	7.5711	7.571061	151.42	5.211
97.793	1301.773	1.000	4.5074	4.507359	90.15	4.721
60.859	1305.093	1.000	2.7979	2.797907	55.96	4.448
35.946	1298.361	1.000	1.6611	1.661135	33.22	4.266
19.841	1267.936	1.000	0.9389	0.938908	18.78	4.150

This Download Datasheet provides a summary of the information programmed in the product.
Please refer to TM-61546 for additional information.

Metrogas S. A.
Explotación y Control Operación
Laboratorio de Calibración Industrial
Antofagasta Nº 3425
Santiago de Chile
Fono: 0223378457

Informe de Calibración Medidores
Tipo Turbina

Informe N°	MTG-2018-0010
Cliente:	INNERGY
Referencia:	NCh 2230/1.Of95 punto 6.5.1
Ubicación:	Sala de Ensayo de Medidores
Fecha de Calibración:	04-08-2018
Temperatura (C°)	21,0
Presión atm (mbar)	957

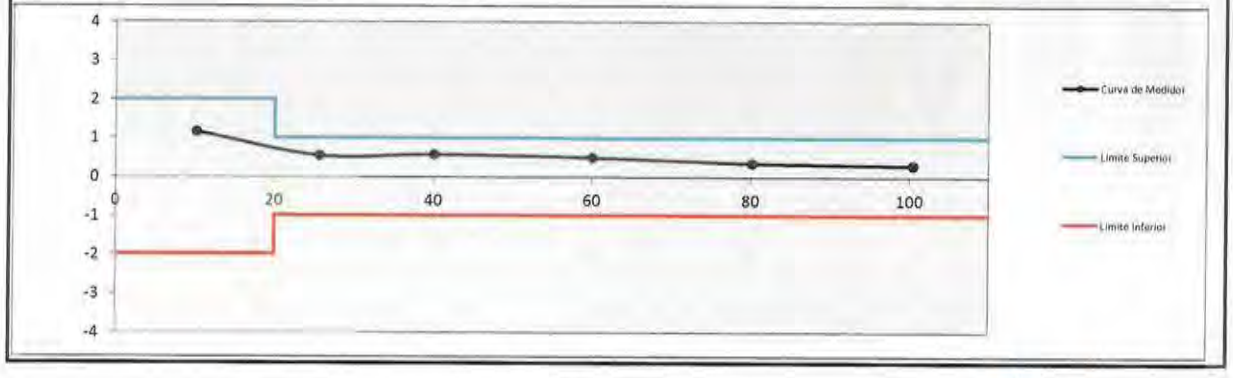
Patrón de trabajo: RMG TRZ 03 serie 23306 G1000
Qmax 1600m3/h
N° Certificado D81/7,211,10 PTB

Medidor a Calibrar

Marca	IGTM
Tipo de Medidor	Turbina
Designación	G650
Número de serie	30986
Caudal max.	1000 [M3/H]

Caudales (Q) de Ensayo

Caudal (Q) %	Caudal (Q) en [M3/H]	% de Error Promedio	Desvest	Observaciones
100	1004	0,30	0,097%	
80	802	0,36	0,072%	Los resultados presentados en cada flujo de medición están representadas por tres repeticiones. N=3
60	600	0,50	0,016%	
40	401	0,58	0,017%	
26	257	0,55	0,050%	
10	102	1,16	0,045%	



	Calibrado por	Aprobado por
Nombre	Sergio Castro C	Luis Vera L
Cargo	Laboratorista	Jefe de Laboratorio

SA201707000001

CERTIFICADO DE EXACTITUD DEL MEDIDOR

FECHA SERVICIO	26/07/2017

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Nombre	SAESA
Sub Estación	

PATRÓN DE REFERENCIA

Consola	MTE PTS 3,3C	N°Serie	49103
Clase de Exactitud	+/- 0,05		

IDENTIFICACIÓN DEL MEDIDOR

Marca	SCHNEIDER ELECTRIC
Tipo	ION 8600
Número de Serie	PT-0907A382-01
Ubicación	
Clase de Exactitud	0,2
Estado	NUEVO

CONDICIONES DE LA MEDIDA

Tipo de Medida	ESTRELLA	Constante Medidor	1,8 [Wh/Imp]
Tensión Aplicada	3 x 69,3 (120) [V] 50 [Hz]	Temperatura	AMBIENTE
Corriente Nominal	3 X 5 (10) [A]	N°de Elementos	3
		Conexión	DIRECTA

RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN

Componente Activa

Nº	Fase	Cte. [%]	Factor	Error [%]	Límite Norma [%]
1	123	100	1,0	-0,128	+/- 0,2
2	123	100	0,5	-0,110	+/- 0,3
3	123	10	1,0	-0,101	+/- 0,2
4	1	100	1,0	-0,118	+/- 0,3
5	2	100	1,0	-0,095	+/- 0,3
6	3	100	1,0	-0,158	+/- 0,3
7	1	100	0,5	-0,130	+/- 0,4
8	2	100	0,5	-0,078	+/- 0,4
9	3	100	0,5	-0,110	+/- 0,4

Cumple Clausula 8.1 Norma IEC 62053-22 Clase 0,2

Componente Reactiva

Nº	Fase	Cte. [%]	Factor	Error [%]	Límite Norma [%]
1	123	100	1,0	-0,129	+/- 2,0
2	123	100	0,5	-0,160	+/- 2,0
3	123	10	1,0	-0,092	+/- 2,0
4	1	100	1,0	-0,088	+/- 3,0
5	2	100	1,0	-0,170	+/- 3,0
6	3	100	1,0	-0,166	+/- 3,0
7	1	100	0,5	-0,112	+/- 3,0
8	2	100	0,5	-0,180	+/- 3,0
9	3	100	0,5	-0,081	+/- 3,0

Cumple Clausula 8.1 Norma IEC 62053-23 Clase 2

Energía en Display	Tipo de Display	ELECTRONICO

CONCLUSIONES

El medidor cumple con la cláusula 8.1 de la Norma IEC 62053-22 referente a los límites de error para su clase de exactitud, en la componente
Activa.

El medidor cumple con la cláusula 8.1 de la Norma IEC 62053-23 referente a los límites de error para su clase de exactitud, en la componente Reactiva.

CAM

SA201707000001

FECHA SERVICIO	26/07/2017

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

Nombre	SAESA
Sub Estación	

PATRÓN DE REFERENCIA

Consola	MTE PTS 3,3C	N°Serie	49103
Clase de Exactitud	+/- 0,05		

IDENTIFICACIÓN DEL MEDIDOR

Marca	SCHNEIDER ELECTRIC
Tipo	ION 8600
Número de Serie	PT-0907A382-01
Ubicación	
Clase de Exactitud	0,2
Estado	NUEVO

CONDICIONES DE LA MEDIDA

Tipo de Medida	ESTRELLA	Constante Medidor	1,8 [Wh/Imp]
Tensión Aplicada	3 x 69,3 (120) [V] 50 [Hz]	Temperatura	AMBIENTE
Corriente Nominal	3 X 5 (10) [A]	N°de Elementos	3
		Conexión	REVERSA

RESULTADOS DE LA VERIFICACIÓN

Componente Activa

Nº	Fase	Cte.[%]	Factor	Error [%]	Límite Norma [%]
1	123	100	1,0	-0,136	+/- 0,2
2	123	100	0,5	-0,148	+/- 0,3
3	123	10	1,0	-0,113	+/- 0,2
4	1	100	1,0	-0,153	+/- 0,3
5	2	100	1,0	-0,127	+/- 0,3
6	3	100	1,0	-0,065	+/- 0,3
7	1	100	0,5	-0,149	+/- 0,4
8	2	100	0,5	-0,199	+/- 0,4
9	3	100	0,5	-0,021	+/- 0,4

Cumple Clausula 8.1 Norma IEC 62053-22 Clase 0,2

Componente Reactiva

Nº	Fase	Cte. [%]	Factor	Error [%]	Límite Norma [%]
1	123	100	1,0	-0,132	+/- 2,0
2	123	100	0,5	-0,087	+/- 2,0
3	123	10	1,0	-0,118	+/- 2,0
4	1	100	1,0	-0,124	+/- 3,0
5	2	100	1,0	-0,108	+/- 3,0
6	3	100	1,0	-0,187	+/- 3,0
7	1	100	0,5	-0,073	+/- 3,0
8	2	100	0,5	-0,145	+/- 3,0
9	3	100	0,5	-0,126	+/- 3,0

Cumple Clausula 8.1 Norma IEC 62053-23 Clase 2

CONCLUSIONES

El medidor cumple con la cláusula 8.1 de la Norma IEC 62053-22 referente a los límites de error para su clase de exactitud, en la componente Activa.
El medidor cumple con la cláusula 8.1 de la Norma IEC 62053-23 referente a los límites de error para su clase de exactitud, en la componente Reactiva.

Certificado emitido por CAM Chile S.A.
Equipos Certificados y Verificados con Patrones bajo laboratorio

Felipe Sandoval R
Ingeniero Especialista
Unidad SS/EE y Monitoreos

FT-LAB-5.10.8c

TECNORED

CERTIFICADO DE EXACTITUD
LABORATORIO DE TECNORED S.A.
MEDIDORES DE ENERGÍA ELECTRICA

FOLIO: 37172

ANTECEDENTES DEL CLIENTE		
Solicitud	:	Correo
Fecha Calibración	:	06-08-2018
Medidor	:	ION 8650
Cliente	:	SAGESA
Instalación	:	INYECCIÓN
Subestación	:	CENTRAL CORONEL

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR		
Marca	:	Schneider Electric
Modelo	:	M8650A4C0H5E1B0A
Nº de Serie	:	MW-1304A444-01
Estado	:	En Servicio
Año Fabricación	:	2013
Clase Exactitud (%)	:	0,2
Constante Med.	:	1

PATRON DE CALIBRACIÓN		
Marca	:	Applied Precision
Modelo	:	PTE 2300
N° Serie	:	2617110222
Clase de Exactitud	:	0,05
Trazabilidad	:	Laboratorio Tecnored

CONDICIONES DE MEDIDA			
Tipo de Medida	:	W,ESTRELLA/ACTIVO	
Tensión Aplicada	:	63,5	(V)
Corriente Nominal	:	5	(A)
N° de Elementos	:	3	
Método Calibración	:	Comparación Directa	
Frecuencia (Hz)	:	50	(HZ)
Temperatura (Cº)	:	22,4	
Humedad (%)	:	41,3	
Calibrador	:	O. Vergara	M. Flores

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA

				Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
N	Fase	Cte.%	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0,043	± 0,2	0,050	± 0,2
2	123	100	0,5	0,046	± 0,3	0,038	± 0,3
3	123	10	1	0,046	± 0,2	0,023	± 0,2
4	123	10	0,5	0,039	± 0,3	0,031	± 0,3
5	1	100	1	0,034	± 0,3	0,065	± 0,3
6	2	100	1	0,038	± 0,3	0,024	± 0,3
7	3	100	1	0,066	± 0,3	0,029	± 0,3
8	1	100	0,5	0,024	± 0,4	0,064	± 0,4
9	2	100	0,5	0,041	± 0,4	0,043	± 0,4
10	3	100	0,5	0,045	± 0,4	0,045	± 0,4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA

				Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
N	Fase	Cte.%	Factor	Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0,044	± 2,0	0,037	± 2,0
2	123	100	0,5	0,054	± 2,0	0,026	± 2,0
3	123	10	1	0,024	± 2,0	0,034	± 2,0
4	123	10	0,5	0,035	± 2,0	0,064	± 2,0
5	1	100	1	0,063	± 3,0	0,022	± 3,0
6	2	100	1	0,025	± 3,0	0,017	± 3,0
7	3	100	1	0,062	± 3,0	0,033	± 3,0
8	1	100	0,5	0,038	± 3,0	0,034	± 3,0
9	2	100	0,5	0,051	± 3,0	0,034	± 3,0
10	3	100	0,5	0,043	± 3,0	0,034	± 3,0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los errores encontrados cumplen con la Normativa Vigente IEC 62053-22 (ITEM 8.1). Tecnored S.A., declina toda responsabilidad por el uso indebido que se hicieran de este certificado. Este documento no puede ser reproducido en forma parcial.

Jaime Eduardo García Collao
Jefe Área Laboratorio y Medidas

TECNORED S.A.
Cerro El Plomo 3819 Barrio Industrial Curauma, Valparaíso
Fono: 56-32-2452580 fax: 56-32-2452571
www.tecnored.cl ventas@tecnored.cl

Central Termica Coronel

Registro de comparación de RTD y TC

Sensor de Temperatura
TE-6233A- Tipo 3 Hilos

Fecha 21-06-2018 **Registro No**

ODT # N/A **Sistema** **Inyeccion Combustible diesel** **Turbina**

CDGO Equipo : TE-6233A

Descripcion del equipo	**Sensor de Temperatura, linea de diesel entrada TG**					
Fabricante	**Rosemount**			**Modelo**	**Platinium RTD 2 Elemntos**	
Numero de Serie	**N/R**			**Frec. De calibracion**	**N/R**	
Rangos del Patron (Horno Praton)	**Min**	**0°**	**Max**	**100 °**	**Unidades**	**T° °C**

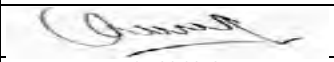
Rel. - Temperatura Horno Patron	**Medicion Sensor RTD**	**Diferencia**	**Ideal**	**Observaciones**
T° C°	**T° °C**	**T° °C**	**T° °C**	
25	**24,8**	0,2	25	
50	**49,64**	0,36	50	
75	**74,52**	0,48	75	
100	**99,47**	0,53	100	

INSTRUMENTO DE CALIBRACION

Identificacion /ID	**Descripcion**	**Certificacion fecha / Certificacion Hasta**
Horno Patron ECIL BAT (rango -50 a 1200 C°)	(Rango -50 a 1200 C°)	
Calibrador RTD Fluke 712	Fluke 712	17-05-2017
Numero de procedimiento utilizado		

ESTADO FINAL DEL INSTRUMENTO DE PLANTA /Plant instrument final status:

Estado:	Calibrado	X	Proxima Calibracion	
Observaciones adicionales		Equipo operativo en buen estado		

	Ejecutado Por:	Aprobado Por :
Nombre:	Jhonny Hernandez	Richard Torres M.
Cargo:	Instrumentista	Jefe de Mantenimiento
Firma:		
Fecha:	21-06-2018	21-06-2018

Central Termica Coronel

Registro de comparación de RTD y TC

Sensor de Temperatura
TE-6233B- Tipo 3 Hilos

Fecha	21-06-2018	**Registro No**	
ODT #	N/A	**Sistema**	**Inyeccion Combustible diesel** **Turbina**
CDGO Equipo :	TE-6233B		

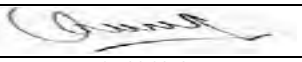
Descripcion del equipo	**Sensor de Temperatura, linea de diesel entrada TG**					
Fabricante	**Rosemount**			**Modelo**	**Platinium RTD 2 Elemntos**	
Numero de Serie	**N/R**			**Frec. De calibracion**	**N/R**	
Rangos del Patron (Horno Praton)	**Min**	**0°**	**Max**	**100 °**	**Unidades**	**T° °C**

Rel. - Temperatura Horno Patron	**Medicion Sensor RTD**	**Diferencia**	**Ideal**	**Observaciones**
T° C°	**T° °C**	**T° °C**	**T° °C**	
25	**24,15**	0,85	25	
50	**49,08**	0,92	50	
75	**74,03**	0,97	75	
100	**99,15**	0,85	100	

INSTRUMENTO DE CALIBRACION

Identificacion /ID	**Descripcion**	**Certificacion fecha / Certificacion Hasta**
Horno Patron ECIL BAT (rango -50 a 1200 C°)	(Rango -50 a 1200 C°)	
Calibrador RTD Fluke 712	Fluke 712	17-05-2017

Numero de procedimiento utilizado				
ESTADO FINAL DEL INSTRUMENTO DE PLANTA /Plant instrument final status:				
Estado:	Calibrado	X	Proxima Calibracion	
Observaciones adicionales		Equipo operativo en buen estado		

	Ejecutado Por:	Aprobado Por :
Nombre:	Jhonny Hernandez	Richard Torres M.
Cargo:	Instrumentista	Jefe de Mantenimiento
Firma:		
Fecha:	21-06-2018	21-06-2018

ASMAR

ASTILLEROS Y MAESTRANZAS DE LA ARMADA
PLANTA INDUSTRIAL TALCAHUANO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Laboratorio de Calibración

FC - 1 / PE - 7 - 39 MOD. 1

Certificado de Calibración: **231145** Fecha de Emisión: 15 de Mayo de 2017 Página 1 de 3

Cliente	:	**SAGESA S.A.**	
Dirección	:	**Manuel Bulnes 441, Osorno**	
Descripción del Item	:	**Calibrador de RTD**	
Marca	:	**FLUKE**	
Modelo	:	**712**	
Serie / Código	:	**9254130**	
Patrón utilizado	:	Calibrador Universal	Multímetro Digital
Código Asmar	:	80004613	80005547
Marca	:	FLUKE	AGILENT
Modelo	:	5520 A	3458A
Certificado de calibración N°	:	2166.01	00100-D-K-15155-01-00
Próxima calibración	:	Febrero de 2019	Octubre de 2017
Emitido por	:	Everett Service Center	LCPN-ME
Trazabilidad	:	Everett Service Center	LCPN-ME
Lugar de la calibración	:	Laboratorio de Calibración	
Temperatura	:	(23.0 ± 5.0) °C	
Humedad Relativa	:	(60.0 ± 20.0) %	
Método / Referencia	:	Ca/044-41/7	
Fecha de calibración	:	10 de Mayo de 2017	

Los patrones utilizados en la calibración cuentan con trazabilidad a patrones nacionales y/o internacionales los que a su vez están referidos a patrones primarios de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).
Los Astilleros y Maestranzas de la Armada, Planta Industrial Talcahuano está certificado en la Norma ISO 9001:2008 "Sistema de Gestión de la Calidad" por el Lloyd's Register Quality Assurance.
Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.
Este Certificado de Calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso del Laboratorio emisor.
El Laboratorio no asume responsabilidades por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento.

Alexi Arancibia Campos
Calibrado por

Raúl Gutiérrez Arroyo
Jefe Laboratorio de Calibración

FC - 1 / PE - 7 - 39 MOD. 1

ASMAR

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
ASTILLEROS Y MAESTRANZAS DE LA ARMADA
PLANTA INDUSTRIAL TALCAHUANO

Certificado de Calibración: 231145 Fecha de Emisión: 15 de Mayo de 2017 Página 2 de 3

Descripción del Item : Calibrador de RTD
Rango : Según Especificaciones Técnicas
Graduación/Resolución : Según Especificaciones Técnicas

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Mediciones de RTD a 3 Hilos

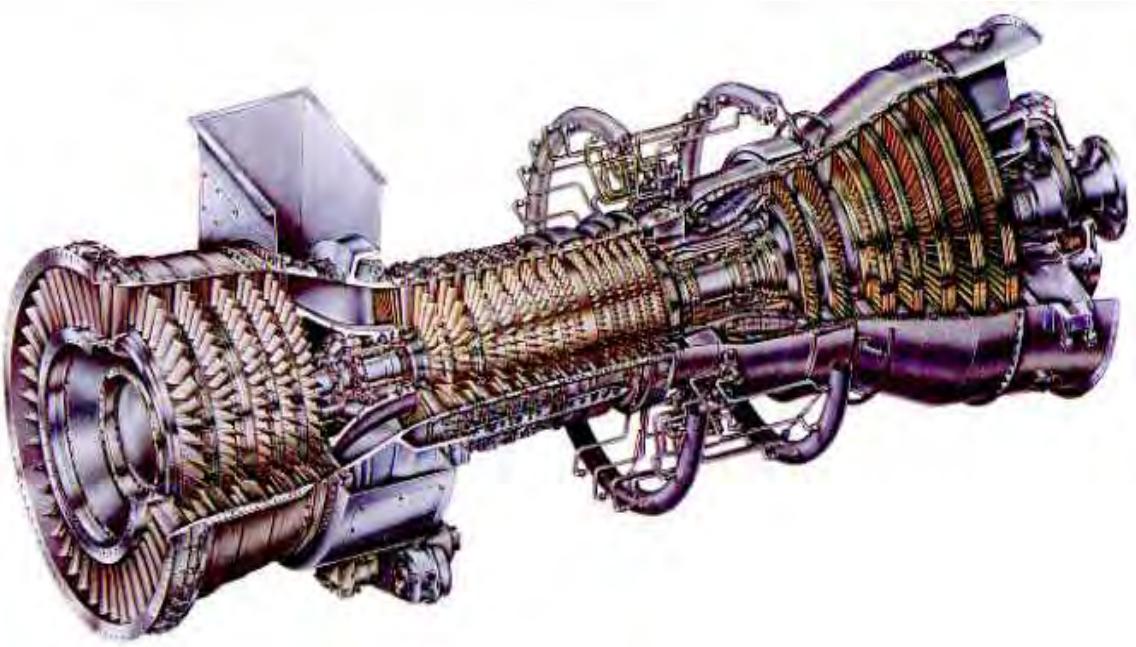
Rango	Referencia de Entrada	Valor Medido	Error	Incertidumbre
(-200 a 630)°C	-180.0 °C (25.799 Ω)	-180.00 °C	0.00 °C	N/A
	100.0 °C (139.171 Ω)	99.95 °C	0.05 °C	N/A
	300.0 °C (213.957 Ω)	300.00 °C	0.00 °C	N/A
	550.0 °C (300.822 Ω)	549.92 °C	0.08 °C	N/A

Mediciones de RTD a 4 Hilos

Rango	Referencia de Entrada	Valor Medido	Error	Incertidumbre
(-200 a 630)°C	-180.0 °C (25.799 Ω)	-179.95 °C	-0.05 °C	N/A
	100.0 °C (139.171 Ω)	100.04 °C	-0.04 °C	N/A
	300.0 °C (213.957 Ω)	300.08 °C	-0.08 °C	N/A
	550.0 °C (300.822 Ω)	550.01 °C	-0.01 °C	N/A

GE LM6000 ANNUAL INSPECTION

Date:	25 AUGUST 2017	**Order No.:**	7273905
Visit date:	22-25 AUGUST 2017		
Customer:	SAESA ENERGY	**Location:**	CONCEPCION, CHILE
Customer Rep.:	RICHARD TORRES	**GE Rep.:**	ROBERT GAZZARA



ENGINE AND PACKAGE CONFIGURATION

ENGINE TYPE:	**LM6000 PA**	**ENGINE S/N:**	**185-174**
START ATTEMPTS:	**3759**	**FIRED STARTS:**	**2213**
FIRED ENGINE HOURS:	**24244.3**	**50 HZ / 60 HZ**	**50HZ**
CONTROL SYSTEM MFGR	**WOODWARD**		
CONTROL TYPE	**NETCON 5000**		

- **THIS INFORMATION CAN BE FOUND ON THE SECURITY SCREEN OF THE HMI.**

PACKAGE CONFIGURATION	YES	NO
IGV'S	☒	☐
GAS FUEL	☒	☐
LIQUID FUEL	☒	☐
NAPTHA FUEL	☐	☒
NOX WATER INJECTION	☒	☐
STEAM INJECTION	☐	☒
SPRINT	☐	☒
ENHANCED SPRINT	☐	☒
SYNCHRONOUS CONDENSOR CLUTCH	☒	☐
SPRAY MIST EVAP COOLER (SMEC)	☐	☒
WATER COOLED GENERATOR	☐	☒
HIGGOT KANE ANTI-ICING SYSTEM	☐	☒
WATER/GLYCOL ANTI-ICING SYSTEM	☐	☒

MAIN GTG EQUIPMENT

TURBINE PRESSURE TRANSMITTERS ID NUMBER	DESCRIPTION	LOW	HIGH	UNIT	LOW	HIGH	UNIT	INTL
PT-6861A	PTBA THRUST BALANCE PRESSURE	0	300	PSIA	4.78	20.01	MA	RG
PT-6861B	PTBB THRUST BALANCE PRESSURE	0	300	PSIA	4.76	20.00	MA	RG
PT-6863	P0 INLET STATIC PRESSURE	0	16	PSIA	18.74	20.01	MA	RG
PT-6804	PS3A HPC DISCHARGE PRESS	0	600	PSIA	4.38	19.98	MA	RG
PT-6814	PS3B HPC DISCHARGE PRESS	0	600	PSIA	4.39	19.98	MA	RG
PT-6860	P48 LPT INLET TOTAL PRESS	0	150	PSIA	5.56	20.01	MA	RG
PT-6859A	P25A HPC INLET PRESSURE	0	100	PSIA	6.34	20.02	MA	RG
PT-6859B	P25B HPC INLET PRESSURE	0	100	PSIA	6.34	20.00	MA	RG
PT-6824	P2 LPC INLET AIR TOTAL PRESS.	0	20	PSIA	15.78	20.00	MA	RG

* Note: Limits to be with in +- .02 ma. Items marked NA are not at this site.

AMBIENT PRESSURE AT SITE: 14.7 PSIA

*NOTE: THE ABOVE LISTED TRANSMITTERS ARE IN **PSIA**; YOU MUST CONVERT PRESSURES TO **PSIG** IN ORDER TO CALIBRATE ACCURATLY*
TO CALCULATE THE LOW END MA'S TO SET TO FOR ATMOSPERIC PRESSURE, FIND OUT AMBIENT PRESSURE IN PSIA.
FORMULA

(16 / Pressure range) x ambient pressure (PSIA) + 4 = low end MA

Example: PS3 at 14.7PSIA atmospheric pressure

(16 / 600) = .026 THEN → .026 x 14.7 = .392 then add 4 = 4.392 PS3 low end should be calibrated to 4.392 ma at 0PSIG or 14.7PSIA

TURBINE TEMPERATURE ELEMENTS ID NUMBER	DESCRIPTION TYPE	TYPE	UNITS	LOW SP	LOW ACT	HIGH SP	HIGH ACT	INTL
TE-6843	T48A LPT INLET GAS TEMP	K- TC	DEG F	-40	-34	2000	2000	RG
TE-6845	T48B LPT INLET GAS TEMP	K- TC	DEG F	-40	-34	2000	2000	RG
TE-6847	T48C LPT INLET GAS TEMP	K- TC	DEG F	-40	-36	2000	1999	RG
TE-6849	T48D LPT INLET GAS TEMP	K- TC	DEG F	-40	-35	2000	2000	RG
TE-6844	T48E LPT INLET GAS TEMP	K- TC	DEG F	-40	-35	2000	2001	RG
TE-6846	T48F LPT INLET GAS TEMP	K- TC	DEG F	-40	-34	2000	2000	RG
TE-6848	T48G LPT INLET GAS TEMP	K- TC	DEG F	-40	-34	2000	1998	RG
TE-6850	T48H LPT INLET GAS TEMP	K- TC	DEG F	-40	-34	2000	2000	RG
TE-6838A	T3A HPC DISCH TEMP	K- TC	DEG F	-40	-44	2000	1999	RG
TE-6838B	T3B HPC DISCH TEMP	K- TC	DEG F	-40	-33	2000	1998	RG
TE-6821A	T2A LPC INLET TEMP	RTD	DEG F	-40	-34	150	150	RG
TE-6821B	T2B LPC INLTE TEMP	RTD	DEG F	-40	-34	150	150	RG
TE-6837A	T25A HPC INLET TEMP	RTD	DEG F	-40	-38	400	401	RG
TE-6837B	T25B HPC INLET TEMP	RTD	DEG F	-40	-38	400	401	RG

*Note:

MAIN GTG EQUIPMENT CON'T

MAGNETIC CHIP DETECTORS ID NUMBER	DESCRIPTION	UNIT	LOW SP	LOW ACT	HIGH SP	HIGH ACT	INTL
MCD-6865	TURB SUMP TGB/A CHIP DET	OHMS	75	0	304	225	RG
MCD-6866	TURB SUMP B CHIP DETECTOR	OHMS	75	0	304	225	RG
MCD-6870	TURB SUMP COMMON CHIP DET	OHMS	75	0	304	225	RG

OVERSPEED PROTECTION ID NUMBER	DESCRIPTION	ALARM SP	ALARM SP	ACTUAL	SHTDWN SP	SD SP	ACT SD	INITL
SE-6800	XN25A HPC SPEED	10700 RPM	8015 HZ	10700	10800 RPM	8090 HZ	10800	RG
SE-6801	XN25A HPC SPEED	10700 RPM	8015 HZ	10700	10800 RPM	8090 HZ	10800	RG
SE-6812	XNSD LPT SPEED	N/A	N/A		4050 RPM	3240 HZ	4050	RG
SE-6813	XNSD LPT SPEED	N/A	N/A		4050 RPM	3240 HZ	4050	RG
SSW1	HPC SSW1 SP SWITCH	N/A	N/A		10800 RPM	8094HZ		N/A
SSW2	LPC SSW2 SP SWITCH	N/A	N/A		4300 RPM	4362HZ		N/A

HP SPEED RATIO 1RPM=0.74910 HZ(200 HZ=267 RPM: LP SPEED RATIO 1RPM=0.800HZ (200HZ=200 RPM)
XNSD AT 4050 (3.240 KHZ), 4300 (3440 KHZ) 4600 (3.680 KHZ)
EXTERNAL OVERSPEEDS WITHIN +-50 RPM
TO SIMULATE XN25 GOT TO 1C3A TERMINAL 37/39 FOR XN25 "A", 1C3A TERMINAL 43/45 FOR XN25 "B" (SSW1 SWITCH)
TO SIMULATE XNSD GO TO 1C3A TERMINAL 40/42 FOR XNSD "A", 1C3A TERMINAL 46/47 FOR XNSD "B" (SSW2 SWITCH)
* Note: SPEED SWITCHES CALIBRATED WITHIN +/- 50 RPM

TURBINE LUBE OIL SYSTEM

TURBINE LUBE OIL PRESSURE TRANSMITTERS ID NUMBER	DESCRIPTION	LOW	HIGH	UNI	LOW	HIGH	UNIT	INTL
PT-6121	TURBINE LUBE OIL SUPPLY PRESS	0	100	PSIG	4.00	20.00	MA	RG
PT-6122	TURBINE LUBE OIL SCAV. PRESS.	0	200	PSIG	4.00	19.98	MA	RG

* Note: All transmitters calibrated within +- .02ma.

TURBINER LUBE OIL PRESSURE SWITCHES ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PDSH-6146	TURBINE VG LUBE OIL FILTER HI DP	20	PSID	INC	NC	19	19	RG
PDSH-6148	AIR/OIL SEPERATOR FILTER HI DP	1.75	PSID	INC	NC	1.50	1.50	RG
PDSH-6120	TURB L/O SUPPLY FILTER HI DP	20	PSID	INC	NC	19	19	RG
PDSHH-6144	TURB L/O SUPPLY FILTER HI HI DP	25	PSID	INC	NC	24	24	RG
PDSH-6118	TURB SCAVENGE FILTER HI DP	20	PSID	INC	NC	20	20	RG
PDSHH-6119	TURB SCAVENGE FILTER HI HI DP	25	PSID	INC	NC	25	25	RG
PSLL-6115	TURBINE LUBE LO LO PRESS	15	PSIG	DEC	NO	13	15	RG
PSLL-6116	TURBINE LUBE LO LO PRESS	6	PSIG	DEC	NO	3	7	RG
PSH-6117	TURB SCAV OIL PUMP PRESS HI	100	PSIG	INC	NC	100	100	RG

* Note: All switches calibrated within +- 1 PSIG of set-point.

HYDRAULIC START SYSTEM

HYDRAULIC START SYSTEM PRESSURE SWITCHES								
ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PDSHH-1600	HYD PUMP VACUUM HI HI DP	6.5	"HG	INC	NC	6.1	6.1	RG
PSLL-1605	HYD RES PUMP SUPPLY PRES LO LO	250	PSIG	DEC	NO	180	250	RG

* Note: All switches calibrated within +- 1 PSIG of set-point.

GENERATOR LUBE OIL SYSTEM

GENERATOR LUBE OIL PRESSURE TRANSMITTERS								
ID NUMBER	DESCRIPTION	LOW	HIGH	UNIT	LOW	HIGH	UNIT	INTL
PT-6026	GEN LUBE OIL SUPPLY PRESS	0	100	PSIG	4.00	20.00	MA	RG

* Note: All transmitters calibrated within +- .02ma.

GENERATOR LUBE OIL PRESSURE SWITCHES								
ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PDSH-6015	GENERATOR LUBE OIL FILTER HI DP	20	PSID	INC	NO	18	19	RG
PSH-6016	GEN AC LUBE PUMP DISCH PRESS	25	PSIG	INC	NO			N/A
PSL-6017	GEN MECH PUMP DISCH PRESS	25	PSIG	DEC	NO			N/A
PSL-6018	GEN LUBE OIL SUPPLY PRESS LO	20	PSIG	DEC	NO	18	20	RG
PSLL-6019	GEN LUBE OIL SUPPLY PRESS LO LO	12	PSIG	DEC	NO	10	12	RG
PSL-6050	GEN JACKING OIL PUMP INLET LO	10	PSIG	DEC	NO	7	10	RG
PSLL-6051	GEN JACKING OIL PUMP INLET LO LO	5	PSIG	DEC	NO	2	5	RG
PSL-6073A	DC LO A PUMP DISCH PRESS	60	PSIG	DEC	NO	54	60	RG
PSL-6073B	DC LO B PUMP DISCH PRESS	60	PSIG	DEC	NO	55	60	RG
PSL-6074	GEN/GRBX SUPPLY PRESS LO	20	PSIG	DEC	NO	15	20	RG

* Note: All switches calibrated within +- 1 PSIG of set-point.

COMBUSTION/VENTILATION AIR SYSTEM

COMBUSTION / VENTILATION PRESSURE SWITCHES								
ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PDSL-6407	TURB/GEN ROOM LOW DP	0.1	". WG	DEC	NO	.2	.2	RG
PDSH-64017	BELLMOUTH INLET SCREEN HI DP	3.5	". WG	INC	NC	4.0	4.0	RG
PDSHH-64018	BELLMOUTH INLET SCREEN HI HI DP	4.5	". WG	INC	NC	5.5	5.5	RG
PDSH-6405	AIR INLET FILTER HI DP	5.5	". WG	INC	NC	6.0	6.0	RG
PDSHH-6406	AIR INLET FILTER HI HI DP	8	". WG	INC	NC	7.5	7.5	RG
PDSH-64060	AIR INLET FILTER HIGH DP	5	". WG	INC	NC	6.0	6.0	RG

*Note: All switches calibrated within +- 1 PSIG of set-point.

EMERGENCY STOPS

EMERGENCY STOPS		FUNCTIONS YES	NO
HS-	TCP EMERGENCY STOP	☒	☐
HS-	TURBINE ENCLOSURE EMERGENCY STOP	☒	☐
HS-	TURBINE ENCLOSURE EMERGENCY STOP	☒	☐
HS-	GENERATOR ENCLOSURE EMERGENCY STOP	☒	☐

PACKAGE FIRE SYSTEM

VERIFY CO2 KIDDIE HEADS ARE DISCONNECTED FROM BOTTLE PRIOR TO TESTING
INFORM SITE PERSONNEL AS SYSTEM MAYBE HOOKED UP TO A REMOTE MONITOR

GAS DETECTORS

ID NUMBER	DESCRIPTION	SETPOINT	UNIT	FOUND	LEFT	INTL
AE-6304	TURBINE GAS DETECTOR	ALARM	LEL	ALARM	ALARM	RG
AE-6315	TURBINE GAS DETECTOR	ALARM	LEL	ALARM	ALARM	RG
AE-6313	GENERATOR GAS DETECTOR	ALARM	LEL	ALARM	ALARM	RG

* Note:

FIRE PROTECTION SYSTEM PRESSURE SWITCH

ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PSHH-6348	FIRE SUPPRESSANT AGENT RELEASED	150	PSIG	INC	NC	150	150	RG

* Note: Switch calibrated within +- 1 PSIG

VERIFY OPERATION OF THE FOLLOWING COMPONENTS FLAME DETECTORS		FUNCTIONS YES	NO
BE-6300	TURBINE FLAME DETECTOR	☒	☐
BE-6302	TURBINE FLAME DETECTOR	☒	☐
BE-6335	TURBINE FLAME DETECTOR	☒	☐

NOTE: TURBINE FLAME DETECTORS OPERATE ON A VOTING SYSTEM. 1 FLAME DETECTOR SEEING FLAME WILL TURN ON STROBE LIGHTS. 2 FLAME DETECTORS SEEING FLAME AT THE SAME TIME WILL SET OFF HORN, STROBE, AND CO2 ACTUATORS.

BE-6311	GENERATOR FLAME DETECTOR	☒	☐

HEAT DETECTORS

TE-6303	TURBINE THERMAL SPOT DETECTOR	☒	☐
TE-6314	TURBINE THERMAL SPOT DETECTOR	☒	☐

TE-6307	GENERATOR THERMAL SPOT DETECTOR	☒	☐
TE-6310	GENERATOR THERMAL SPOT DETECTOR	☒	☐

FIRE SYSTEM MISC.

YSA-6346	HORN	☒	☐
YSA-6306	HORN	☒	☐
YSL-6301	STROBE	☒	☐
YSL-6350	STROBE	☒	☐
HS-6305	HORN PACKAGE AKNOWLEDGE SWITCH	☐	☒
HS-6309	MANUAL RELEASE STATION	☐	☒
HS-6312	MANUAL RELEASE STATION	☒	☐
HS-6363	MANUAL RELEASE STATION	☐	☒
SOV-6359	SOLENOID ACTUATOR	☒	☐
SOV-6360	SOLENOID ACTUATOR	☒	☐
SOV-6361	SOLENOID ACTUATOR	☒	☐
SOV-6362	SOLENOID ACTUATOR	☒	☐

BATTERY SYSTEMS

24 VDC CONTROL SYSTEM BATTERIES

	FUNCTIONS YES	NO
CONTROL BATTERY CHARGER 1		
FLOAT	☒	☐
BOOST	☒	☐
FRONT PANEL LIGHTS	☒	☐
CONTROL BATTERY CHARGER 2		
FLOAT	☒	☐
BOOST	☒	☐
FRONT PANEL LIGHTS	☒	☐

24 VDC CONTROL SYSTEM BATTERY VOLTAGES

POSITIVE TO NEGATIVE	28.1 VDC
POSITIVE TO GROUND	24.1 VDC
NEGATIVE TO GROUND	-4.0 VDC
BATTERY WATER LEVELS	N/A

*Note: Voltages less the 6 VDC on positive side to ground and –6 VDC on negative side to ground represents ground fault. Customer notified that there is a Ground in the control system.

24 VDC FIRE SYSTEM BATTERIES

FIRE SYSTEM BATTERY CHARGER

FLOAT	☒	☐
BOOST	☐	☒
FRONT PANEL LIGHTS	☒	☐

24 VDC FIRE SYSTEM BATTERY VOLTAGES

POSITIVE TO NEGATIVE	26.9 VDC
POSITIVE TO GROUND	12.5 VDC
NEGATIVE TO GROUND	-11.5 VDC
BATTERY WATER LEVELS	GOOD

*Note:

125 VDC SYSTEM BATTERIES

125 VDC BATTERY CHARGER#1 (BREAKER CONT)

FLOAT	☒	☐
BOOST	☐	☒
FRONT PANEL LIGHTS	☒	☐

125 VDC SYSTEM BATTERY VOLTAGES

POSITIVE TO NEGATIVE	135.8 VDC
POSITIVE TO GROUND	0.0 VDC
NEGATIVE TO GROUND	-133.0 VDC
BATTERY WATER LEVELS	GOOD

*Note: Customer notified that there is a Ground on the 125 VDC breaker control system.

125 VDC BATTERY CHARGER#2 (DC LUBE OIL PUMP)

FLOAT	☒	☐
BOOST	☐	☒
FRONT PANEL LIGHTS	☒	☐

125 VDC SYSTEM BATTERY VOLTAGES

POSITIVE TO NEGATIVE	135.2 VDC
POSITIVE TO GROUND	66.1 VDC
NEGATIVE TO GROUND	-68.3 VDC
BATTERY WATER LEVELS	GOOD

*Note:

VIBRATION SYSTEM

GENERATOR GAP VOLTAGES ID NUMBER	DESCRIPTION	SETPOINT	UNIT	AS FOUND	AS LEFT	INITL
XE-6807	GEN DRIVE END VIB PROBE	-10	VDC	-9.43	-9.43	RG
XE-6808	GEN DRIVE END VIB PROBE	-10	VDC	-9.54	-9.54	RG
XE-6809	NON-GEN DRIVE END	-10	VDC	-9.68	-9.68	RG
XE-6810	NON-GEN DRIVE END	-10	VDC	-9.82	-9.82	RG

*Note: All gap voltages set to be within a range of +- 1 VDC from set-point.

Accelerometer Function Check WP 4024-00 **Function**

Note: Insure Fuel and ignition systems are locked and tagged out prior to conducting this check.

		Yes	No
XE-6876	Turbine CRF	☒	☐
XE-6877	Turbine TRF	☒	☐

Control Panel Ventilation Fans and Filters

TCP	Cleaned Yes	Cleaned No	Operable Yes	Operable No
Ventilation Fan filter on front Panel of Control Cubicle	☒	☐	☒	☐
Ventilation Filters and Fan on Fuel Control	☒	☐	☒	☐
Ventilation Filters and Fans on Sequencer	☒	☐	☒	☐

* Note:

NOTE: THE FOLLOWING ITEMS COMPLETION WILL BE BASED UPON CONFIGURATION LIST ON PAGE 2
IF CONFIGURATION CHECK LIST HAS YES, THE ITEMS IN EACH CATEGORY NEED TO BE COMPLETED
IF THECONFIGURATION CHECK LIST HAS NO, THEN PLACE N/A IN INTIAL BLOCK.

GAS FUEL SYSTEM

GAS FUEL PRESSURE TRANSMITTERS ID NUMBER	DESCRIPTION	LOW	HIGH	UNIT	LOW	HIGH	UNIT	INTL
PT-6228	GAS FUEL MANIFOLD PRESSURE	0	800	PSIG	4.00	19.98	MA	RG
PT-6227	GAS FUEL SUPPLY PRESSURE	0	1000	PSIG	3.99	19.98	MA	RG

* Note: All transmitters calibrated within +- .02ma.

GAS FUEL PRESSURE SWITCHES

ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PSL-6224	GAS FUEL SUPPLY PRESSURE LO	600	PSIG	DEC	NO	540	600	RG
PSLL-6225	GAS FUEL SUPPLY PRESS LO LO	290	PSIG	DEC	NO			N/A
PSHH-6226	GAS FUEL SUPPLY PRESS HI HI	720	PSIG	INC	NC	720	720	RG
PDSH-6219	GAS FUEL FILTER HI DP	25	PSID	INC	NC			N/A

*Note: All switches calibrated within +- 1 PSIG of set-point. Switches marked with N/A are not installed on package.

LIQUID FUEL SYSTEM

LIQUID FUEL PRESSURE TRANSMITTERS

ID NUMBER	DESCRIPTION	LOW	HIGH	UNIT	LOW	HIGH	UNIT	INTL
PT-6231	LIQ FUEL SUPPLY PRESS	0	100	PSIG			MA	N/A
PT-6230	LIQ FUEL SEC. MANIFOLD PRESS	0	1400	PSIG	3.99	19.98	MA	RG
PT-6229	LIQ FUEL PRI. MANIFOLD PRESS	0	1200	PSIG	4.00	20.00	MA	RG
PT-62043	LIQ FUEL PUMP DISCH PRESS	0	1500	PSIG	3.96	19.92	MA	RG

* Note: All transmitters calibrated within +- .02ma.

LIQUID FUEL PRESSURE SWITCHES

ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PDSH62152	LIQ FUEL PRE FILTER HI DP	25	PSID	INC	NC			N/A
PDSH-6220	LIQ FUEL FILTER HI DP	25	PSID	INC	NC			N/A

*Note: All switches calibrated within +- 1 PSIG of set-point.

NOX WATER INJECTION SYSTEM

NOX WATER INJECTION SYSTEM PRESSURE TRANSMITTERS

ID NUMBER	DESCRIPTION	LOW	HIGH	UNIT	LOW	HIGH	UNIT	INTL
PT-62000	NOX WATER PUMP INJ PUMP DISC	0	1400	PSIG	3.98	20.00	MA	RG

* Note: All transmitters calibrated within +- .02ma.

NOX WATER INJECTION PRESSURE SWITCHES

ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PDSH-62058	NOX WATER INJ FILTER HI DP	25	PSID	INC	NC			N/A

*Note: All switches calibrated within +- 1 PSIG of set-point. Switch not installed on package.

SPRINT AND ENHANCED SPRINT SYSTEM

SPRINT PRESSURE TRANSMITTERS

ID NUMBER	DESCRIPTION	LOW	HIGH	UNIT	LOW	HIGH	UNIT	INTL
PT-62250	SPRINT INLET WTR MANIFOLD PRS	0	300	PSIG			MA	N/A
PT-62239	SPRINT WTR OUT MANIFOLD PRS	0	300	PSIG			MA	N/A
PT-62241	SPRINT AIR MANIFOLD PRESS	0	300	PSIG			MA	N/A
PT-62234	SPRINT WATER SUPPLY PRESS	0	300	PSIG			MA	N/A
PT-62269	SPRINT INLET AIR MANIFOLD PRS	0	300	PSIG			MA	N/A

* Note: All transmitters calibrated within +- .02ma.

SPRINT PRESSURE SWITCHES

ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PDSH-62233	SPRINT WATER FILTER HI DP	10	PSID	INC	NC			N/A
PSL-62227	SPRINT WTR PUMP DISCH PRESS LO	75	PSIG	DEC	NO			N/A
PSL-62236	SPRINT WATER ACCUM PRESS LO	30	PSIG	DEC	NO			N/A

*Note: All switches calibrated within +- 1 PSIG of set point.

SPRAY MIST EVAP COOLER (SMEC) SYSTEM.

SMEC PRESSURE TRANSMITTERS

ID NUMBER	DESCRIPTION	LOW	HIGH	UNIT	LOW	HIGH	UNIT	INTL
PT-68319	SMEC PUMP DISCHARGE PRESS	0	3000	PSIG			MA	N/A

* Note: All transmitters calibrated within +- .02ma.

SMEC PRESSURE SWITCHES

ID NUMBER	DESCRIPTION	SP	UNIT	INC/DEC	NO/NC	FOUND	LEFT	INTL
PSL-68331	SMEC PUMP INLET PRESS	7	PSIG	DEC	NO			N/A

*Note: All switches calibrated within +- 1 PSIG of set point.

SMEC TEMPERATURE TRANSMITTERS

ID NUMBER	DESCRIPTION	LOW	HIGH	UNIT	LOW	HIGH	UNIT	INTL
TT-68317	AMBIENT AIR WET BULB TEMP	-4	176	DEGF			MA	N/A

* Note: All transmitters calibrated within +- .02ma.

SMEC TEMPERATURE ELEMENTS

ID NUMBER	DESCRIPTION TYPE	TYPE	UNITS	LOW SP	LOW ACT	HIGH SP	HIGH ACT	INTL
TE-68324	AMBIENT AIR DRY BULB	RTD	DEG F	-40		400		N/A

* Note: All transmitters calibrated within +- .02ma.

PRE-START UP

NOTE: ONCE ALL ISOLATIONS CLEARED, CONDUCT ENGINE CRANK TO CALIBRATE GEOMETRY

VERIFY	COMPLETE YES	NO
IGV CALIBRATION	☐	☒
VSV CALIBRATION	☐	☒
TBV CALIBRATION	☐	☒
VBV CALIBRATION	☐	☒
GAS VALVE CALIBRATION	☐	☒
NOX WATER VALVE CALIBRATION	☐	☒

LIQUID FUEL VALVE CALIBRATION	☐	☒
STEAM VALVE CALIBRATION	☐	☒
ALL ALARMS AND SHUTDOWNS CLEAR	☒	☐

START UP

VERIFY OPERATION OF FOLLOWING SYSTEMS	OPERABLE YES	NO
ENGINE TO SYNCH IDLE	☒	☐
NOX SYSTEM	☐	☐
SPRINT SYSTEM	☐	☒

REP COMMENTS

-THE 24VDC CONTROL AND THE 125VDC BREAKER CONTROL BATTERY SYSTEMS INDICATE A GROUND IS PRESENT.

-PT-62043, LIQ FUEL PUMP DISCH PRESS TRANSDUCER IS OPERATIONAL, WILL NOT ADJUST INTO TOLERANCE, RECOMMEND REPLACING TRANSDUCER.

-HS-6309 AND 6363 CO2 MANUAL RELEASE STATIONS DID NOT ACTIVATE WHEN OPERATED.

-CO2 FIRE EXTINGUISHER SYSTEM IS ANTEQUATED BUT OPERATIONAL. THE SECONDARY BANK OF CO2 MUST BE ACTIVATED BY CHANGING THE BANK SELECTOR SWITCH BEFORE SECONDARY CO2 IS ACTIVATED. THE SYSTEM ALSO INCORPORATES SOLENOIDS TO ACTIVATE THE CO2, THIS REQUIRES REMOVING THE ENTIRE SOLENOID BODY FROM THE CO2 BOTTLE WITH CO2 PRESSURE BEHIND IT, EXPOSING PERSONNEL TO THE MINOR RELEASE OF CO2 WHEN DISCONNECTING SOLENOIDS.

-PDH-6405 HAS WATER INTRUSION AND COVER BOLTS ARE HEAVILY CORRODED, PDSH-64060 COVER BOLTS ARE HEAVILY CORRODED. RECOMMEND TO REPLACE BOTH SENORS AT NEXT AVAILABLE OPPORTUNITY.

-GAS DETECTORS DO NOT SHOW A LEVEL OF GAS, ONLY ALARM 1 AND ALARM 2. ALL SENSORS DISPLAYED ALARMS WHEN 50% LEL TEST GAS APPLIED TO SENSOR.

-ALL 3 EMERGENCY STOP PUSHBUTTONS ARE EXTREMELY DIFFICULT TO OPERATE, BUT ARE OPERATIONAL, RECOMMEND REPLACING PUSHBUTTONS AT NEXT OPPORTUNITY.

CO2 SOLENOIDS

CO2 BANK SELECTOR SWITCH

PDH-6405

GAS DETECTOR PANEL

CERTIFICADOS DE LA INSTRUMENTACIÓN UTILIZADA EL 21-02-2019

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Report of Calibration

-PREPARED FOR-

ThermoGen Power Services Inc.

550 Rue Sherbooke W, Suite 200, Montreal Canada, QB H3A1B9

Report No: 180918-42033-11 **PO: PO-07092018T004**

Equipment Type:	RTD PT100 4W	**Calibration Date:**	18-Sep-18
Make:	Thermometrics	**Expired Date:**	18-Sep-19
Model:	316-.250-S4-100H-385-06-L5S-24-0-BW-0-SP	**Received Condition:**	Fair
Serial Number:	42033-11	**Range:**	-10 to 80 °C
Procedure:	IEC 60751 Class 1/10 Din	**Calibrated by:**	Fernando Garcia

Ambient Conditions		
Amb. Temp. (°C): 22.7 ± 3	Relative Humidity (%): 50.1 ± 5	Pressure (mbar): 945.6 ± 5

Standards Used

Traceability:	Make:	Model:	Description:	Cal. Date:	Due Date:
648447-00571	Ametek Denmark	ASC-400	Advanced Signal Calibrator	17-Jan-18	17-Jan-19
645655-03	Ametek Denmark	ASC400 Probe	PT 100 Resistance Probe	17-Jan-18	17-Jan-19

Technician:_____ Manager:_____

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Results					
Status	Tolerance	Error (°C)	Target (°C)	Reference (°C)	Reading (°C)
Pass	0.022	0.002	-10.00	-9.980	-9.998
Pass	0.040	0.032	12.50	12.480	12.496
Pass	0.058	0.017	35.00	34.980	34.994
Pass	0.078	0.003	57.50	57.480	57.498
Pass	0.098	0.001	80.00	79.980	80.001

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Report of Calibration

-PREPARED FOR-

ThermoGen Power Services Inc.

550 Rue Sherbooke W, Suite 200, Montreal Canada, QB H3A1B9

Report No: 180918-42033-18 **PO: PO-07092018T004**

Equipment Type:	RTD PT100 4W	**Calibration Date:**	18-Sep-18
Make:	Thermometrics	**Expired Date:**	18-Sep-19
Model:	316-.250-S4-100H-385-05-L5S-24-0-BW-0-SP	**Received Condition:**	Fair
Serial Number:	42033-18	**Range:**	-10 to 80 °C
Procedure:	IEC 60751 Class 1/10 Din	**Calibrated by:**	Fernando Garcia

Ambient Conditions		
Amb. Temp. (°C): 23.0 ± 3	Relative Humidity (%): 51.0 ± 5	Pressure (mbar): 945.4 ± 5

Standards Used

Traceability:	Make:	Model:	Description:	Cal. Date:	Due Date:
648447-00571	Ametek Denmark	ASC-400	Advanced Signal Calibrator	17-Jan-18	17-Jan-19
645655-03	Ametek Denmark	ASC400 Probe	PT 100 Resistance Probe	17-Jan-18	17-Jan-19

Technician:_____ Manager:_____

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Results					
Status	Tolerance	Error (°C)	Target (°C)	Reference (°C)	Reading (°C)
Pass	0.022	0.010	-10.00	-9.980	-10.009
Pass	0.040	0.032	12.50	12.480	12.504
Pass	0.058	0.026	35.00	34.980	35.009
Pass	0.078	0.019	57.50	57.480	57.511
Pass	0.098	0.015	80.00	79.980	80.012

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Report of Calibration

-PREPARED FOR-

ThermoGen Power Services Inc.

550 Rue Sherbooke W, Suite 200, Montreal Canada, QB H3A1B9

Report No: 180917-42033-21 **PO: PO-07092018T004**

Equipment Type:	RTD PT100 4W	**Calibration Date:**	17-Sep-18
Make:	Thermometrics	**Expired Date:**	17-Sep-19
Model:	316-.250-S4-100H-385-05-L5S-24-0-BW-0-SP	**Received Condition:**	Fair
Serial Number:	42033-21	**Range:**	-10 to 80 °C
Procedure:	IEC 60751 Class 1/10 Din	**Calibrated by:**	Fernando Garcia

Ambient Conditions		
Amb. Temp. (°C): 22.6 ± 3	Relative Humidity (%): 50.4 ± 5	Pressure (mbar): 945.6 ± 5

Standards Used

Traceability:	Make:	Model:	Description:	Cal. Date:	Due Date:
648447-00571	Ametek Denmark	ASC-400	Advanced Signal Calibrator	17-Jan-18	17-Jan-19
645655-03	Ametek Denmark	ASC400 Probe	PT 100 Resistance Probe	17-Jan-18	17-Jan-19

Technician:_____ Manager:_____

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Results					
Status	Tolerance	Error (°C)	Target (°C)	Reference (°C)	Reading (°C)
Pass	0.022	0.011	-10.00	-9.980	-10.010
Pass	0.040	0.016	12.50	12.480	12.502
Pass	0.058	0.034	35.00	34.980	35.012
Pass	0.078	0.021	57.50	57.480	57.512
Pass	0.098	0.018	80.00	79.980	80.014

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Report of Calibration

-PREPARED FOR-

ThermoGen Power Services Inc.

550 Rue Sherbooke W, Suite 200, Montreal Canada, QB H3A1B9

Report No: 180917-42033-23 **PO: PO-07092018T004**

Equipment Type:	RTD PT100 4W	**Calibration Date:**	17-Sep-18
Make:	Thermometrics	**Expired Date:**	17-Sep-19
Model:	316-.250-S4-100H-385-07-L5S-24-0-BW-0-SP	**Received Condition:**	Fair
Serial Number:	42033-23	**Range:**	-10 to 80 °C
Procedure:	IEC 60751 Class 1/10 Din	**Calibrated by:**	Fernando Garcia

Ambient Conditions		
Amb. Temp. (°C): 22.5 ± 3	Relative Humidity (%): 50.5 ± 5	Pressure (mbar): 945.5 ± 5

Standards Used

Traceability:	Make:	Model:	Description:	Cal. Date:	Due Date:
648447-00571	Ametek Denmark	ASC-400	Advanced Signal Calibrator	17-Jan-18	17-Jan-19
645655-03	Ametek Denmark	ASC400 Probe	PT 100 Resistance Probe	17-Jan-18	17-Jan-19

Technician:_____ Manager:_____

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Results					
Status	Tolerance	Error (°C)	Target (°C)	Reference (°C)	Reading (°C)
Pass	0.022	0.003	-10.00	-9.980	-10.003
Pass	0.040	0.008	12.50	12.480	12.501
Pass	0.058	0.014	35.00	34.980	35.005
Pass	0.078	0.023	57.50	57.480	57.513
Pass	0.098	0.019	80.00	79.980	80.015

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Report of Calibration

-PREPARED FOR-

ThermoGen Power Services Inc.

550 Rue Sherbooke W, Suite 200, Montreal Canada, QB H3A1B9

Report No: 180917-42033-24 **PO: PO-07092018T004**

Equipment Type:	RTD PT100 4W	**Calibration Date:**	17-Sep-18
Make:	Thermometrics	**Expired Date:**	17-Sep-19
Model:	316-.250-S4-100H-385-07-L5S-24-0-BW-0-SP	**Received Condition:**	Fair
Serial Number:	42033-24	**Range:**	-10 to 80 °C
Procedure:	IEC 60751 Class 1/10 Din	**Calibrated by:**	Fernando Garcia

Ambient Conditions		
Amb. Temp. (°C): 22.4 ± 3	Relative Humidity (%): 51.7 ± 5	Pressure (mbar): 945.5 ± 5

Standards Used

Traceability:	Make:	Model:	Description:	Cal. Date:	Due Date:
648447-00571	Ametek Denmark	ASC-400	Advanced Signal Calibrator	17-Jan-18	17-Jan-19
645655-03	Ametek Denmark	ASC400 Probe	PT 100 Resistance Probe	17-Jan-18	17-Jan-19

Technician:_____ Manager:_____

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Results					
Status	Tolerance	Error (°C)	Target (°C)	Reference (°C)	Reading (°C)
Pass	0.022	0.010	-10.00	-9.980	-10.009
Pass	0.040	0.016	12.50	12.480	12.502
Pass	0.058	0.043	35.00	34.980	35.015
Pass	0.078	0.019	57.50	57.480	57.511
Pass	0.098	0.024	80.00	79.980	80.019

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Report of Calibration

-PREPARED FOR-

ThermoGen Power Services Inc.

550 Rue Sherbooke W, Suite 200, Montreal Canada, QB H3A1B9

Report No: 180917-42033-26 **PO: PO-07092018T004**

Equipment Type:	RTD PT100 4W	**Calibration Date:**	17-Sep-18
Make:	Thermometrics	**Expired Date:**	17-Sep-19
Model:	316-.250-S4-100H-385-07-L5S-24-0-BW-0-SP	**Received Condition:**	Fair
Serial Number:	42033-26	**Range:**	-10 to 80 °C
Procedure:	IEC 60751 Class 1/10 Din	**Calibrated by:**	Fernando Garcia

Ambient Conditions		
Amb. Temp. (°C): 22.4 ± 3	Relative Humidity (%): 51.6 ± 5	Pressure (mbar): 945.4 ± 5

Standards Used

Traceability:	Make:	Model:	Description:	Cal. Date:	Due Date:
648447-00571	Ametek Denmark	ASC-400	Advanced Signal Calibrator	17-Jan-18	17-Jan-19
645655-03	Ametek Denmark	ASC400 Probe	PT 100 Resistance Probe	17-Jan-18	17-Jan-19

Technician:_____ Manager:_____

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Results					
Status	Tolerance	Error (°C)	Target (°C)	Reference (°C)	Reading (°C)
Pass	0.022	0.016	-10.00	-9.980	-10.014
Pass	0.040	0.032	12.50	12.480	12.504
Pass	0.058	0.054	35.00	34.980	35.019
Pass	0.078	0.026	57.50	57.480	57.515
Pass	0.098	0.019	80.00	79.980	80.015

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Report of Calibration

-PREPARED FOR-

ThermoGen Power Services Inc.

550 Rue Sherbooke W, Suite 200, Montreal Canada, QB H3A1B9

Report No: 180917-42033-27 **PO: PO-07092018T004**

Equipment Type:	RTD PT100 4W	**Calibration Date:**	17-Sep-18
Make:	Thermometrics	**Expired Date:**	17-Sep-19
Model:	316-.250-S4-100H-385-07-L5S-24-0-BW-0-SP	**Received Condition:**	Fair
Serial Number:	42033-27	**Range:**	-10 to 80 °C
Procedure:	IEC 60751 Class 1/10 Din	**Calibrated by:**	Fernando Garcia

Ambient Conditions		
Amb. Temp. (°C): 22.5 ± 3	Relative Humidity (%): 50.9 ± 5	Pressure (mbar): 945.3 ± 5

Standards Used

Traceability:	Make:	Model:	Description:	Cal. Date:	Due Date:
648447-00571	Ametek Denmark	ASC-400	Advanced Signal Calibrator	17-Jan-18	17-Jan-19
645655-03	Ametek Denmark	ASC400 Probe	PT 100 Resistance Probe	17-Jan-18	17-Jan-19

Technician:_____ Manager:_____

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Results					
Status	Tolerance	Error (°C)	Target (°C)	Reference (°C)	Reading (°C)
Pass	0.022	0.007	-10.00	-9.980	-10.006
Pass	0.040	0.024	12.50	12.480	12.503
Pass	0.058	0.020	35.00	34.980	35.007
Pass	0.078	0.016	57.50	57.480	57.509
Pass	0.098	0.016	80.00	79.980	80.013

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Report of Calibration

-PREPARED FOR-

ThermoGen Power Services Inc.

550 Rue Sherbooke W, Suite 200, Montreal Canada, QB H3A1B9

Report No: 180917-42033-30 **PO: PO-07092018T004**

Equipment Type:	RTD PT100 4W	**Calibration Date:**	17-Sep-18
Make:	Thermometrics	**Expired Date:**	17-Sep-19
Model:	316-.250-S4-100H-385-05-L5S-24-0-BW-0-SP	**Received Condition:**	Fair
Serial Number:	42033-30	**Range:**	-10 to 80 °C
Procedure:	IEC 60751 Class 1/10 Din	**Calibrated by:**	Fernando Garcia

Ambient Conditions		
Amb. Temp. (°C): 22.3 ± 3	Relative Humidity (%): 51.0 ± 5	Pressure (mbar): 945.6 ± 5

Standards Used

Traceability:	Make:	Model:	Description:	Cal. Date:	Due Date:
648447-00571	Ametek Denmark	ASC-400	Advanced Signal Calibrator	17-Jan-18	17-Jan-19
645655-03	Ametek Denmark	ASC400 Probe	PT 100 Resistance Probe	17-Jan-18	17-Jan-19

Technician:_____ Manager:_____

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

SEGAL
Laurel # 103, Santa Engracia
San Pedro Garza Garcia
N.L. 66267, México

Results					
Status	Tolerance	Error (°C)	Target (°C)	Reference (°C)	Reading (°C)
Pass	0.022	0.018	-10.00	-9.980	-10.016
Pass	0.040	0.016	12.50	12.480	12.502
Pass	0.058	0.040	35.00	34.980	35.014
Pass	0.078	0.020	57.50	57.480	57.511
Pass	0.098	0.021	80.00	79.980	80.017

Thee accuracy of this instrument has been verified under the conditions stated above IEC 60751 Class B. Our standards have traceability to NIST standards and evidence is on file at our Metrology Laboratory. The stated uncertainty represents an expanded uncertainty expressed at approximately the 95% confidence level using a coverage factor of k=2. The laboratory report number identified above is an unique report number to be used in referencing only theitem described.

ITM INSTRUMENTS INC.

TORONTO
16975 Leslie Street
Newmarket, ON L3Y 9A1
Tel: (905) 952-3750
Fax: (905) 952-3751

MONTRÉAL
20800 Boul. Industriel
Ste-Anne-de-Bellevue, QC H9X 0A1
Tel: (514) 457-7280
Fax: (514) 457-4329

CALGARY
#209, 4615 112 Ave SE
Calgary, AB T2C 5J3
Tel: (403) 272-9332
Fax: (403) 248-5194

www.itm.com - information@itm.com

Certificat d'étalonnage / Calibration Certificate

Client/Customer: *Thermogen Power*

Certificat/Certificate: C225743-00-01

Identification de l'unité / Unit Identification

Fabricant/Manufacturer: **Vaisala**
Modèle/Model: **HMT331**
Description: **Humidity & Temperature Transmitter**
Série/Serial: **B0650008**
ID de l'unité/Unit ID: **NA**

Date d'étalonnage / Calibration Date

Date d'étalonnage/Cal Date: **16-Jul-2018**
Échéance/Due Date: **16-Jul-2019**

Conditions d'étalonnage / Calibration Conditions

Température/Temperature: **19.82°C**
Humidité/Humidity: **50.5 %**
Pression barométrique/Barometric Pressure: **N/A**

Information générales / General Information

Commentaire/Remark:**N/A**

Étalons utilisés / Standards Used

ID de l'unité / Unit ID	Fabricant / Manufacturer	Modéle / Model	Date d'étalonnage / Cal Date	Date Due / Due Date
INV145	Ametek	STS200A916	27-Nov-2017	27-Nov-2018
INV147	Ametek	DTI050	27-Nov-2017	27-Nov-2018
INV153	Rotronic	HC2A-S	17-Nov-2017	17-Nov-2018

L'étalonnage a été effectué à l'aide d'étalons qui ont été vérifiés par rapport à ceux de l'Institut des Étalons Nationaux de Mesure (IÉNM) du Conseil National de Recherches du Canada (CNRC) ou à ceux du National institute of Standards and Technology (NIST) des États-Unis, et/ou ont été dérivés de constantes physiques de base et/ou par technique d'autoétalonnage proportionelle. L'incertitude d'étalonnage indiqué dans ce rapport est obtenue en utilisant un facteur de couverture de k=2 selon un degré de confiance d'environ 95%.

The calibration was performed using measurement standards traceable to the National Measurement Institute Standards (NMIS) part of the National Research Council of Canada (NRC) or the National Institute of Standards and Technology (NIST), or to accepted instrinsic standards or measurement, or is derived by ratio type self-calibration techniques. Measurement uncertainties given in this report are based on a coverage factor of k=2 corresponding to a confidence level of approximately 95%.

Étalonné par/Calibrated by: ***B. Cardin***

Approuvé par/Approved by:

ITM INSTRUMENTS INC.

TORONTO
16975 Leslie Street
Newmarket, ON L3Y 9A1
Tel: (905) 952-3750
Fax: (905) 952-3751

MONTRÉAL
20800 Boul. Industriel
Ste-Anne-de-Bellevue, QC H9X 0A1
Tel: (514) 457-7280
Fax: (514) 457-4329

CALGARY
#209, 4615 112 Ave SE
Calgary, AB T2C 5J3
Tel: (403) 272-9332
Fax: (403) 248-5194

www.itm.com - information@itm.com

Résultats du test / Test Results

Procédure/Procedure: **VAISALA HMT331 : ThermoHygrometer 1%/0.2C** Rev: **1**

Type de donnée/Data Type: **À la réception\As Found** Résultats/Results: **Passer\Pass**

Description du test Test Description	Valeur réelle True Value	Lecture Reading	Limite min. Lower Limit	Limite max. Upper Limit	Status de test Test Status	Ince Elarg Exp Uncert
---- HUMIDITY ----						
30.00 %RH		30.8 %RH	29.0 %RH	31.0 %RH	Pass	1.0e+000 %RH
50.00 %RH		49.6 %RH	49.0 %RH	51.0 %RH	Pass	1.0e+000 %RH
75.00 %RH		74.4 %RH	74.0 %RH	76.0 %RH	Pass	1.0e+000 %RH
---- TEMPERATURE ----						
0.30 °C		0.2 °C	0.1 °C	0.5 °C	Pass	7.0e-002 °C
25.20 °C		25.3 °C	25.0 °C	25.4 °C	Pass	7.0e-002 °C
44.50 °C		44.5 °C	44.3 °C	44.7 °C	Pass	7.0e-002 °C

VAISALA Certificate of Calibration

Certificate #:	133916-180501-PTB110-N1510103
Calibration Date:	May 1, 2018
Type:	Vaisala Pressure Instrument
Model #:	PTB110
Serial #:	N1510103
SR #:	1267682

Customer: ThermoGen Power Services
1200 St. Jacques
Montreal, QC H3C0E9 CA

Condition: The instrument was operational upon receipt.

Action Taken: The instrument was adjusted and calibrated.

Due Date: * May 1, 2019

P Calibrated By:

Matthew Nocivelli
Calibration Technician

Approved By:

The measurement results on the certificate are traceable to the SI via NIST or another National Metrology Institute. The results of this calibration relate only to the items being calibrated. This certificate may not be reproduced, except in full, without the prior written approval of the issuing laboratory. Vaisala is ISO 9001:2008 certified. Vaisala's calibration system complies with the requirements of ANSI/NCSL Z540-1-1994.

The calibration laboratory is controlled at 22 °C ± 3 °C and 40 %RH ± 20 %RH.

Special Limitations: None.

*Any due date given is based on a customer provided calibration interval. A number of factors may cause drift prior to the due date. Monitor all devices and calibrate when measurement error is suspected.

Vaisala Inc. | Boston Office
10-D Gill Street, Woburn, MA 01801, USA
Phone +1 781 933 4500 | Fax +1 781 933 8029
www.vaisala.com

VAISALA Certificate of Calibration

Certificate #: 133916-180501-PTB110-N1510103
Calibration Date: May 1, 2018
Type: Vaisala Pressure Instrument
Model #: PTB110
Serial #: N1510103
SR #: 1267682

Pressure Calibration

Procedure #: PI215589 Rev. B
Instrument Range: 500 to 1100 hPa
Lab Environment: Relative Humidity 42.0 %RH, Temperature 21.0 °C

As Found Data

Out Of Tolerance As Received: NO

Pressure, hPa				
Reference	Unit Under Test	Error	± Tolerance	± Uncertainty
810.00	810.10	0.10	0.32	0.066
850.00	850.10	0.10	0.32	0.066
910.00	910.10	0.10	0.32	0.066
950.00	950.20	0.20	0.32	0.066
980.00	980.20	0.20	0.32	0.066
1030.00	1030.20	0.20	0.32	0.066
1060.00	1060.20	0.20	0.32	0.066
1100.00	1100.20	0.20	0.32	0.066

As Left Data

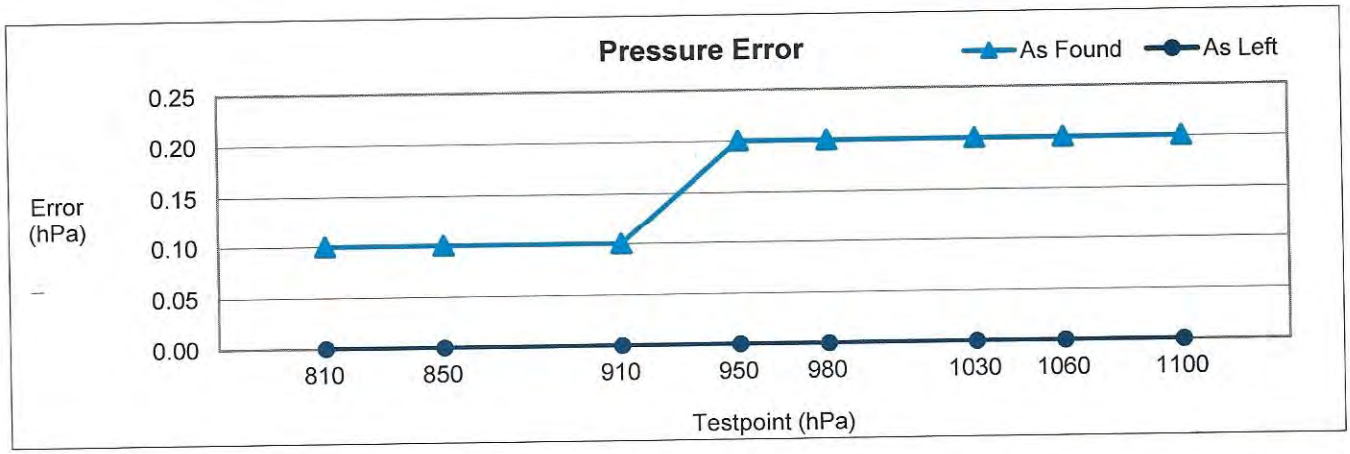
Pressure, hPa				
Reference	Unit Under Test	Error	± Tolerance	± Uncertainty
810.00	810.00	0.00	0.10	0.066
850.00	850.00	0.00	0.10	0.066
910.00	910.00	0.00	0.10	0.066
950.00	950.00	0.00	0.10	0.066
980.00	980.00	0.00	0.10	0.066
1030.00	1030.00	0.00	0.10	0.066
1060.00	1060.00	0.00	0.10	0.066
1100.00	1100.00	0.00	0.10	0.066

Vaisala Inc. | Boston Office
10-D Gill Street, Woburn, MA 01801, USA
Phone +1 781 933 4500 | Fax +1 781 933 8029
www.vaisala.com

VAISALA Certificate of Calibration

Certificate #: 133916-180501-PTB110-N1510103
Calibration Date: May 1, 2018
Type: Vaisala Pressure Instrument
Model #: PTB110
Serial #: N1510103
SR #: 1267682

Pressure Calibration



Reference Standards and Measurement Equipment				
Model	**Serial Number**	**Asset Number**	**Calibration Date**	**Due Date**
Fluke PPC4 A100Kp	439	PA-13451	Dec. 06, 2017	Sep. 06, 2018
Vaisala Shunt Resistor	N/A	ES-12634	May. 04, 2017	May. 04, 2018
Agilent 34970A	MY44019078	EM-12486	Sep. 25, 2017	Sep. 25, 2018

Vaisala Inc. | Boston Office
10-D Gill Street, Woburn, MA 01801, USA
Phone +1 781 933 4500 | Fax +1 781 933 8029
www.vaisala.com

VAISALA Certificate of Calibration

Certificate #:	133916-180501-PTB110-N1510103
Calibration Date:	May 1, 2018
Type:	Vaisala Pressure Instrument
Model #:	PTB110
Serial #:	N1510103
SR #:	1267682

Description

The calibration was performed in the Standard Laboratory of Vaisala, Inc. The instrument was first allowed to equilibrate to the laboratory environmental conditions for a period of at least 8 hours.

Pressure Calibration: The instrument was allowed to warm up for at least 2 hours before the calibration. The instrument's input port was connected to the output of a Fluke PPC4 Pressure Controller/Calibrator and the connection was tested for leaks. The testpoints are measured from high to low then again from low to high. The instruments were allowed to stabilize for at least 2 minutes after each testpoint was reached. The reported readings are the average of the readings from the high to low cycle and the readings from the low to high cycle.

References

The Fluke PPC4 Pressure Controller/Calibrator digitally controls the pneumatic pressure output using solenoid valves and differential pressure regulators. It measures the pressure with a quartz reference pressure transducter (Q-RPT).

In or Out of Tolerance Decision Rule

Out of tolerance conditions are determined by the product specification only. The calibration uncertainty is not tied in with the instrument's accuracy.

Uncertainty

The reported expanded uncertainty of the measurement is stated as the standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor of k=2, which corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of the measurement has been determined in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement.

DOC228428 Rev. D

TRESCAL / PRIMO INSTRUMENT INC
4407 RUE CHARLEROI, MONTREAL-NORD, QC, H1H 1T6
TEL.: (514) 329-3242/ 1-888-774-6665/ FAX : (514) 329-5869 (SERVICE)
E-MAIL: service@primoinc.com/ vente@primoinc.com
http : //www.primoinc.com

ACCREDITED
Calibration Laboratory
Certificate 3332.01

Certificat d'Étalonnage / Certificate of Calibration

CLIENT / Client :
THERMOGEN POWER SERVICES INC
210-1200 ST-JACQUES
MONTREAL, QC.

Description: DIGITAL POWER METER
Fabricant/ Manufacturer: YOKOGAWA
Modèle/ Model : WT333E
No série / Serial no : C2TD19017V
 # Inventaire / Asset # : N/A

CERTIFICAT No / Certificate No: **236871**

PROCÉDURE / Procedure :
TRESCAL - YOKOGAWA_WT333E

yyyy-mm-dd
Certificat émis/ Certificate issued : 2018-04-23
Date d'étalonnage/ Calibration Date: 2018-04-23
Date due / Due date: 2019-04-23 *

* date de prochain étalonnage demandée par le client / next requested calibration date

Type de résultat / *Results type* : **As-Found = As-Left**

(1) **Résultats d'essais / *Test results* : Conforme / In Tolerance**

Conditions de mesure / Measurement conditions

TEMPÉRATURE / Temp. : **23°C**

HUMIDITÉ / Humidity : **24%RH**

Usage restreint/ *Restricted use* : ☐

Réparation effectuée / *Repair performed* : ☐

Ajustement effectué / Adjustment *performed* : ☐

Incertitude/ Uncertainty: **Voir pages suivantes/ See next pages**

Lorsque fournies dans le rapport, les incertitudes de mesure sont des incertitudes élargies représentant un niveau de confiance d'approximativement 95% , obtenu en multipliant l'incertitude-type composée par un facteur de couverture de k=2. Cette incertitude élargie couvre l'ensemble des composantes du système de mesure utilisé lors de l'étalonnage.

When supplied in the report, the measurement uncertainties are expanded, representing a confidence level of approximately 95%, obtained by multiplying the combined standard uncertainty by a coverage factor of k=2. This expanded uncertainty includes all components of the measurement system used in the calibration process.

Voir Annexe pour liste des étalons utilisés. See Appendix for standards used.

(1) Conformité selon les spécifications d'essai, l'interprétation de la conformité des résultats n'inclue pas l'incertitude de mesure.
Les spécifications mentionnées comme limites de tolérances d'essai sont celles établies par le manufacturier, sauf indication contraire.
(1) *Compliance based on test specifications; compliance does not include measurement uncertainty.*
Test tolerance limits are based on manufacturers specifications, unless stated otherwise.

NOTES/Notes:

Technicien
Technician: M. ZAIDI

Approuvé par
Approuved by: C. LEFROIT
Directeur Qualité / QA manager

Le système qualité de la société est conforme aux exigences de la norme **ISO 17025** et les étalons utilisés pour le processus d'étalonnage sont retraçables au SI par l'entremise du CNRC et/ou du NIST.
Our quality system complies with the requirements of ISO 17025 and the standards used for the calibration are traceable to SI through NRC and/or NIST.

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
TENSION CA/ AC VOLTAGE					
ELEMENT # 1					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
15 V	10 V	±6.24E-04 V	9.960	9.998	10.040
	10 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	9.960	10.000	10.040
	10 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	9.983	10.001	10.018
	10 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	9.960	10.000	10.040
30 V	20 V	±6.24E-04 V	19.940	19.999	20.060
	20 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	19.940	20.002	20.060
	20 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	19.970	20.002	20.030
	20 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	19.940	20.001	20.060
60 V	50 V	±2.20E-03 V	49.830	50.001	50.170
	50 V@ 45 Hz	±1.11E-02 V	49.920	50.003	50.080
	50 V@ 60 Hz	±1.11E-02 V	49.920	50.004	50.080
	50 V@ 1 kHz	±1.11E-02 V	49.830	50.000	50.170
150 V	120 V	±7.61E-03 V	119.58	120.00	120.42
	120 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.01	120.20
	120 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.01	120.20
	120 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	119.58	120.00	120.42
300 V	270 V	±7.61E-03 V	269.13	270.01	270.87
	270 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	269.58	270.03	270.42
	270 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	269.58	270.03	270.42
	270 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	269.13	270.02	270.87
600 V	550 V	±1.67E-02 V	548.25	550.05	551.75
	550 V@ 45 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.09	550.85
	550 V@ 60 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.09	550.85
	550 V@ 1 kHz	±3.57E-01 V	548.25	550.07	551.75

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
COURANT / CURRENT					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 1					
500 mA	400 mA	±1.49E-04 A	398.60	400.00	401.40
	400 mA @ 40 Hz	±2.58E-04 A	398.60	399.97	401.40
	400 mA @ 60 Hz	±2.58E-04 A	399.35	399.97	400.65
	400 mA @ 1 kHz	±2.58E-04 A	398.60	400.01	401.40
1 A	0.8 A	±2.95E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
	0.8 A @ 40 Hz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
	0.8 A @ 60 Hz	±5.15E-04 A	0.7987	0.8000	0.8013
	0.8 A @ 1 kHz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8001	0.8028
2 A	1.8 A	±9.26E-04 A	1.7942	1.7999	1.8058
	1.8 A @ 40 Hz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8001	1.8058
	1.8 A @ 60 Hz	±1.46E-03 A	1.7972	1.8000	1.8028
	1.8 A @ 1 kHz	±1.46E-03 A	1.7942	1.7999	1.8058
5 A	4 A	±4.65E-03 A	3.9860	4.0002	4.0140
	4 A @ 45 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 60 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 1 kHz	±6.34E-03 A	3.9860	4.0005	4.0140
10 A	8 A	±5.09E-03 A	7.972	8.000	8.028
	8 A @ 45 Hz	±6.67E-03 A	7.987	7.999	8.013
	8 A @ 60 Hz	±6.67E-03 A	7.987	8.000	8.013
	8 A @ 1 kHz	±6.67E-03 A	7.972	8.001	8.028
20 A	18 A	±6.01E-02 A	17.942	17.999	18.058
	18 A @ 45 Hz	±2.32E-02 A	17.972	18.002	18.028
	18 A @ 60 Hz	±2.32E-02 A	17.972	18.003	18.028
	18 A @ 1 kHz	±2.32E-02 A	17.942	18.004	18.058

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
PUISSANCE/ POWER					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 1					
15 V / 500 mA	4 W	±1.40E-03 W	3.9810	4.0002	4.0190
	4 W @ 40 Hz	±3.20E-03 W	3.9730	4.0000	4.0270
	4 W @ 60 Hz	±3.20E-03 W	3.9923	4.0000	4.0078
	4 W @ 1 kHz	±3.20E-03 W	3.9770	4.0000	4.0230
30 V / 1 A	20 W	±4.20E-03 W	19.920	20.000	20.080
	20 W @ 40 Hz	±1.20E-02 W	19.880	20.002	20.120
	20 W @ 60 Hz	±1.20E-02 W	19.965	20.002	20.035
	20 W @ 1 kHz	±1.20E-02 W	19.900	20.003	20.100
60 V / 2 A	90 W	±8.10E-03 W	89.67	90.00	90.33
	90 W @ 45 Hz	±2.70E-02 W	89.85	90.00	90.15
	90 W @ 60 Hz	±2.70E-02 W	89.85	90.00	90.15
	90 W @ 1 kHz	±2.70E-02 W	89.58	90.01	90.42
150 V / 5 A	500 W	±2.00E-02 W	498.50	500.06	501.50
	500 W @ 45 Hz	±3.00E-01 W	499.25	500.02	500.75
	500 W @ 60 Hz	±3.00E-01 W	499.25	500.02	500.75
	500 W @ 1 kHz	±3.00E-01 W	498.00	500.03	502.00
150 V / 10 A	1 kW	±1.80E-01 W	0.9960	1.0000	1.0040
	1 kW @ 45 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	1.0002	1.0018
	1 kW @ 60 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	1.0002	1.0018
	1 kW @ 1 kHz	±6.00E-01 W	0.9950	1.0002	1.0050
300 V / 20 A	3 kW	±2.70E-01 W	2.9850	2.9999	3.0150
	3 kW @ 45 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	3.0008	3.0060
	3 kW @ 60 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	3.0009	3.0060
	3 kW @ 1 kHz	±1.50E+00 W	2.9820	3.0015	3.0180
600 V / 20 A	10 kW	±1.00E+00 W	9.954	10.001	10.046
	10 kW @ 45 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.003	10.019
	10 kW @ 60 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.002	10.019
	10 kW @ 1 kHz	±5.00E+00 W	9.944	10.006	10.056

ACCREDITATION 17025 ISO/IEC

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
ANGLE DE PHASE / PHASE ANGLE					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*				
ELEMENT # 1					
POWER FACTOR (PF) *					
	0.25		--------	0.2501	--------
	0.50		--------	0.5002	--------
	0.95		--------	0.9500	--------
FRÉQUENCE / FREQUENCY		UNC (k=2)			
	45 Hz	±8.38E-03 Hz	44.973	45.000	45.027
	60 Hz	±8.38E-03 Hz	59.964	60.000	60.036
	1 kHz	±2.16E-01 Hz	0.9994	1.0000	1.0006
	10 kHz	±2.16E+00 Hz	9.994	10.000	10.006
Vérification / Verification:			**Fail**	**Pass**	**N/A**
POWER S (VA)			☐	☑	☐
POWER Q (VAR)			☐	☑	☐

* Le facteur de puissance est non couvert par notre porté d'accréditation.
* *Power factor is not under our scope of accreditation.*

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
TENSION CA/ AC VOLTAGE					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 2					
15 V	10 V	±6.24E-04 V	9.960	10.000	10.040
	10 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	9.960	10.000	10.040
	10 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	9.983	10.000	10.018
	10 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	9.960	9.999	10.040
30 V	20 V	±6.24E-04 V	19.940	19.999	20.060
	20 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	19.940	19.999	20.060
	20 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	19.970	19.999	20.030
	20 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	19.940	19.998	20.060
60 V	50 V	±2.20E-03 V	49.830	49.998	50.170
	50 V@ 45 Hz	±1.11E-02 V	49.920	49.997	50.080
	50 V@ 60 Hz	±1.11E-02 V	49.920	49.997	50.080
	50 V@ 1 kHz	±1.11E-02 V	49.830	49.993	50.170
150 V	120 V	±7.61E-03 V	119.58	119.99	120.42
	120 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.00	120.20
	120 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.00	120.20
	120 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	119.58	119.99	120.42
300 V	270 V	±7.61E-03 V	269.13	269.98	270.87
	270 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	269.58	269.99	270.42
	270 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	269.58	269.99	270.42
	270 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	269.13	269.98	270.87
600 V	550 V	±1.67E-02 V	548.25	550.03	551.75
	550 V@ 45 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.02	550.85
	550 V@ 60 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.01	550.85
	550 V@ 1 kHz	±3.57E-01 V	548.25	550.00	551.75

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

236871

CLIENT / Customer : THERMOGEN POWER SERVICES INC

DESCRIPTION / Description : DIGITAL POWER METER

MANUFACTURIER / Manufacturer : YOKOGAWA

MODÈLE / Model : WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
COURANT / CURRENT					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 2					
500 mA	400 mA	±1.49E-04 A	398.60	399.97	401.40
	400 mA @ 40 Hz	±2.58E-04 A	398.60	399.95	401.40
	400 mA @ 60 Hz	±2.58E-04 A	399.35	399.96	400.65
	400 mA @ 1 kHz	±2.58E-04 A	398.60	399.99	401.40
1 A	0.8 A	±2.95E-04 A	0.7972	0.7999	0.8028
	0.8 A @ 40 Hz	±5.15E-04 A	0.7972	0.7999	0.8028
	0.8 A @ 60 Hz	±5.15E-04 A	0.7987	0.7999	0.8013
	0.8 A @ 1 kHz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
2 A	1.8 A	±9.26E-04 A	1.7942	1.7998	1.8058
	1.8 A @ 40 Hz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8000	1.8058
	1.8 A @ 60 Hz	±1.46E-03 A	1.7972	1.8000	1.8028
	1.8 A @ 1 kHz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8000	1.8058
5 A	4 A	±4.65E-03 A	3.9860	3.9998	4.0140
	4 A @ 45 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 60 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 1 kHz	±6.34E-03 A	3.9860	4.0008	4.0140
10 A	8 A	±5.09E-03 A	7.972	7.999	8.028
	8 A @ 45 Hz	±6.67E-03 A	7.987	8.000	8.013
	8 A @ 60 Hz	±6.67E-03 A	7.987	8.000	8.013
	8 A @ 1 kHz	±6.67E-03 A	7.972	8.002	8.028
20 A	18 A	±6.01E-02 A	17.942	17.999	18.058
	18 A @ 45 Hz	±2.32E-02 A	17.972	18.002	18.028
	18 A @ 60 Hz	±2.32E-02 A	17.972	17.999	18.028
	18 A @ 1 kHz	±2.32E-02 A	17.942	18.003	18.058

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
PUISSANCE/ POWER					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 2					
15 V / 500 mA	4 W	±1.40E-03 W	3.9810	4.0001	4.0190
	4 W @ 40 Hz	±3.20E-03 W	3.9730	4.0000	4.0270
	4 W @ 60 Hz	±3.20E-03 W	3.9923	4.0000	4.0078
	4 W @ 1 kHz	±3.20E-03 W	3.9770	3.9999	4.0230
30 V / 1 A	20 W	±4.20E-03 W	19.920	19.999	20.080
	20 W @ 40 Hz	±1.20E-02 W	19.880	20.001	20.120
	20 W @ 60 Hz	±1.20E-02 W	19.965	20.002	20.035
	20 W @ 1 kHz	±1.20E-02 W	19.900	20.002	20.100
60 V / 2 A	90 W	±8.10E-03 W	89.67	90.00	90.33
	90 W @ 45 Hz	±2.70E-02 W	89.85	90.00	90.15
	90 W @ 60 Hz	±2.70E-02 W	89.85	90.00	90.15
	90 W @ 1 kHz	±2.70E-02 W	89.58	89.99	90.42
150 V / 5 A	500 W	±2.00E-02 W	498.50	499.99	501.50
	500 W @ 45 Hz	±3.00E-01 W	499.25	500.00	500.75
	500 W @ 60 Hz	±3.00E-01 W	499.25	500.01	500.75
	500 W @ 1 kHz	±3.00E-01 W	498.00	500.08	502.00
150 V / 10 A	1 kW	±1.80E-01 W	0.9960	0.9999	1.0040
	1 kW @ 45 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	1.0000	1.0018
	1 kW @ 60 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	1.0000	1.0018
	1 kW @ 1 kHz	±6.00E-01 W	0.9950	1.0001	1.0050
300 V / 20 A	3 kW	±2.70E-01 W	2.9850	3.0009	3.0150
	3 kW @ 45 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	3.0004	3.0060
	3 kW @ 60 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	3.0007	3.0060
	3 kW @ 1 kHz	±1.50E+00 W	2.9820	3.0010	3.0180
600 V / 20 A	10 kW	±1.00E+00 W	9.954	10.005	10.046
	10 kW @ 45 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.004	10.019
	10 kW @ 60 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.004	10.019
	10 kW @ 1 kHz	±5.00E+00 W	9.944	10.005	10.056

ACCREDITATION 17025 ISO/IEC

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
ANGLE DE PHASE / PHASE ANGLE					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*				
ELEMENT # 2					
POWER FACTOR (PF) *					
	0.25		--------	0.2501	--------
	0.50		--------	0.5000	--------
	0.95		--------	0.9500	--------
FRÉQUENCE / FREQUENCY		**UNC (k=2)**			
	45 Hz	±8.38E-03 Hz	44.973	45.000	45.027
	60 Hz	±8.38E-03 Hz	59.964	60.000	60.036
	1 kHz	±2.16E-01 Hz	0.9994	1.0000	1.0006
	10 kHz	±2.16E+00 Hz	9.994	10.000	10.006
Vérification / Verification:			**Fail**	**Pass**	**N/A**
POWER S (VA)			☐	☑	☐
POWER Q (VAR)			☐	☑	☐

* Le facteur de puissance est non couvert par notre porté d'accréditation.
* *Power factor is not under our scope of accreditation.*

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
TENSION CA/ AC VOLTAGE					
ELEMENT # 3					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
15 V	10 V	±6.24E-04 V	9.960	10.000	10.040
	10 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	9.960	9.999	10.040
	10 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	9.983	9.999	10.018
	10 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	9.960	10.000	10.040
30 V	20 V	±6.24E-04 V	19.940	20.001	20.060
	20 V@ 40 Hz	±4.30E-03 V	19.940	20.003	20.060
	20 V@ 60 Hz	±4.30E-03 V	19.970	20.002	20.030
	20 V@ 1 kHz	±4.30E-03 V	19.940	20.001	20.060
60 V	50 V	±2.20E-03 V	49.830	50.003	50.170
	50 V@ 45 Hz	±1.11E-02 V	49.920	50.006	50.080
	50 V@ 60 Hz	±1.11E-02 V	49.920	50.006	50.080
	50 V@ 1 kHz	±1.11E-02 V	49.830	50.002	50.170
150 V	120 V	±7.61E-03 V	119.58	120.01	120.42
	120 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.02	120.20
	120 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	119.81	120.00	120.20
	120 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	119.58	120.00	120.42
300 V	270 V	±7.61E-03 V	269.13	270.03	270.87
	270 V@ 45 Hz	±4.99E-02 V	269.58	270.05	270.42
	270 V@ 60 Hz	±4.99E-02 V	269.58	270.05	270.42
	270 V@ 1 kHz	±5.54E-02 V	269.13	270.02	270.87
600 V	550 V	±1.67E-02 V	548.25	550.04	551.75
	550 V@ 45 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.10	550.85
	550 V@ 60 Hz	±2.47E-01 V	549.15	550.08	550.85
	550 V@ 1 kHz	±3.57E-01 V	548.25	550.09	551.75

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
COURANT / CURRENT					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 3					
500 mA	400 mA	±1.49E-04 A	398.60	399.98	401.40
	400 mA @ 40 Hz	±2.58E-04 A	398.60	399.98	401.40
	400 mA @ 60 Hz	±2.58E-04 A	399.35	399.99	400.65
	400 mA @ 1 kHz	±2.58E-04 A	398.60	400.02	401.40
1 A	0.8 A	±2.95E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
	0.8 A @ 40 Hz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8000	0.8028
	0.8 A @ 60 Hz	±5.15E-04 A	0.7987	0.8000	0.8013
	0.8 A @ 1 kHz	±5.15E-04 A	0.7972	0.8001	0.8028
2 A	1.8 A	±9.26E-04 A	1.7942	1.7999	1.8058
	1.8 A @ 40 Hz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8000	1.8058
	1.8 A @ 60 Hz	±1.46E-03 A	1.7972	1.8000	1.8028
	1.8 A @ 1 kHz	±1.46E-03 A	1.7942	1.8001	1.8058
5 A	4 A	±4.65E-03 A	3.9860	3.9999	4.0140
	4 A @ 45 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9997	4.0065
	4 A @ 60 Hz	±6.34E-03 A	3.9935	3.9998	4.0065
	4 A @ 1 kHz	±6.34E-03 A	3.9860	4.0005	4.0140
10 A	8 A	±5.09E-03 A	7.972	8.000	8.028
	8 A @ 45 Hz	±6.67E-03 A	7.987	8.000	8.013
	8 A @ 60 Hz	±6.67E-03 A	7.987	7.999	8.013
	8 A @ 1 kHz	±6.67E-03 A	7.972	8.002	8.028
20 A	18 A	±6.01E-02 A	17.942	18.000	18.058
	18 A @ 45 Hz	±2.32E-02 A	17.972	18.003	18.028
	18 A @ 60 Hz	±2.32E-02 A	17.972	17.999	18.028
	18 A @ 1 kHz	±2.32E-02 A	17.942	18.004	18.058

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description			LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
PUISSANCE/ POWER					
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*	UNC (k=2)			
ELEMENT # 3					
15 V / 500 mA	4 W	±1.40E-03 W	3.9810	3.9988	4.0190
	4 W @ 40 Hz	±3.20E-03 W	3.9730	3.9991	4.0270
	4 W @ 60 Hz	±3.20E-03 W	3.9923	3.9989	4.0078
	4 W @ 1 kHz	±3.20E-03 W	3.9770	3.9996	4.0230
30 V / 1 A	20 W	±4.20E-03 W	19.920	19.997	20.080
	20 W @ 40 Hz	±1.20E-02 W	19.880	19.999	20.120
	20 W @ 60 Hz	±1.20E-02 W	19.965	19.997	20.035
	20 W @ 1 kHz	±1.20E-02 W	19.900	19.999	20.100
60 V / 2 A	90 W	±8.10E-03 W	89.67	89.99	90.33
	90 W @ 45 Hz	±2.70E-02 W	89.85	89.99	90.15
	90 W @ 60 Hz	±2.70E-02 W	89.85	89.99	90.15
	90 W @ 1 kHz	±2.70E-02 W	89.58	89.99	90.42
150 V / 5 A	500 W	±2.00E-02 W	498.50	499.98	501.50
	500 W @ 45 Hz	±3.00E-01 W	499.25	499.93	500.75
	500 W @ 60 Hz	±3.00E-01 W	499.25	499.93	500.75
	500 W @ 1 kHz	±3.00E-01 W	498.00	500.06	502.00
150 V / 10 A	1 kW	±1.80E-01 W	0.9960	0.9999	1.0040
	1 kW @ 45 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	0.9999	1.0018
	1 kW @ 60 Hz	±6.00E-01 W	0.9983	0.9999	1.0018
	1 kW @ 1 kHz	±6.00E-01 W	0.9950	1.0001	1.0050
300 V / 20 A	3 kW	±2.70E-01 W	2.9850	2.9997	3.0150
	3 kW @ 45 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	2.9996	3.0060
	3 kW @ 60 Hz	±1.50E+00 W	2.9940	2.9995	3.0060
	3 kW @ 1 kHz	±1.50E+00 W	2.9820	3.0002	3.0180
600 V / 20 A	10 kW	±1.00E+00 W	9.954	10.000	10.046
	10 kW @ 45 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.000	10.019
	10 kW @ 60 Hz	±5.00E+00 W	9.981	10.000	10.019
	10 kW @ 1 kHz	±5.00E+00 W	9.944	10.001	10.056

ACCREDITATION 17025 ISO/IEC

Trescal

Certificat d'Étalonnage
Certificate of Calibration

	236871
CLIENT / Customer :	THERMOGEN POWER SERVICES INC
DESCRIPTION / Description :	DIGITAL POWER METER
MANUFACTURIER / Manufacturer :	YOKOGAWA
MODÈLE / Model :	WT333E

DESCRIPTION Description		LIMITES Limits	LECTURES Readings	LIMITES Limits
ANGLE DE PHASE / PHASE ANGLE				
Échelle/ Range	*Valeur appliquée / Applied value*			
ELEMENT # 3				
POWER FACTOR (PF) *				
	0.25	--------	0.2502	--------
	0.50	--------	0.5002	--------
	0.95	--------	0.9501	--------

* Le facteur de puissance est non couvert par notre porté d'accréditation.
* *Power factor is not under our scope of accreditation.*

FRÉQUENCE / FREQUENCY	**UNC (k=2)**			
45 Hz	±8.38E-03 Hz	44.973	45.000	45.027
60 Hz	±8.38E-03 Hz	59.964	60.000	60.036
1 kHz	±2.16E-01 Hz	0.9994	1.0000	1.0006
10 kHz	±2.16E+00 Hz	9.994	10.000	10.006

Vérification / Verification:	**Fail**	**Pass**	**N/A**
	☐	☑	☐
POWER S (VA)	☐	☑	☐
POWER Q (VAR)			

***** Fin du rapport / End of report *****

ACCREDITATION 17025 ISO/IEC

TRS RenTelco
1830 West Airfield Drive
DFW Airport, Texas 75261

Calibration Certificate Traceability Statement

Asset Number:	1144506
MFG/Model Number:	FLU/435-2
Serial Number:	19823111
Description:	POWER ANALYZER
Customer:	THERMOGEN POWER SERVICES INC
Address:	MIZAR 315, CONTRY MONTERREY - 64860
Customer P.O. No:	148
Rental Agreement Number:	1729357-0
Certificate Number:	172935701144506185 4

This certificate applies to the instrument identified above and shall not be reproduced, except in full, without written approval of TRS-RenTelco.

This certifies that the above instrument was calibrated to manufacturer's specifications using approved procedures and traceable measurement standards.

This calibration was performed by TRS-RenTelco, located at 1830 West Airfield Drive DFW Airport, TX 75261.

The Quality System of TRS-RenTelco is registered by UL DQS Certificate Number 10000112 to the Quality Management System Standard ISO 9001:2015. TRS-RenTelco's Laboratory is in compliance with MIL-STD-45662A, ANSI/NCSL Z540-1-1994, ISO/IEC 17025:2005 and ISO 10012-2003.

Measurement standards are calibrated at planned intervals. Traceability is to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST) or other recognized National Metrology Institute (NMI), natural physical constants, consensus standards, or by ratio type measurements using self calibrating techniques. Supporting documentation relative to traceability is available for review by appointment.

This instrument is initially being sent to the above customer calibrated and fully functional. Before being placed in service, the instrument was properly stored after being calibrated. Calibration interval time is started when the instrument is initially placed in service.

Although the calibration laboratory is in compliance with ANSI/NCSL Z540-1-1994 and MIL-STD-45662A this calibration certificate is issued only as a Traceability Statement and does not carry the requirement of recalibration at the end of rental and customer notification of Out of Tolerance conditions.

TRS-RenTelco's calibration interval for this instrument is 12 months.

Conditions of calibration are as follows:

Temperature:	23 ° C	**Relative Humidity:**	47 %
Calibration Procedure:	CS933206	**Calibration Date:**	May 04, 2018
Calibrated By:	ALVIN HARRIS	**In Service Date:**	May 14, 2018
		Calibration Due Date:	May 14, 2019

Quality Assurance: 

Peel Off Sticker Here --->

TRS-RenTelco 800-621-6354
ID: 1144506 Cal: 05/04/18
HARRISAL Due: 05/14/19
In Service Date: 05/14/18

Certificate Print Date: July 18, 2018

TRS RenTelco
1830 West Airfield Drive
DFW Airport, Texas 75261

Calibration Certificate Traceability Statement

Asset Number:	1144506
MFG/Model Number:	FLU/435-2
Serial Number:	19823111
Description:	POWER ANALYZER
Customer:	THERMOGEN POWER SERVICES INC
Address:	MIZAR 315, CONTRY MONTERREY - 64860
Customer P.O. No:	148
Rental Agreement Number:	1729357-0
Certificate Number:	172935701144506185 4

Laboratory Standards

MFG/MDL	Description	Asset	Cal. Type	Cal. Date	Due Cal
FLU/5720A	CALIBRATOR	9865	CNC	Jan 11, 2018	Jan 11, 2019

Peel Off Sticker Here --->

TRS-RenTelco 800-621-6354
ID: 1144506 Cal: 05/04/18
HARRISAL Due: 05/14/19
In Service Date: 05/14/18

Certificate Print Date: July 18, 2018

APÉNDICE E – ANALISIS DE COMBUSTIBLE

METROGAS®

METROGAS S.A.
EL REGIDOR 54 LAS CONDES
SANTIAGO - CHILE
Tel: (56-2) 337 8348 Fax: (56-2) 683 40 90

INFORME

ANÁLISIS COMPONENCIAL DE MUESTRAS GASEOSAS

Solicitado por	Roberto Rojas Ruiz, Jefe Operaciones UOG Coronel.
Metodología Empleadas	1.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector TCD y FID 2.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector Quimioluminiscencia
Nº Certificados	**Trazable a MATHESON 122336 - 460579**
Orden de compra	2018333399
Fecha Informe	29-08-2018
Fecha Recepción muestra	23-08-2018
Muestra	Tomada por cliente
Identificación de la muestra	Muestra inicial estación de regulación Innergy. sin odorizante 22-08-2018, 09:15hrs.

Resultados:

		Muestra
COMPOSICIÓN		**% VOLUMEN**
Oxigeno	O2	0,0000
Dióxido de Carbono	CO2	0,0000
Nitrógeno	N2	0,0290
Metano	CH4	96,3948
Etano	C2H6	3,2759
Etileno	C2H4	0,0000
Propano	C3H8	0,2546
Propileno	C3H6	0,0000
i-Butano	I-C4H10	0,0255
n-Butano	N-C4H10	0,0162
t-2-Butene	TRANS-C4H8	0,0000
1-Butene	N-C4H8	0,0000
iso-Butene	I-C4H8	0,0000
c-2-Butene	CIS-C4H8	0,0000
i-Pentano	I-C5H12	0,0027
n-Pentano	N-C5H12	0,0013
Hexano	C6	0,0000
Monóxido de carbono	CO	0,0000
Hidrógeno	H2	0,0000
	TOTAL	**100,00**
P.C.S	Kcal/m3S	9289,00
P.C.I	Kcal/m3S	8372,00
Densidad Relativa	C.S.	0,574
I. de Wobbe	Kcal/m3S	12259,00
Sulfuro de Hidrógeno	mgH2S/m3S	0,0019

Lissette Aravena Miranda
Analista Químico Control Gas

Marco Irribarra Flores
Encargado Laboratorio y Medición

METROGAS®

METROGAS S.A.
EL REGIDOR 54 LAS CONDES
SANTIAGO - CHILE
Tel: (56-2) 337 8348 Fax: (56-2) 683 40 90

INFORME

ANÁLISIS COMPONENCIAL DE MUESTRAS GASEOSAS

Solicitado por	Roberto Rojas Ruiz, Jefe Operaciones UOG Coronel.
Metodología Empleadas	1.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector TCD y FID 2.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector Quimioluminiscencia
N° Certificados	**Trazable a MATHESON 122336 - 460579**
Orden de compra	2018333399
Fecha Informe	29-08-2018
Fecha Recepción muestra	23-08-2018
Muestra	Tomada por cliente
Identificación de la muestra	Muestra final estación de regulación Innergy. sin odorizante 22-08-2018, 23:15hrs.

Resultados:

		Muestra
COMPOSICIÓN		**% VOLUMEN**
Oxigeno	O2	0,0000
Dióxido de Carbono	CO2	0,0000
Nitrógeno	N2	0,0233
Metano	CH4	96,8531
Etano	C2H6	2,7863
Etileno	C2H4	0,0000
Propano	C3H8	0,2862
Propileno	C3H6	0,0000
i-Butano	I-C4H10	0,0290
n-Butano	N-C4H10	0,0184
t-2-Butene	TRANS-C4H8	0,0000
1-Butene	N-C4H8	0,0000
iso-Butene	I-C4H8	0,0000
c-2-Butene	CIS-C4H8	0,0000
i-Pentano	I-C5H12	0,0026
n-Pentano	N-C5H12	0,0011
Hexano	C6	0,0000
Monóxido de carbono	CO	0,0000
Hidrógeno	H2	0,0000
	TOTAL	**100,00**
P.C.S	Kcal/m3S	9261,00
P.C.I	Kcal/m3S	8346,00
Densidad Relativa	C.S.	0,572
I. de Wobbe	Kcal/m3S	12245,00
Sulfuro de Hidrógeno	mgH2S/m3S	0,0002

Lissette Aravena Miranda
Analista Químico Control Gas

Marco Irribarra Flores
Encargado Laboratorio y Medición

METROGAS®

METROGAS S.A.
EL REGIDOR 54 LAS CONDES
SANTIAGO - CHILE
Tel: (56-2) 337 8348 Fax: (56-2) 683 40 90

INFORME

ANÁLISIS COMPONENCIAL DE MUESTRAS GASEOSAS

Solicitado por	Roberto Rojas Ruiz, Jefe Operaciones UOG Coronel.
Metodología Empleadas	1.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector TCD y FID 2.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector Quimioluminiscencia
Nº Certificados	**Trazable a MATHESON 122336 - 460579**
Orden de compra	2018334969
Fecha Informe	29-08-2018
Fecha Recepción muestra	23-08-2018
Muestra	Tomada por cliente
Identificación de la muestra	Muestra inicial estación de regulación Central Coronel. con odorizante 22-08-2018, 10:00hrs.

Resultados:

		Muestra
COMPOSICIÓN		**% VOLUMEN**
Oxigeno	O2	0,6123
Dióxido de Carbono	CO2	0,0000
Nitrógeno	N2	2,3316
Metano	CH4	93,5683
Etano	C2H6	3,1929
Etileno	C2H4	0,0000
Propano	C3H8	0,2496
Propileno	C3H6	0,0000
i-Butano	I-C4H10	0,0254
n-Butano	N-C4H10	0,0161
t-2-Butene	TRANS-C4H8	0,0000
1-Butene	N-C4H8	0,0000
iso-Butene	I-C4H8	0,0000
c-2-Butene	CIS-C4H8	0,0000
i-Pentano	I-C5H12	0,0026
n-Pentano	N-C5H12	0,0010
Hexano	C6	0,0000
Monóxido de carbono	CO	0,0000
Hidrógeno	H2	0,0000
	TOTAL	**100,00**
P.C.S	Kcal/m3S	9018,00
P.C.I	Kcal/m3S	8128,00
Densidad Relativa	C.S.	0,586
I. de Wobbe	Kcal/m3S	11776,00
Sulfuro de Hidrógeno	mgH2S/m3S	0,0000

Lissette Aravena Miranda
Analista Químico Control Gas

Marco Irribarra Flores
Encargado Laboratorio y Medición

METROGAS®

METROGAS S.A.
EL REGIDOR 54 LAS CONDES
SANTIAGO - CHILE
Tel: (56-2) 337 8348 Fax: (56-2) 683 40 90

INFORME

ANÁLISIS COMPONENCIAL DE MUESTRAS GASEOSAS

Solicitado por	Roberto Rojas Ruiz, Jefe Operaciones UOG Coronel.
Metodología Empleadas	1.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector TCD y FID
	2.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector Quimioluminiscencia
N° Certificados	Trazable a MATHESON 122336 - 460579
Orden de compra	2018334969
Fecha Informe	29-08-2018
Fecha Recepción muestra	23-08-2018
Muestra	Tomada por cliente
Identificación de la muestra	Muestra inicial estación de regulación Central Coronel. con odorizante 22-08-2018, 23:59hrs.

Resultados:

		Muestra
COMPOSICIÓN		**% VOLUMEN**
Oxigeno	O2	0,6286
Dióxido de Carbono	CO2	0,0000
Nitrógeno	N2	2,3933
Metano	CH4	93,9570
Etano	C2H6	2,6947
Etileno	C2H4	0,0000
Propano	C3H8	0,2755
Propileno	C3H6	0,0000
i-Butano	I-C4H10	0,0279
n-Butano	N-C4H10	0,0180
t-2-Butene	TRANS-C4H8	0,0000
1-Butene	N-C4H8	0,0000
iso-Butene	I-C4H8	0,0000
c-2-Butene	CIS-C4H8	0,0000
i-Pentano	I-C5H12	0,0028
n-Pentano	N-C5H12	0,0022
Hexano	C6	0,0000
Monóxido de carbono	CO	0,0000
Hidrógeno	H2	0,0000
	TOTAL	**100,00**
P.C.S	Kcal/m3S	8982,00
P.C.I	Kcal/m3S	8094,00
Densidad Relativa	C.S.	0,585
I. de Wobbe	Kcal/m3S	11746,00
Sulfuro de Hidrógeno	mgH2S/m3S	0,0003

Lissette Aravena Miranda
Analista Químico Control Gas

Marco Irribarra Flores
Encargado Laboratorio y Medición

METROGAS®

METROGAS S.A.
EL REGIDOR 54 LAS CONDES
SANTIAGO - CHILE
Tel: (56-2) 337 8348 Fax: (56-2) 683 40 90

INFORME

ANÁLISIS COMPONENCIAL DE MUESTRAS GASEOSAS

Solicitado por	Osvaldo Molina, Asistente Técnico Generación.
Metodología Empleadas	1.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector TCD y FID
	2.- Cromatografía Gaseosa, estándar externo. Detector SCD Quimioluminiscencia
Nº Certificados	**Trazable a MATHESON 459490**
	Trazable a MATHESON 460579
Orden de compra	2019307702
Fecha Informe	27-02-2019
Fecha Recepción muestra	22-02-2019
Muestra	Tomada por cliente
Identificación de la muestra	Muestra de Gas Natural balat N° 5 presión manometro 495 PSI

Resultados:

		Muestra
COMPOSICIÓN		**% VOLUMEN**
Oxigeno	O2	0,0000
Dióxido de Carbono	CO2	1,4530
Nitrógeno	N2	1,5335
Metano	CH4	87,1382
Etano	C2H6	9,3120
Etileno	C2H4	0,0000
Propano	C3H8	0,5634
Propileno	C3H6	0,0000
i-Butano	I-C4H10	0,0000
n-Butano	N-C4H10	0,0000
t-2-Butene	TRANS-C4H8	0,0000
1-Butene	N-C4H8	0,0000
iso-Butene	I-C4H8	0,0000
c-2-Butene	CIS-C4H8	0,0000
i-Pentano	I-C5H12	0,0000
n-Pentano	N-C5H12	0,0000
Hexano	C6	0,0000
Monóxido de carbono	CO	0,0000
Hidrógeno	H2	0,0000
	TOTAL	**100,00**
P.C.S	Kcal/m3S	9466,37
P.C.I	Kcal/m3S	8546,45
Densidad Relativa	C.S.	0,626
I. de Wobbe	Kcal/m3S	11963,33
Sulfuro de Hidrógeno	mgH2S/m3S	0,0040

Lissette Aravena Miranda
Analista Químico Control Gas

Marco Irribarra Flores
Encargado Laboratorio y Medición

APÉNDICE F – ACTAS DE PRUEBAS

ThermoGen Power Services Inc.
powerful experience

ACTA DE FIN DE PRUEBAS

Asunto: Conclusión de pruebas de Determinación de Consumo Específico entre el Coordinador Eléctrico Nacional y Central Coronel.
Fecha: 24 de Agosto de 2018

Asistentes: Central Coronel
Hernán Castillo
Osvaldo Molina
Richard Torres
Roberto Rojas

ThermoGen Power Services Inc. (TGPS)
Mario Andrade

1. Configuración del grupo

Pruebas Consumo Específico a Gas Natural del día 22 de Agosto de 2018 (2 puntos de prueba de 30 minutos):

- 5MW:
  - Inicio: 10:00hrs
  - Fin: 11:00hrs.
- 18MW:
  - Inicio: 12:00hrs.
  - Fin: 13:00hrs.
- 24MW:
  - Inicio: 14:00hrs.
  - Fin: 15:00hrs.
- 29MW:
  - Inicio: 16:00hrs.
  - Fin: 17:00hrs.
- 35MW:
  - Inicio: 18:00hrs.
  - Fin: 19:00hrs.
- 40MW:
  - Inicio: 23:00hrs.
  - Fin: 00:00hrs.
- 46MW:

La unidad no pudo alcanzar los 46MW ya que el compresor que eleva el gas natural a una presión adecuada para ser ingresada a la unidad y generar los 46MW tuvo una falla. En el aspecto operacional lo que se conoce es que el compresor no comprimió el gas suficientemente como para elevar la demanda de combustible por la TG. SAGESA realizará reparaciones pertinentes en el compresor pero NO estará listo para el viernes 24/08. SAGESA tendrá una reunión con el técnico especialista del compresor y solicitarán una visita técnica para levantar un acta del problema del compresor y obtener una estimación de tiempo para su arreglo.

- Se realizaron las tomas de combustible como se describe a continuación:
  - Toma de muestra inicial en central del proveedor a las 09:15hrs.
  - Toma de muestra inicial en central Coronel a las 10:00hrs. Esto debido a que tarda 45 minutos en que el gas suministrado por el proveedor llegue a la central Coronel.
  - Toma de muestra final en central del proveedor a las 23:15hrs.
  - Toma de muestra final en central Coronel a las 24:00hrs.

Pruebas Consumo Específico a Diesel del día 22 de Agosto de 2018 (2 puntos de prueba de 30 minutos):

- 42MW
  - Inicio: 08:00hrs.
  - Fin: 09:00hrs.
- 38MW
  - Inicio: 09:15hrs.
  - Fin: 10:15hrs.
- 33MW
  - Inicio: 10:30hrs.
  - Fin: 11:30hrs.
- 28MW
  - Inicio: 11:45hrs.
  - Fin: 12:45hrs.
- 23MW
  - Inicio: 13:00hrs.
  - Fin: 14:00hrs.
- 18MW
  - Inicio: 14:30hrs.
  - Fin: 15:30hrs.
- 5MW
  - Inicio: 16:00hrs.
  - Fin: 17:00hrs.

Debido a la disponibilidad de botellas que fueron menos a las que se acordó en el procedimiento, la toma de muestras se ajustó para tener 1 toma al inicio, 1 intermedia y 1 al final de cada carga. El documento adjunto bajo la columna de "Destinatario" marca cuáles serán analizadas y cuáles quedarán de testigo.

2. Estado de Documentación

Solicitar para prueba de Consumo Específico a Gas Natural

- Calibración de Cromatógrafo
- *Composición del gas, PCI, PCS, presión y temperatura* desde 1 hora antes del período de pruebas hasta 1 hora después, siendo esto desde las 09:00hrs del 22 de Agosto hasta las 01:00hrs del 23 de Agosto de 2018.
- Datos de los medidores de energía ION8600 y ION8650 siendo el medidor de potencia bruta y el medidor de potencia neta, respectivamente, por el período de pruebas de las 10:00hrs del 22 de Agosto a 00:00hrs del 23 de Agosto de 2018. Adicional, se solicitan los datos del medidor de energía de Servicios Auxiliares, mismo período de pruebas.

Solicitar para prueba de Consumo Específico a Diésel

- Certificado de calibración de la sonda de temperatura del Diésel que entra a la TG.
- Datos de los medidores de energía ION8600 y ION8650 siendo el medidor de potencia bruta y el medidor de potencia neta, respectivamente, por el período de pruebas de las 08:00hrs a 17:00hrs del 23 de Agosto de 2018. Adicional, se solicitan los datos del medidor de energía de Servicios Auxiliares, mismo período de pruebas.

3. Desviaciones de las Pruebas

Prueba de Consumo Específico Gas Natural:

- Las tomas de muestra de gas natural no se realizaron como se describe en el protocolo, sin embargo, todas las partes acordaron en tomar una muestra al inicio y una al final de los puntos de prueba que se realizaron.
- El punto 7 de carga a los 46MW fue imposible realizar debido a falla en el compresor de gas natural. Se propuso lo siguiente:
    - TGPS considera que los 6 puntos de prueba que se tienen son suficientes para generar el polinomio de consumo especifico; para obtener los parámetros a 46 MW solo se tendría que extrapolar, ante esta situación habría dos posibilidades:
        - Generar reporte con 6 niveles de carga de prueba justificando el por qué no se pudo realizar la prueba de 46 MW.
        - Realizar el nivel 7 de carga, para esto SAGESA tendría que notificar cuando la unidad se encuentre en condiciones (cuando el compresor sea reparado). Si se opta por esta opción todos los costos generados serían extras, ya que se trataría de una segunda visita, podrían consultar en detalle con Miguel Sernas de TGPS del área comercial.

Prueba de Consumo Específico a Diésel:

- Las tomas de muestra de diesel no se realizaron como se describe en el protocolo. Sin embargo, se acordó tomar 1 muestra al inicio y 1 al final de cada carga para ser enviadas a laboratorio, y 1 muestra adicional intermedia para dejar de respaldo.

SAGESA Central Coronel

Mario Andrade

ThermoGen Power Services Inc.

Osvaldo Arolima.

R. Kops.

REGISTRO DE DESVIACIÓN DEL PROTOCOLO

Fecha de prueba: 22 de Agosto de 2018 Hora: _____

Carga: 5MW a 46MW Combustible: Gas Natural

Unidad: Central Coronel

DESCRIPCIÓN DE LA DESVIACIÓN: (Continuar la descripción de la desviación en una segunda forma si es necesario)

1. El punto 7 de carga a los 46MW fue imposible realizar debido a falla en el compresor de gas natural.
2. Las tomas de muestra de gas natural no se realizaron como se describe en el protocolo.

ACUERDOS SOBRE LA DESVIACIÓN:

1. TGPS considera que los 6 puntos de prueba que se tienen son suficientes para generar el polinomio de consumo especifico; para obtener los parámetros a 46 MW solo se tendría que extrapolar, ante esta situación habría dos posibilidades:

- Generar reporte con 6 niveles de carga de prueba justificando el por qué no se pudo realizar la prueba de 46 MW.
- Realizar el nivel 7 de carga, para esto SAGESA tendría que notificar cuando la unidad se encuentre en condiciones (cuando el compresor sea reparado). Si se opta por esta opción todos los costos generados serían extras, ya que se trataría de una segunda visita, podrían consultar en detalle con Miguel Sernas de TGPS del área comercial.

2. Todas las partes acordaron en tomar una muestra al inicio y una al final de los puntos de prueba que se realizaron.

TGPS

SAGESA Central Coronel

REGISTRO DE DESVIACIÓN DEL PROTOCOLO

Fecha de prueba: 23 de Agosto de 2018 Hora: _____

Carga: 5MW a 42MW Combustible: Diésel

Unidad: Central Coronel

DESCRIPCIÓN DE LA DESVIACIÓN: (Continuar la descripción de la desviación en una segunda forma si es necesario)

1. Las tomas de muestra de diésel no se realizaron como se describe en el protocolo.

ACUERDOS SOBRE LA DESVIACIÓN:

1. Se acordó tomar 1 muestra al inicio y 1 al final de cada carga para ser enviadas a laboratorio, y 1 muestra adicional intermedia para dejar de respaldo.

TGPS

SAGESA Central Coronel

ThermoGen Power Services Inc.
powerful experience

ACTA DE REUNIÓN DE INICIO

Asunto: Inicio Pruebas de Determinación de Consumo Específico del Coordinador Eléctrico Nacional y SAGESA Central Coronel.

Asistentes: SAGESA Central Coronel
Hernán Castillo
Osvaldo Molina
Richard Torres
Roberto Rojas

ThermoGen Power Services Inc. (TGPS)
Mario Andrade

Fecha: 21 de Agosto de 2018,

1. **Objeto de la reunión.**

Puesta en común del plan de pruebas y acuerdos de la supervisión.

2. **Estado de Documentación / Aprobación del protocolo particularizado de pruebas.**

Documentación completa y entregada.

3. **Plan de Ensayos y organización de las pruebas.**

La prueba de Consumo Específico iniciará el 22 de Agosto de 2018 a las 09:00hrs utilizando combustible gas natural. El día 23 de Agosto de 2018 se continuará con las pruebas de Consumo Específico utilizando combustible diesel.

Se tuvo reunión con el equipo del proveedor de gas natural y como detalle principal, el flujo de gas natural se puede obtener minuto a minuto pero el dato totalizado corregido lo entrega el sistema cada hora, a hora reloj. Lo que nos obliga a ajustarnos a iniciar y terminar a hora reloj. Por ello, la prueba a 5MW quedó programada para iniciar a las 9:00hrs de mañana.

Mario Andrade

SAGESA Central Coronel

ThermoGen Power Services Inc.

ThermoGen Power Services Inc.
powerful experience

ACTA DE REUNIÓN DE INICIO

Asunto: Inicio Prueba de Determinación de Consumo Específico del Coordinador Eléctrico Nacional y SAGESA Central Coronel. Prueba Pendiente con Gas Natural Puntos de Prueba 13 y 14 de la tabla 4 del Procedimiento.

Asistentes: SAGESA Central Coronel
Osvaldo Molina
José Ulloa
Eduardo Arroyo
Johnny Hernandez

ThermoGen Power Services Inc. (TGPS)
Jorge Acuña

Fecha: 20 de Febrero de 2019,

1. **Objeto de la reunión.**

Puesta en común del plan de pruebas y acuerdos de la supervisión.

2. **Estado de Documentación / Aprobación del protocolo particularizado de pruebas.**

Documentación completa y entregada.

3. **Plan de Ensayos y organización de las pruebas.**

La prueba pendiente con gas natural de consumo específico se realiza el 21 de Febrero de 2019.

Privio a la prueba se realiza lavado de compresor fuera de línea.

SAGESA Central Coronel

ThermoGen Power Services Inc.

ThermoGen Power Services Inc.
powerful experience

ACTA DE FIN DE PRUEBAS

Asunto: Conclusión de prueba de Determinación de Consumo Específico entre el Coordinador Eléctrico Nacional y Central Coronel. Prueba Pendiente con Gas Natural Puntos de Prueba 13 y 14 de la tabla 4 del Procedimiento.

Fecha: 21 de Febrero de 2019

Asistentes: Central Coronel
Osvaldo Molina
José Ulloa
Eduardo Arroyo
Johnny Hernandez

ThermoGen Power Services Inc. (TGPS)
Jorge Acuña

1. Configuración del grupo

Prueba Consumo Específico a Gas Natural del día 21 de Febrero de 2019 (2 puntos de prueba de 30 minutos):

- 46MW:
  - Inicio: 9:45hrs
  - Fin: 10:45hrs.

La unidad no pudo alcanzar los 46MW ya que por la condiciones ambientales entró el control de temperatura. El set de carga máximo que se pudo dar fue de 44 MW y la potencia máxima alcanzada fue de 42.5 MW.

- Se realizaron las tomas de combustible como se describe a continuación:
  - Toma de muestra a las 10:15hrs.

2. Estado de Documentación

Solicitar para prueba de Consumo Específico a Gas Natural

- *Composición del gas, PCI, PCS, presión y temperatura* desde 1 hora antes del período de pruebas hasta 1 hora después, siendo esto desde las 08:45hrs del 21 de Febrero hasta las 11:45hrs del 21 de Febrero de 2019.
- Datos de los medidores de energía ION8600 y ION8650 siendo el medidor de potencia bruta y el medidor de potencia neta, respectivamente, por el período de prueba de las 9:45hrs del 21 de Febrero a 10:45hrs del 21 de Febrero de 2019. Adicional, se solicitan los datos del medidor de energía de Servicios Auxiliares, mismo período de pruebas.
- Datos del sistema DCS para el periodo de prueba
- Reporte de análisis de combustible del laboratorio cuando se obtengan los resultados.

3. Desviaciones de las Pruebas

No se presentaron desviaciones durante las pruebas.

SAGESA Central Coronel

ThermoGen Power Services Inc.