



TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Avenida Andrés Bello 2325, piso 7, Providencia
Providencia, Zip Code 7511308 - Santiago – CHILE
tel. +56 2 2715 8000 - fax +56 2 2715 8001
engineering-cl@tractebel.engie.com
tractebel-engie.com

INFORME TÉCNICO

Código de Documento: P018309-2-GE-INF-0001

Cliente: Coordinador Eléctrico Nacional
Proyecto: Pruebas de Potencia Máxima en Central Llanos Blancos
Asunto: Informe de Prueba
Comentarios:

B	13/01/2022	Comentarios del Cliente	Pablo Moreira	Alfredo Osses	Luis Garrido	Eduardo Andrzejewski
A	27/12/2021	Revisión Interna	Pablo Moreira	Alfredo Osses	Luis Garrido	Eduardo Andrzejewski
REV.	DD/MM/AA	ESTATUS	AUTOR	VERIFICADOR	APROBADOR	VALIDADOR

Informe de Prueba

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	2
1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA	3
2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES.....	3
3. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS	4
4. PARTICIPANTES DEL ENSAYO	4
5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL.....	4
6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO.....	6
7. MEDICIONES	6
7.1. Mediciones de Variables Eléctricas	7
7.2. Mediciones Ambientales	9
8. CÁLCULOS	10
8.1. Correcciones a La Potencia Máxima.....	10
9. RESULTADOS.....	12
10. ANEXOS.....	12

RESUMEN EJECUTIVO

En este informe se reportan los resultados de la prueba de Potencia Máxima de la central **Llanos Blancos**, realizada entre los días 06, 07, 08, 21, 22 y 23 de diciembre del 2021. La central se ubica en la comuna de Coquimbo, Provincia de Elqui, Región de Coquimbo y consta de 83 unidades generadoras idénticas distribuidas en 6 naves. 5 naves con 14 unidades c/u y una nave con 13 unidades.

La metodología utilizada se rige por el Anexo Técnico: "Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras" y el correspondiente Protocolo de Pruebas.

Los resultados de la prueba de potencia máxima se reportan en la Tabla 1.

Potencia máxima bruta promedio unidad [kW]	Potencia máxima bruta corregida central [kW]	Potencia máxima neta corregida central [kW]
1.851,4	153.662,8	149.861,0

Tabla 1: Resultados prueba de potencia máxima

1. OBJETIVO Y ALCANCE DE LA PRUEBA

Conforme resolución de la Comisión Nacional de Energía, las empresas generadoras deberán validar el valor de Potencia Máxima de sus unidades en conformidad a las disposiciones del Anexo Técnico: “Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras” de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad De Servicio - Resolución exenta N°375.

El presente documento tiene como objetivo reportar los resultados obtenidos durante la Prueba de Potencia Máxima de la central **Llanos Blancos**.

2. DEFINICIONES Y ABREVIACIONES

Definiciones

Unidad	Unidad Generadora, motor diésel con su respectivo generador eléctrico.
Unidades Representativas	Unidades seleccionadas para ser instrumentadas y ensayadas. Los resultados obtenidos de estas unidades serán representativos para otras unidades idénticas de la central, previo acuerdo entre el Coordinador Eléctrico Nacional y el Experto Técnico.
Variables Primarias	Datos utilizados para los cálculos y correcciones de Potencia Máxima.
Variables Secundarias	Datos utilizados para verificar, diagnosticar o demostrar que la planta opera normalmente.

Abreviaciones

FP	Factor de Potencia
HR	Humedad Relativa
N11 ... N31	Nave 11 ... Nave 32
Pbruta	Potencia Bruta
Pmax	Potencia Máxima
Pneta	Potencia Neta
U01 ... U14	Unidad 01 ... Unidad 14

3. DOCUMENTOS Y NORMAS APLICADAS

Los documentos, que son aplicables para la realización de las pruebas, son los siguientes:

- Anexo Técnico: Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras.
- Protocolo de Pruebas: P018309-2-GE-PRG-00001
- Norma ISO 3046: Reciprocating internal combustion engines – performance.
- ISO 15550: Internal Combustion Engines – Determination and method for the measurement of engine power – General requirements.

4. PARTICIPANTES DEL ENSAYO

El personal participante de las pruebas de Potencia Máxima se describe a continuación:

Participante	Cargo	Nombre
Tractebel	Experto Técnico Líder	Brice Migliorini Eduardo Andrzejewski
	Ingeniero Coordinador	Luis Garrido
	Ingeniero de Pruebas	Pablo Moreira
Empresa Generadora Prime Energía	Gerente de Planta	Jesús Gatica
	Responsable Comunicaciones	Luis Funes
Coordinador Eléctrico Nacional	Ingeniero Dpto. Control de la Operación	Eduardo González
	Ingeniero Dpto. Control de la Operación	Javier Moraga

Tabla 2: Participantes del ensayo

En el Anexo B se encuentra el Acta de Prueba con el listado de asistencia.

5. DESCRIPCIÓN DE LA CENTRAL

La central Llanos Blancos, propiedad de Prime Energía Spa, se compone de 83 grupos electrógenos diésel idénticos divididos en 6 naves. En la Tabla 3 se indican los parámetros principales de cada unidad generadora. En el Anexo C se incluye documentación técnica de las unidades generadoras.

Central Llanos Blancos	Información	Referencia
Modelo Grupo Electrónico	MTU 16V DS2500	Hoja de datos Motor-Generador
Modelo Motor	16V4000G24F – 4 Ciclos	Hoja de datos Motor-Generador
Potencia Nominal Prime	1.872 kW	Hoja de datos Motor-Generador
Consumo Combustible <i>Prime Power</i>	388,8 kg/h	Valor referencial de Pruebas FAT
Velocidad Nominal	1.500 rpm	Hoja de datos Motor-Generador
Modelo Generador	LSA 52.3 L12-4 50 [Hz]	Hoja de datos Motor-Generador

Tabla 3: Información principal grupos electrógenos.

Nave	Unidades	Fabricante – Modelo	Potencia Nominal Conjunta [MW]
N11	U ₁ - U ₁₄	MTU – 16V DS2500	26,2
N12	U ₁ - U ₁₄		26,2
N21	U ₁ - U ₁₄		26,2
N22	U ₁ - U ₁₄		26,2
N31	U ₁ - U ₁₄		26,2
N32	U ₁ - U ₁₃		24,3

Tabla 4: Distribución y Potencia Conjunta Grupos Electrónicos.

Condiciones de Referencia

En la Tabla 5 se indican las condiciones de referencia de la central.

Parámetro	Valor	Referencia
Altitud	200 m.s.n.m.	Condición de sitio.
Temperatura Ambiente	18 °C	Condición de sitio, temperatura promedio ¹ .
Humedad Relativa	30%	Condición ISO 15550.
Factor de Potencia Generador	0,95	Condición Anexo Técnico

Tabla 5: Condiciones de referencia.

¹ En base al doc. TSKI-001076-00-MEC-ET-0050.

6. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

La prueba de Potencia Máxima fue realizada entre los días 06, 07, 08, 21, 22 y 23 de diciembre del 2021. En general se ensayó una nave por día, excepto las naves 12 y 21 que fueron ensayadas en simultaneo el 21 de diciembre. El cronograma general se presenta en la Tabla 6.

	Inicio de Prueba	Fin de Prueba	Unidades Representativas
Nave 11	22/12/2021 20:50	23/12/2021 01:50	U04, U10, U14
Nave 12	21/12/2021 20:20	22/12/2021 01:20	U02, U04, U11
Nave 21	21/12/2021 20:20	22/12/2021 01:20	U05, U07, U09
Nave 22	06/12/2021 20:15	07/12/2021 01:15	U01, U02, U13
Nave 31	07/12/2021 20:00	08/12/2021 01:00	U06, U09, U10
Nave 32	08/12/2021 20:00	09/12/2021 01:00	U05, U06, U13

Tabla 6: Cronograma de pruebas de Potencia Máxima y unidades representativas por nave

Se registró la Potencia Bruta, Factor de Potencia y Frecuencia de las 18 unidades representativas. Se desconectaron los servicios auxiliares de las naves no ensayadas. El factor de potencia no pudo ser fijado a 0,95. Por lo tanto se aplican factores de corrección.

7. MEDICIONES

En la presente sección se presentan los registros de mediciones realizadas durante las pruebas.

La Tabla 7 indica los instrumentos, variables medidas e intervalos de registros.

Instrumento	Variable	Intervalo Registro
Schneider ION 8650 Schneider ION 7650	Potencia Activa Bruta	1 minuto
Schneider ION 8650 Schneider ION 9200	Potencia Activa Neta	1 minuto
Schneider ION 8650	Factor de Potencia	1 minuto
Siemens Sentron Pac 3200	Consumo Servicios Auxiliares	1 segundo
Fluke 971	Temperatura Ambiente	15 minutos
Fluke 971	Humedad Relativa	15 minutos

Tabla 7: Mediciones e intervalos de registro.

Los certificados de calibración de los instrumentos se encuentran en el Anexo G.

En los siguientes capítulos, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de variables eléctricas y ambientales.

7.1. Mediciones de Variables Eléctricas

Las mediciones de Potencia Bruta y Factor de Potencia se registraron en los bornes del generador para cada unidad representativa, mientras que los consumos auxiliares se registraron por Nave, ambas mediciones se pueden ver en la Figura 1. Las mediciones de Potencia Neta de una nave se encuentran en la Figura 2, el resultado para otras naves es similar y sus gráficos se pueden encontrar en el Anexo H. El resumen de todas las variables eléctricas de interés para el periodo de prueba se muestra en la Tabla 8.

Durante la prueba de la Nave 12, el medidor eléctrico encargado de la medición de potencia bruta de la unidad N12U04 falló, por lo que no se obtuvieron registros. Como acuerdo entre el experto técnico, el coordinado y el coordinador se decide realizar el registro de esta unidad durante las pruebas de CEN.

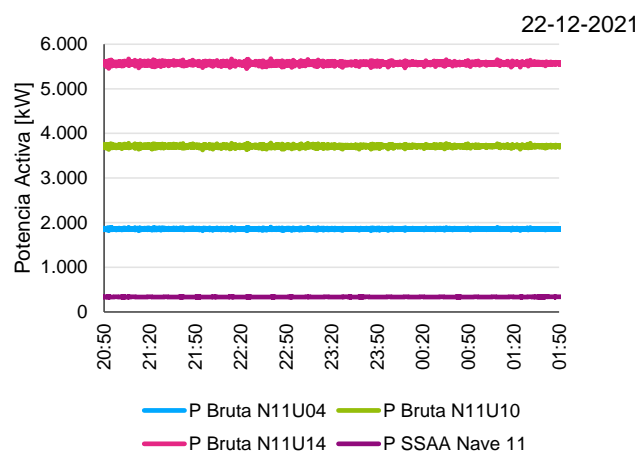


Figura 1: Mediciones apiladas de Potencia Bruta de las unidades de la Nave 11 y sus servicios auxiliares

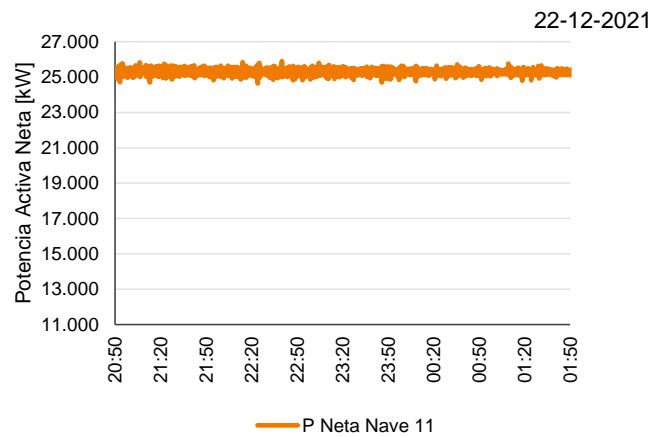


Figura 2: Mediciones de Potencia Neta de la Nave 11

Variable	Promedio Nave 11	Promedio Nave 12	Promedio Nave 21	Promedio Nave 22	Promedio Nave 31	Promedio Nave 32
Potencia Activa Bruta unidad [kW]	1.856,8	1.854,6	1.859,4	1.858,3	1.842,8	1.858,4
Potencia Activa Neta [kW]	25.302,8	50.690,4 ²	50.690,4 ²	25.338,5	25.318,3	23.513,7
Factor de Potencia	0,9902	0,9844	0,9825	0,9899	0,9879	0,9911
Consumo SSAA [kW]	334,0	329,2	330,1	332,1	333,9	311,9

Tabla 8: Valores promedio de las variables eléctricas

Prueba Conjunta de la Central

El día 23 de diciembre se ejecutó la operación en conjunto de la totalidad de las unidades durante 30 minutos, demostrando así que la central puede operar a potencia máxima sin inconvenientes. En la Figura 3 se muestra el registro de potencia neta generada durante el ensayo.

² Corresponde a la potencia activa neta conjunta de las naves 12 y 21, probadas simultáneamente.

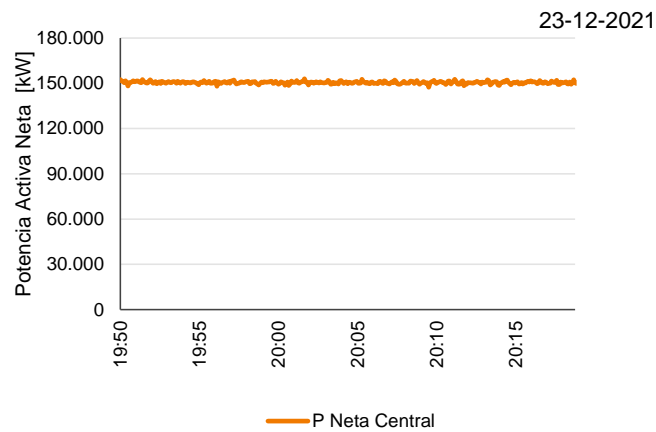


Figura 3: Prueba conjunta de la central Llanos Blancos

7.2. Mediciones Ambientales

Las Mediciones de las condiciones ambientales fueron realizadas con instrumentación temporal con registros manuales. En la Tabla 9 se indican las condiciones promedio durante las pruebas. Los gráficos de evolución de las variables ambientales medidas durante la prueba se reportan en el Anexo H

Nave	Temperatura Ambiente [°C]	Humedad Relativa Ambiente [%]
Nave 11	16,3	77,2
Nave 12	17,8	69,8
Nave 21	17,8	70,8
Nave 22	15,1	71,2
Nave 31	16,4	64,7
Nave 32	17,1	69,6

Tabla 9: Temperatura y humedad promedio durante las pruebas

8. CÁLCULOS

8.1. Correcciones a La Potencia Máxima

La potencia máxima bruta medida durante la prueba debe ser corregida de acuerdo con las condiciones de referencia indicadas en la Tabla 5 y la siguiente ecuación:

$$P_{Bruta\ Corregida} = P_{Bruta\ Medida} \cdot \frac{FPF_R}{FPF_M} \cdot \frac{FAT_R}{FAT_M} \cdot \frac{FRH_R}{FRH_M}$$

Donde FPF , FAT , FRH corresponden a factores de corrección por factor de potencia, temperatura ambiente y humedad relativa respectivamente. En tanto los subíndices R y M señalan condiciones de referencia y condición medida respectivamente.

Corrección por Temperatura de Aire Ambiente

La temperatura de aire ambiente máxima durante la prueba fue de 21,3°C. Las tablas de corrección del fabricante MTU indican que los factores de corrección de potencia por temperatura ambiente aplican desde los 49°C para las condiciones de altitud de Llanos Blancos (Ver Anexo E). Debido a esto, no se hacen correcciones por temperatura y su cociente correspondiente toma el valor de 1.

Corrección por Humedad Relativa

Las tablas de corrección del fabricante MTU indican que no aplican factores de corrección por humedad relativa y por lo tanto su cociente correspondiente toma el valor de 1 (ver Anexo E).

Corrección por Factor de Potencia

El factor de potencia no pudo ser fijado en 0,95 durante la prueba. Debido a esto, se aplican correcciones a la Potencia Activa Bruta de cada unidad según el promedio del factor de potencia medido para cada prueba. Los factores de potencia y los coeficientes de corrección para cada unidad se muestran en la Tabla 10.

Unidad	Factor de Potencia Promedio	Coefficientes de Corrección Promedio
N11U04	0,9904	0,9979
N11U10	0,9902	0,9979
N11U14	0,9901	0,9979
N12U02	0,9812	0,9984
N12U04	0,9901	0,9979
N12U11	0,9818	0,9983
N21U05	0,9804	0,9984
N21U07	0,9843	0,9982
N21U09	0,9829	0,9983
N22U01	0,9898	0,9979
N22U02	0,9899	0,9979
N22U13	0,9899	0,9979
N31U06	0,9896	0,9979
N31U09	0,9839	0,9982
N31U10	0,9901	0,9979
N32U05	0,9911	0,9978
N32U06	0,9920	0,9978
N32U13	0,9903	0,9979

Tabla 10: Coeficientes de corrección por factor de potencia para cada unidad

9. RESULTADOS

En la Tabla 11 se incluyen los valores finales de Potencia Bruta y Potencia Neta medidos y corregidos.

	Valor Medido	Valor Corregido
Potencia Máxima Bruta Unidad	1.855,0 kW	1.851,4 kW
Potencia Máxima Bruta Central	154.965,4 kW	153.662,8 kW
Potencia Máxima Neta Central	150.163,7 kW	149.861,0 kW

Tabla 11: Resultados Finales Prueba de Potencia Máxima Central Llanos Blancos.

10. ANEXOS

Anexo A - Listado De Instrumentos

Anexo B - Acta De Pruebas

Anexo C - Datos Técnicos De La Unidad

Anexo D - Diagrama Eléctrico Unilineal

Anexo E - Curvas De Corrección Por Temperatura Y Humedad

Anexo F - P&ID Sistema De Combustible

Anexo G - Certificados De Calibración De Los Instrumentos

Anexo H - Memoria De Cálculo Y Gráficos

ANEXO A - LISTADO DE INSTRUMENTOS

Anexo A		Listado de instrumentos y variables			Pruebas de Potencia Máxima y Consumo Específico Neto	
Descripción	Identificación del Instrumento	TAG	Tipo de Variable	Precisión del instrumento	Intervalo de Medición	Observaciones
Consumo Neto de Combustible	Sistema de balanza SIPEL ORION	46509/46510	PRIMARIA	± 1% o superior	5 minutos	*Aplica sólo para prueba CEN.
Potencia Activa Neta lado Alta Tensión	Schneider ION 8650 Schneider ION 9200	MW-2005A224-02 MZ-1912A033-01	PRIMARIA	Clase 0.2	5 segundos	
Potencia Activa Bruta y FP - Unidades Representativas	Schneider ION 8650 Schneider ION 7650	MJ-2102A071-05 MZ-1912A033-01 MW-2005A165-02 MW-2005A163-02 MW-2005A216-02 MW-2005A217-02	PRIMARIA	Clase 0.2	5 segundos	Medidores a ser utilizados en las unidades representativas
Temperatura Aire Ambiente	Fluke 971	48130299	PRIMARIA	± 0,5°C / ± 2%HR	5 segundos	Registro manual de datos en planilla.
Humedad Relativa Ambiente	Fluke 971	48130299	PRIMARIA	± 0,5°C / ± 2%HR	5 minutos	Registro manual de datos en planilla.
Consumo Servicios Auxiliares	Siemens Sentron Pac 3200		SECUNDARIA	Clase 0.2	1 segundo	
Potencia Reactiva Bruta del Generador	Schneider ION 8650 Schneider ION 7650		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Frecuencia del Generador	Schneider ION 8650 Schneider ION 7650		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Presión Atmosférica	Medidor portátil		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Temperatura de Agua de Refrigeración	Medidor propio de la unidad		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Temperatura Aceite de Lubricación	Medidor propio de la unidad		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Temperatura del Combustible	Medidor propio de la unidad		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	
Temperatura de Gases de Escape	Medidor propio de la unidad		SECUNDARIA	No Aplica	5 minutos	

NOTA: Las Variables PRIMARIAS son datos utilizados para calcular la Potencia Máxima y/o el Consumo Específico. Las Variables SECUNDARIAS, son datos utilizados para verificar que la unidad está operando en condición normal y estable.

ANEXO B - ACTA DE PRUEBAS

TRACTEBEL ENGINEERING S.A.

Avenida Andrés Bello 2325, piso 7, Providencia
Providencia, Zip Code 7511308 - Santiago – CHILE
tel. +56 2 2715 8000 - fax +56 2 2715 8001
engineering-cl@tractebel.engie.com
tractebel-engie.com

ACTA DE PRUEBA

Código Proyecto: P.018309

Pruebas	Potencia Máxima
Central	Llanos Blancos
Unidades	MTU 16V DS2500
Lugar	Comuna de Coquimbo, Región de Coquimbo
Anexos	Anexo 01 – Lista de Asistentes

Observaciones Generales:

- Pruebas son realizadas de forma telesupervisada

Jornada Día Uno (06/12/2021):

- Se inicia período de sincronización a las 20:00

Jornada Día Dos (07/12/2021):

- Se inicia período de sincronización a las 19:40

Jornada Día Tres (08/12/2021):

- Se inicia período de sincronización a las 19:43

Jornada Día Cuatro (21/12/2021):

- Se inicia período de sincronización a las 20:10
- Se prueba Nave 21 y Nave 12 en simultaneo.
- Los medidores ION utilizados en las unidades 04 y 11 de la nave 12 solo tienen registro en logger por lo que se comprobarán los resultados posteriormente.
- Se acuerda entre las partes sustituir el registro eléctrico Potencia bruta de la unidad 04 por el registro obtenido el día 22/12/2021 durante las pruebas de consumo específico.

Jornada Día Cinco (22/12/2021):

- Se inicia período de sincronización a las 20:35

Jornada Día Seis (23/12/2021):

- Se realiza prueba demostrativa de toda la central. Se prueban las 6 naves obteniendo alrededor de 150 MW de potencia neta. La prueba se mantiene desde las 19:48 hasta las 20:18.

Nave: 22

Unidades Representativas: U01 – U02 – U13

Inicio de Actividades: 06/12/2021 18:30

Fin de Actividades:07/12/2021 01:30

Hora HH:MM	Potencia Neta Activa [kW]	T_{amb} [°C]	HR %
20:15	25.257,9	17,2	62,8
21:15	25.597,3	15,0	71,9
22:15	25.581,7	15,3	71,0
23:15	25.283,7	14,4	78,3
00:15	25.320,6	14,6	73,3
01:15	25.364,0	15,2	71,3

Nave: 31

Unidades Representativas: U06 - U09 - U10

Inicio de Actividades: 07/12/2021 19:40

Fin de Actividades:08/12/2021 01:10

Hora HH:MM	Potencia Neta Activa [kW]	T_{amb} [°C]	HR %
20:00	25.304,0	19,8	53,8
21:00	25.241,2	17,5	61,2
22:00	25.405,7	16,2	65,5
23:00	25.205,7	15,8	67,3
00:00	25.481,8	16,1	65,7
01:00	25.289,6	14,2	73,6

Nave: 32

Unidades Representativas: U05 - U06 - U13

Inicio de Actividades: 08/12/2021 19:27

Fin de Actividades:09/12/2021 01:20

Hora HH:MM	Potencia Neta Activa [kW]	T_{amb} [°C]	HR %
20:00	23.568,4	20,8	53,1
21:00	23.270,1	18,4	60,1
22:00	23.375,0	17,1	67,4
23:00	23.595,7	15,8	75,5
00:00	23.663,4	15,4	79,2
01:00	23.393,0	14,9	81,1

Nave: 21

Unidades Representativas: U05 - U07 - U09

Inicio de Actividades: 21/12/2021 19:30

Fin de Actividades:22/12/2021 01:50

Hora HH:MM	Potencia Neta Activa Nave 12 + Nave 21 [kW]	T_{amb} [°C]	HR %
20:20	50.673	20,6	59,7
21:20	50.517	19,1	64,3
22:20	50.359	18,3	67,3
23:20	50.650	17,5	68,3
00:20	50.591	16,0	81,2
01:20	50.578	16,0	83,6

Nave: 12

Unidades Representativas: U02 - U04 - U11

Inicio de Actividades: 21/12/2021 19:30

Fin de Actividades: 22/12/2021 01:50

Hora HH:MM	Potencia Neta Activa Nave 12 + Nave 21 [kW]	T_{amb} [°C]	HR %
20:20	50.673	20,6	59,7
21:20	50.517	19,1	64,3
22:20	50.359	18,3	67,3
23:20	50.650	17,5	68,3
00:20	50.591	16,0	81,2
01:20	50.578	16,0	83,6

Nave: 11

Unidades Representativas: U04 - U10 - U14

Inicio de Actividades: 22/12/2021 20:00

Fin de Actividades: 23/12/2021 02:00

Hora HH:MM	Potencia Neta Activa [kW]	T_{amb} [°C]	HR %
20:50	25.229	18,6	67,1
21:50	25.436	17,3	72,8
22:50	25.360	16,6	77,0
23:50	25.343	15,8	79,8
00:50	25.084	15,6	80,7
01:50	25.268	15,5	81,0

Anexo 01: Lista de Asistentes

Nombre	Empresa	Cargo	Firma
Brice Migliorini	TRACTEBEL	Experto Técnico Líder	
Luis Garrido	TRACTEBEL	Ingeniero de pruebas	
Pablo Moreira	TRACTEBEL	Ingeniero de Pruebas	
Jesús Gatica	Prime Energía	Gerente de Planta	
Luis Funes	Prime Energía	Comunicaciones	
Eduardo González	Coordinador Eléctrico Nacional	Ingeniero del Departamento de Control de la Operación	
Javier Moraga	Coordinador Eléctrico Nacional	Ingeniero del Departamento de Control de la Operación	



ANEXO C - DATOS TÉCNICOS DE LA UNIDAD

4 Datos técnicos

4.1 DG16V4000A2E (3G, optimizado en emisiones de gas de escape según NEA paraORDE)

Datos de potencia del grupo electrógeno

Potencia con aire de aspiración de 34 °C y altura de empleo de 100 m sobre el nivel del mar.

Generador modelo: Leroy Somer LSA 52.3 L12 / 4p	
Tensión (V)	415
Frecuencia (Hz)	50
Potencia (kW _{el})	1872
Potencia (kVA)*	2340
Intensidad (A)	3255
* cos phi = 0,8	

Datos del motor

Todos los datos se refieren al motor y se basan en las condiciones estándar ISO con un aire de aspiración de 25 °C y una altura de empleo de 100 m sobre el nivel del mar.

Motor		
Fabricante		MTU
Tipo		16V4000G24F
Ciclo de trabajo		Cuatro tiempos
Número de cilindros		16
Disposición de los cilindros: ángulo en V	°	90
Cilindrada unitaria	l	4,77
Cilindrada total	l	76,3
Orificio	mm	170
Carrera	mm	210
Relación de compresión		16,4
Revoluciones nominales	rpm	1500
Potencia mecánica máx.	kW _m	1965
Sistema de combustible		
Altura máx. de aspiración de combustible	m	5
Caudal de admisión máx. de combustible	l/min	20
Consumo de combustible**		g/kWh
Al 100 % de potencia	l/h	199
Al 75 % de potencia		202
Al 50 % de potencia		209
**valores conforme a ISO 3046-1. Para la conversión se ha asumido una densidad de combustible de 0,83 g/ml. El consumo de combustible se refiere a la potencia nominal del motor.		

3.2 Grupo electrógeno

3.2.1 Grupo electrógeno – Grupo de aplicación 3G

El grupo electrógeno está formado por un motor diesel montado con un generador en un mismo bastidor. El motor arranca y acciona el generador para producir energía eléctrica sobre demanda.

Grupos electrógenos para el suministro eléctrico continuo

Grupo de aplicación 3G – Servicio continuo, duración limitada, ICXN (Grid Stability Power)

Para compensar las puntas de carga se utiliza el grupo electrógeno paralelamente a una red eléctrica. En el servicio de corta duración con carga constante se utilizan los grupos electrógenos transitoriamente. Se utilizan en los campos de aplicación siguientes:

- Estabilización de la red pública (compensación de puntas de carga) cuando se alimentan energías (solar, eólica) renovables
- En programas de red tales como STOR y Emergency Capacity Program

Servicio continuo	Grupo de aplicación 3G
Modo de servicio	Servicio continuo, duración limitada
Base de cálculo	10 % sobrecargable (ICXN)
Factor de carga	< 100 %
Horas de servicio	1000 h, de ellas 500 h con el 100 % de carga sin interrupción

Ventajas

- Amplia gama de grupos electrógenos estandarizados para responder a las necesidades del cliente en cuanto a potencia, emisiones y otras prestaciones
- Posibilidad de selección entre diversos componentes (p. ej. filtro previo de combustible) y opciones (p. ej. refrigerador de combustible)
- La tecnología más moderna de motores diesel
- Los componentes principales más innovadores para un mayor rendimiento y una larga vida útil

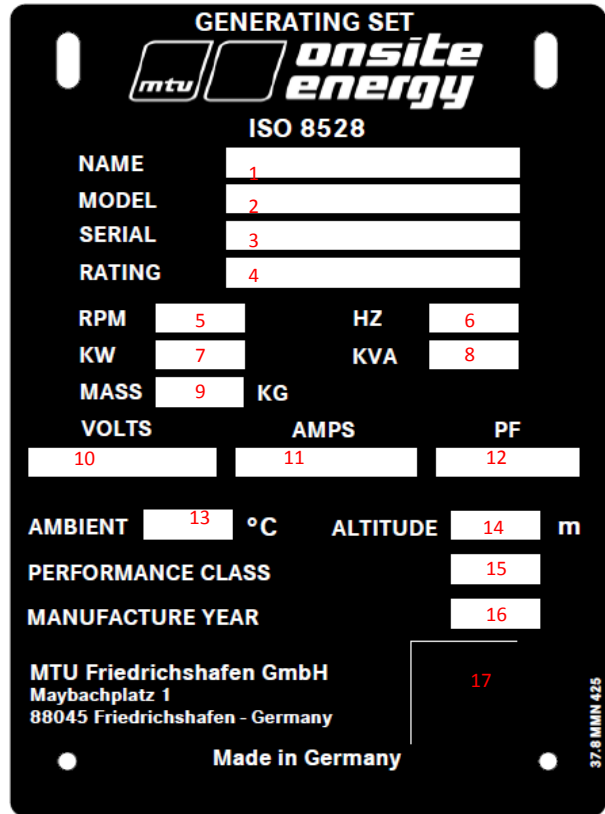
Volumen de llenado / contenido		
Total aceite de motor	l	300
Líquido refrigerante del motor en el lado del motor	l	175
Líquido refrigerante del aire de sobrealimentación en el lado del motor	l	50
Sistema de aire de sobrealimentación		
Caudal volumétrico del aire de combustión	m ³ /s	2,5
Depresión máx. de aspiración	mbares	50
Sistema de refrigeración		
Caudal volumétrico del líquido refrigerante del motor	m ³ /h	68,5
Caudal volumétrico del líquido refrigerante del aire de sobrealimentación	m ³ /h	30
Calor evacuado por el líquido refrigerante del motor	kW	660
Calor evacuado del aire de sobrealimentación	kW	430
Calor de radiación y por convección del motor	kW	90
Sistema de escape		
Temperatura del gas de escape (después del turbosobrealimentador)	°C	480
Caudal volumétrico del gas de escape	m ³ /s	6,6
Sobrepresión máx. del gas de escape	mbares	85
Sobrepresión mín. del gas de escape	mbares	30
Emisión de sonido (grupo de aplicación 3G)		
Ruidos en la superficie del grupo, nivel sonoro, al 75 % de carga y 1 m de distancia (tolerancia +2 dB(A))	dB(A)	99
Ruidos en la superficie del grupo, nivel de intensidad sonora, a 75 % de carga (tolerancia +2 dB(A))	dB(A)	122

Dimensiones y pesos

Grupo electrógeno	
Peso (seco)	Véase el plano de montaje
Longitud	MTUA-001076-00-MEC-PM-0001-xx
Anchura	
Altura	

QUICKSTART CHILE GENSET NAME PLATE DRAWING

FIELD	DESCRIPTION	DATA
1	NAME	MTU 16V4000 DS2500
2	MODEL	DG16V4000A2E
3	SERIAL	0
4	RATING	3G_LTP
5	RPM	1500
6	HZ	50 Hz
7	KW	1872
8	KVA	2340
9	MASS KG	14.000
10	VOLTS	415
11	AMPS	3255
12	PF	0,8
13	AMBIENT °C	40°C
14	ALTITUDE m	
15	PERFORMANCE CLASS	G3
16	MANUFACTURE YEAR	00.01.1900
17	CE-Patch	-





Inspection Report
MTU-Diesel Gensets

Genset - Name: MTU 16V4000 DS2500 ✓
 Genset - Model: DG16V4000A2E ✓
 Genset - Serial No.: 95030401506 ✓
 MTU-Order No.: 1325096

Power Calculation $P = U \times I \times \sqrt{3} \times \cos \varphi$	Fuel Type: DIN EN 590 B0	Power Definition	Altitude ab. Sea Level: 365 m	Generator:	Engine	Page 1 von 1 Date: 06.02.2019 TB: Testbench B OP: AN 518285
	Spec. Density at 15°C 0,82-0,86 g/cm³	PowerGen rated Power ISO 8528 Part 1: 1872 kW 50 Hz	Intake-Air Temperature: -3 °C	Manuf.: Leroy & Somer ✓	Manuf.: MTU ✓	
	Calorific Value > 42700 kJ/kg	PowerGen Overload Power ISO 8528 Part 1: 2059 kW 50 Hz ✓	Relative Humidity: 87 %	Type: LSA 52.3 L12 - 4 ✓	Type: 16V/4000 G24F ✓	
	Lube Oil : Shell Rimula R6 LM 10W-40		Barometric Pressure 1029 mbar	No.: 610132 / 23	No.: 548100389	

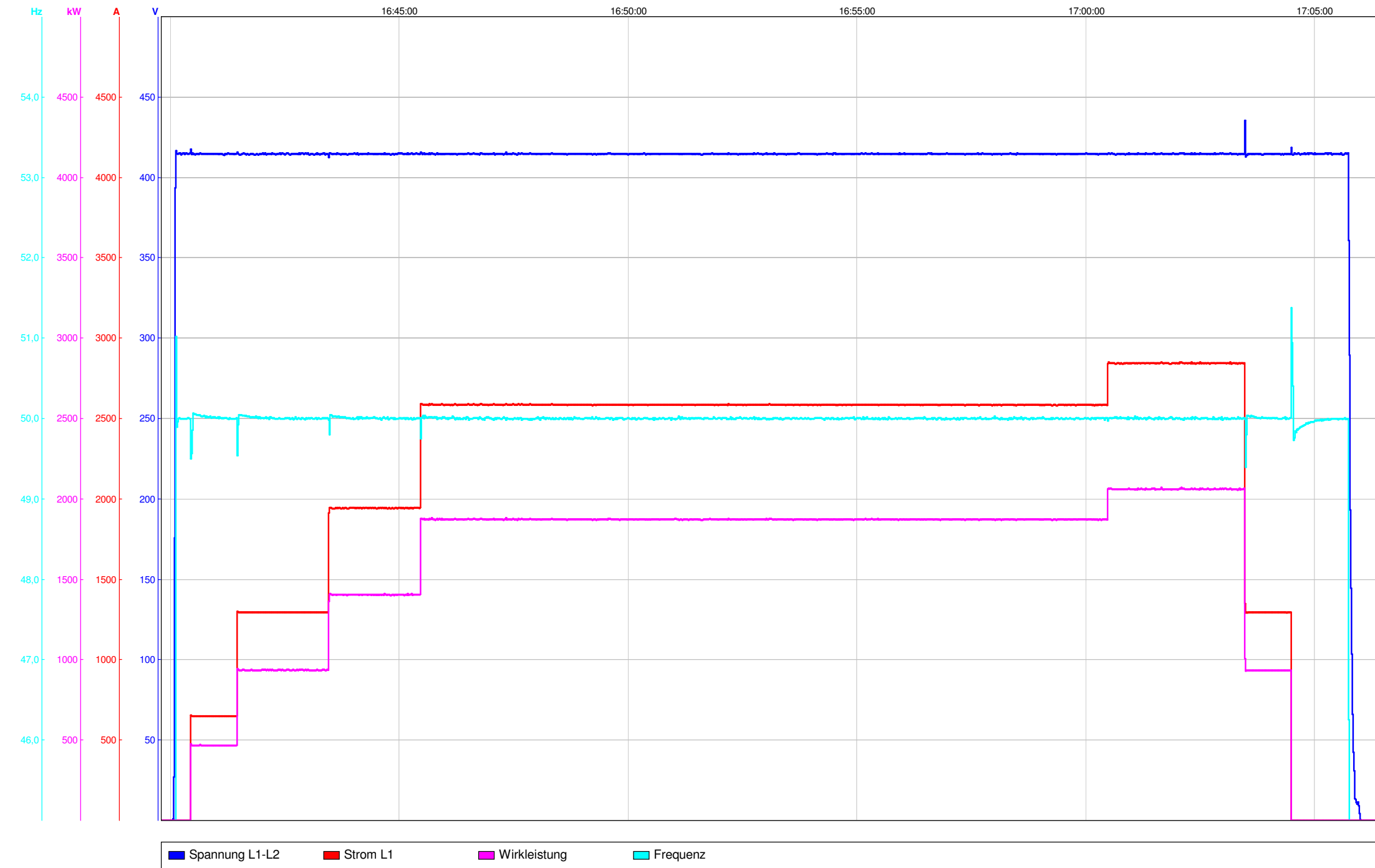
Time	Load	Frequency	Voltage	Current			Power Factor	Active Power	Fuel Consumption		Lube Oil		Coolant		Air System				Fuel	Speed/Requested Torque
				Cons.	Spec.	Pressure			Temp.	Temp.	Pres.	Temp.	Temp.	Temp.	Pres.	Temp.				
min	%	Hz	V	I (L1)	I (L2)	I (L3)	φ	P	B	b	Before Engine ECU bar	Before Engine °C	After Engine ECU °C	After Engine bar	Temp. Air Before Engine °C	Temp. Water before Inter-Cool. ECU °C	Temp. Air before Zyl. ECU °C	Pres. Air Bef.Zyl. abs. ECU bar	Temp. Before Engine °C	1/min. / Nm
		test ben.	test ben.	test bench	test bench	test bench	0,8-1,0	test ben.	test ben.	test ben.	1.0100.001	1.0125.001	1.0120.001	1.0101.001	test bench	1.0124.001	1.0121.001	1.0103.001	test ben.	1.2500.044 / 2.1000.049
		Start	Acceptance run																	
5 min	0-100	50,0	415	2587	2610	2623	1,00	1872	388,80	207,69	6,67	76,23	80,92	n.a.	19,40	48,33	45,54	3,21	16,0	1500 / 12184
15 min	100	50,0	415	2586	2610	2623	1,00	1872	388,80	207,69	6,51	80,55	85,31	n.a.	20,60	48,45	48,64	3,21	13,4	1500 / 12124
3 min	110	50,0	415	2847	2873	2892	1,00	2060	428,40	207,96	6,46	80,67	85,73	n.a.	24,00	50,21	51,21		13,5	1500 / 13441

Step load test after start:	Speed shifting area from <u>480</u> Hz to <u>513</u> Hz	Overspeed - Shutdown at <u>1850</u> 1/min.
Switch on: 50% Load after <u>10</u> sec <u>OK</u>	Run-up time from start order to <u>50</u> Hz in <u>6</u> s	Lube Oil Pressure Warning <u>35</u> bar, Shutdown <u>32</u> bar
75% Load after <u>13</u> sec <u>OK</u>	Coolwater Temp. Warning <u>102</u> °C; Shutdown <u>104</u> °C	Fuel Pressure before Filter Warning <u>43</u> bar, Shutdown <u>38</u> bar
100% Load after <u>26</u> sec <u>OK</u>	Coolwater Intercooler Temp. Warning <u>75</u> °C; Shutdown <u>78</u> °C	Fuel Temp. Warning <u>100</u> °C; Shutdown <u>105</u> °C
Switch off: 100 - 0% Load after <u>31</u> sec <u>OK</u>		

Engine-shutdown through security equipment if lube oil pressure ≤ <u> </u> bar	Test instruction No.: MTUA-001076-00-MEC-PO-0003	Remarks (if more space is needed, please turn the page and use back of sheet)
3 starts with electric starter: <u>OK</u>	Signature Test Bench MTU Onsite Energy Systems GmbH	Signature buyer/customer
	Signature Quality Department MTU Onsite Energy Systems GmbH Gayer Patrick	

MTU Onsite Energy Systems GmbH
 Rotthofer Straße 1
 94099 Buchstorf, Germany

Lastlauf / Load Test (500ms)



ALTERNATOR TECHNICAL DESCRIPTION
LSA 52.3 L12 / 4p

LS Reference: MB448-12-2017-1

Date: 07.12.2017

V4.06a - 11/2017

Leroy Somer Marbaise GmbH
Electric Power Generation
Eschborner Landstrasse 166 - 60489 Frankfurt am Main

Project Manager : mb
Mario.BRANDSTAETTER@mail.nidec.com
+49 (0) 69 780708-28
MB

Main data

M

Generator type:	LSA 52.3 L12 / 4p		
Power:	2 394 kVA	1 915 kWe	1 987 kWm
Voltage:	415 V	Star serial	
Rated voltage range:	+5/-5%		
Power factor - Lagging:	0,8		
Frequency:	50 Hz		
Speed:	1500 rpm		
Nominal current:	3 331 A		
Winding type:	p2/3		
Classes (Insulation / Temperature Rise):	H / F		
Ambient Temperature:	40 °C		
Altitude:	1000 m		

Installation

Client:	MTU Friedrichshafen GmbH	CRM
Project:	Chile	
Site:	Chile	
Prime mover:	Reciprocating engine	
Manufacturer:	MTU	
Type:	16V 4000	
Duty:	Base Rating	
Industry:	Construction	

Mechanical Construction

IM1201

Type of construction:	Single bearing
Mounting arrangement:	Horizontal Axis
Direction of rotation:	Clockwise (seen when facing the drive end - DE)
Bearing type:	Anti-friction
Bearing Lubrication:	Regreasable
Bearing insulation:	Not insulated
Flector type:	SAE 21
Balancing - Class (ISO 1940/1):	Without key - G2,5 (std)
Flange:	SAE 00
Shaft height:	500 mm
Width:	750 mm

Additional specificities

Stabilized Runaway speed:	2250 rpm - 2 min.
---------------------------	-------------------

ALTERNATOR TECHNICAL DESCRIPTION
LSA 52.3 L12 / 4p

LS Reference: MB448-12-2017-1

Cooling Method

IC01

Degree of protection:	IP23
Coolant:	Air / Temperature: 40 °C
Air quality:	Clean
Ventilation (internal):	Self-ventilated
Filters:	Without
Ducting for air inlet:	No
Ducting for air outlet:	No

Connection, Excitation & Regulation

Parallel operation:	With mains (3F)
Excitation:	Self-excited - Brushless - Type: PMG
Sustained 3-phase Isc:	> 3 x FLC for 10s.
AVR type:	D510C - Digital
AVR location:	In terminal box
Alternator Voltage sensing:	In terminal box
Additional features:	Three-phase sensing Diode failure detector

Terminal box

Power connection:	4 connectors (brought out neutral)
Main Terminal box location:	On Top
Line side outlet:	Right hand side (seen when facing the drive end - D)
Gland plate:	Standard - Cable gland plate not drilled

Protection and measurement accessories

Temperature detection

Stator windings:	6 x 3-wire Pt100 RTDs
Guide bearing - NDE:	1 x 3-wire Pt100 RTD

Anti-condensation heating

Voltage: 230 V - 1Ph / Power: 500 W

Transformers (Client use)

LS Supply	
Set of 3 x CTs (measuring and/or protection):	I Primary / I Secondary / Power / Class
<i>Preliminary</i> Neutral side S1	4000 / 1A / 10VA / Cl. 0,5 FS5
S2	4000 / 1A / 10VA / Cl. 5P10

Various items

171206YV03_B

Paint:	C3M-P - Polyurethane - RAL acc. to MTU request
Documentation:	PDF manual
Documentation Language:	English

Controls

QUAL/INES/006 001	Measurement of winding resistance
QUAL/INES/006 021	Insulation check on sensors (when fitted)
QUAL/INES/006 002	Voltage balance and phase order check
QUAL/INES/006 007	Overspeed test (according to test bench limitation)
QUAL/INES/006 009	High potential test
QUAL/INES/006 010	Insulation resistance measurement

ALTERNATOR ELECTRICAL DATA LSA 52.3 L12 / 4P

LS Reference: **MB448-12-2017-1**

Date: 07.12.2017

V4.06a - 11/2017

Main data: M

Power:	2 394 kVA	1 915 kW _e	1 987 kW _m	1
Voltage:	415 V	Frequency:	50 Hz	1
Rated voltage range:	+5% / -5%	Speed:	1500 rpm	1
Power factor - Lagging:	0,8	Phases	3	1
Nominal current:	3 331 A	Connexion	Star serial	1
Insulation / Temperature rise:	H / F	Winding type:	p2/3	1
Cooling:	IC01	Winding:	- 6 Wires	1
Ambient Temperature:	40 °C	Overspeed (rpm)	2250	1
Altitude:	1000 m	Total Harmonic Distortion (THD) < 5%		1
Duty: Base Rating				

Efficiency (Base 1915,2 kW_e) IEC

	25%	50%	75%	100%	110%	
Power factor - Lagging: 0,8	94,6	96,3	96,5	96,4	96,3	1
Power factor - Lagging: 1	95,2	97,0	97,4	97,4	97,4	1

Reactances (%) - (Base 2394 kVA)

		Unsaturated		Saturated		
		Direct axis	Quadrature axis	Direct axis	Quadrature axis	
Synchronous reactance	X _d	271	189	X _q	138 / 96	1
Transient reactance	X' _d	24,3	20,7	X' _q	138 / 96	1
Subtransient reactance	X'' _d	11,9	10,1	X'' _q	12,3 / 10,5	1
Negative sequence reactance	X ₂	12,1	10,3			
X ₀	2,4	Zero sequence reactance				1
X _I	6,0	Stator leakage reactance				
X _r	19,7	Rotor leakage reactance				
K_c	0,53	Short-circuit ratio				1

Time constants (s)

	Direct axis	Quadrature axis		
Open circuit transient time constant	T' _{do}	T' _{qo}	2,79 / NA	1
Short-circuit transient time constant	T' _d	T' _q	0,250 / NA	1
Open circuit subtransient time constant	T'' _{do}	T'' _{qo}	0,027 / 0,131	1
Subtransient time constant	T'' _d	T'' _q	0,013 / 0,012	1
T _a	0,028	Armature time constant		1

Resistances (%)

R _a	1,4	Armature resistance	R ₀	0,8	Zero sequence resistance	1
X/R	7,4	X/R ratio (without unit)	R ₂	2,4	Negative sequence resistance	

Voltage accuracy: 0,25%

Maximum inrush current for a voltage dip of 15%: 1932 kVA

when starting an AC motor having a starting power factor between 0 and 0.4

According to: I.E.C. 60034.1 - 60034.2 - NEMA MG 1-32

Products and materials shown in this catalogue may, at any time, be modified in order to follow the latest technological developments, improve the design or change conditions of utilization

ALTERNATOR MAIN CURVES
LSA 52.3 L12 / 4P

LS Reference: MB448-12-2017-1

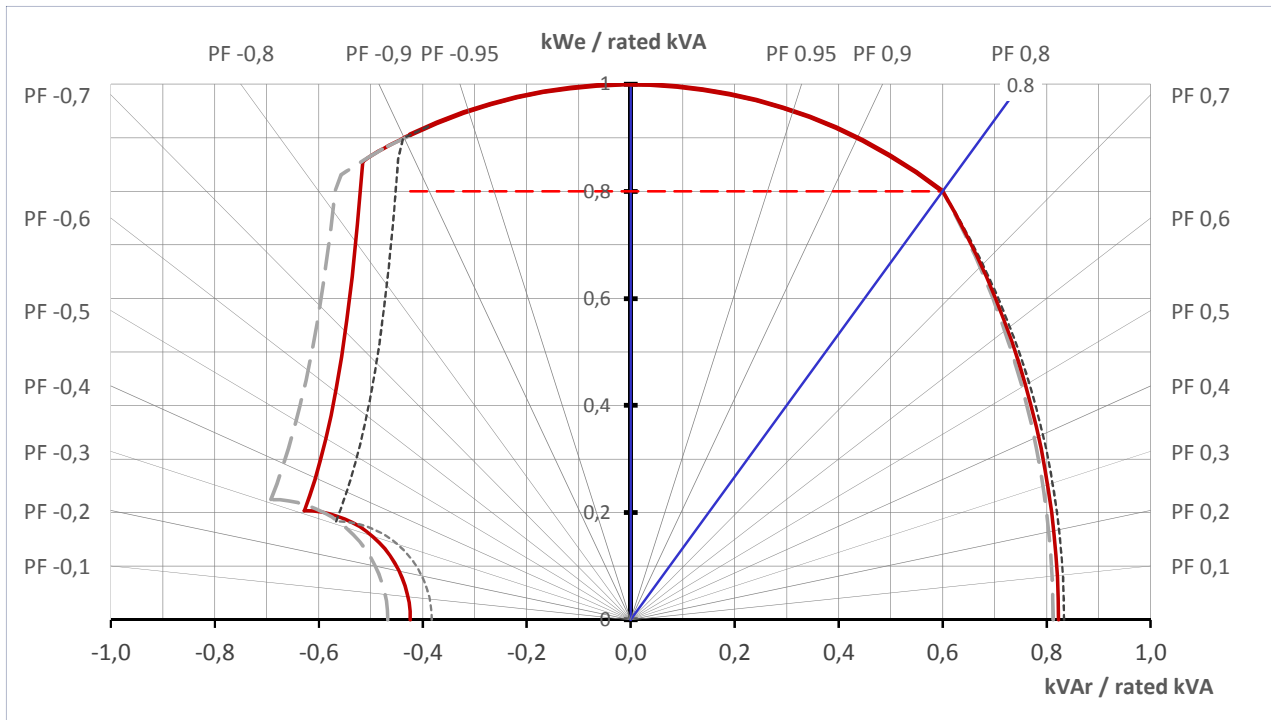
Date: 07.12.2017

2394kVA - 415V - 50 Hz

V4.06a - 11/2017

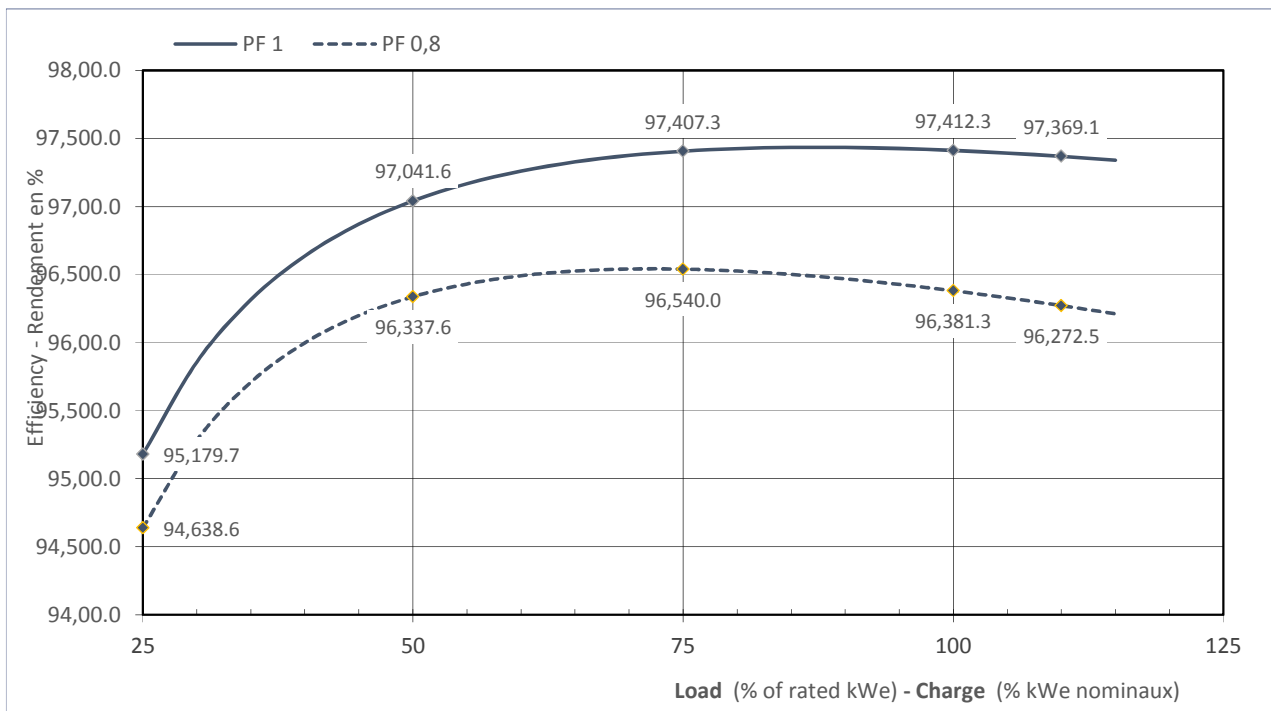
Capability Curve

---	Umax	+ 5%	436	V
—	Un		415	V
- - -	Umin	- 5%	394	V



Efficiency Curves

According to: IEC

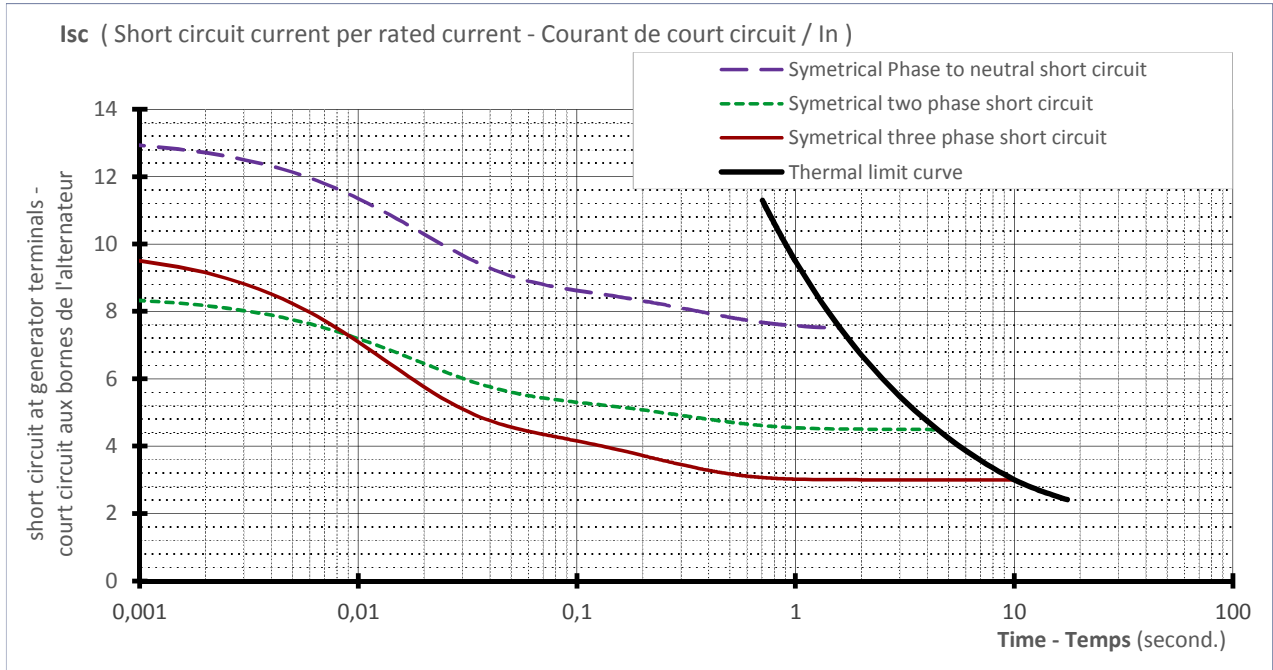


ALTERNATOR MAIN CURVES
LSA 52.3 L12 / 4P

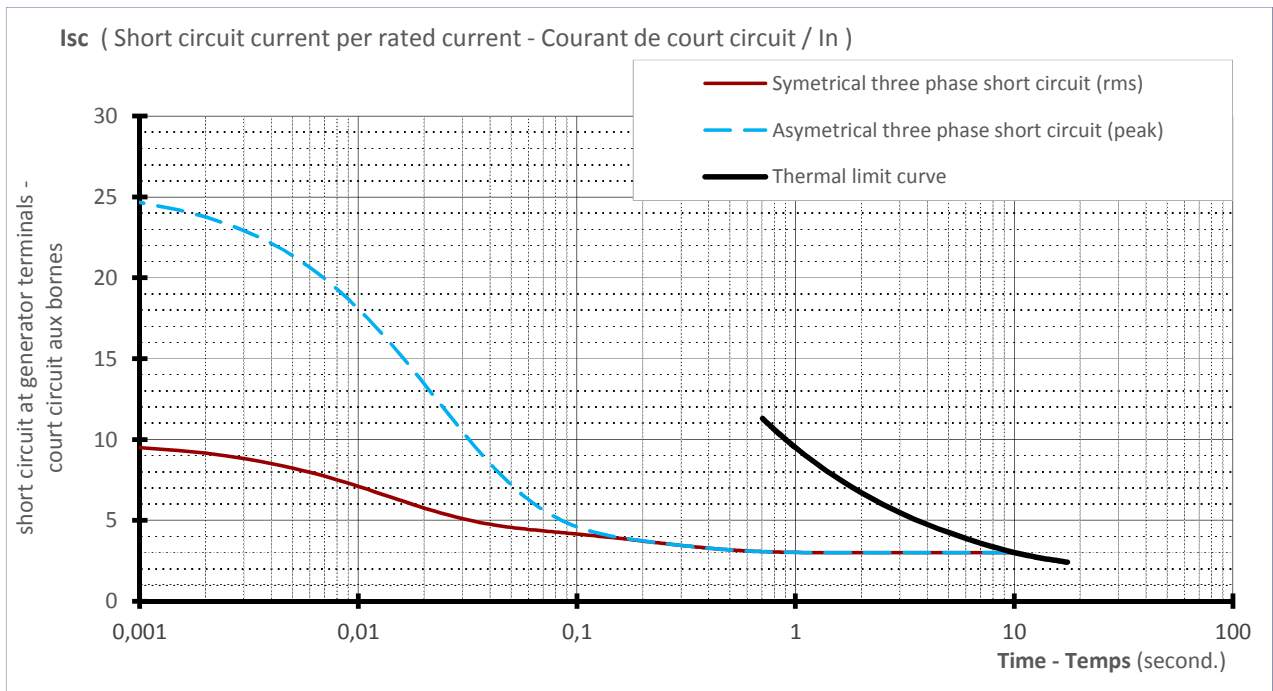
LS Reference: MB448-12-2017-1

Stator Current decrement curves

Symmetrical phase to neutral short-circ		initial	43 071	A	12,9 x In	
Symmetrical two phase short-circuit		max	27 735	A	8,3 x In	In = 3331 A
Symmetrical three phase short-circuit		value	31 658	A	9,5 x In	
Thermal Limit						



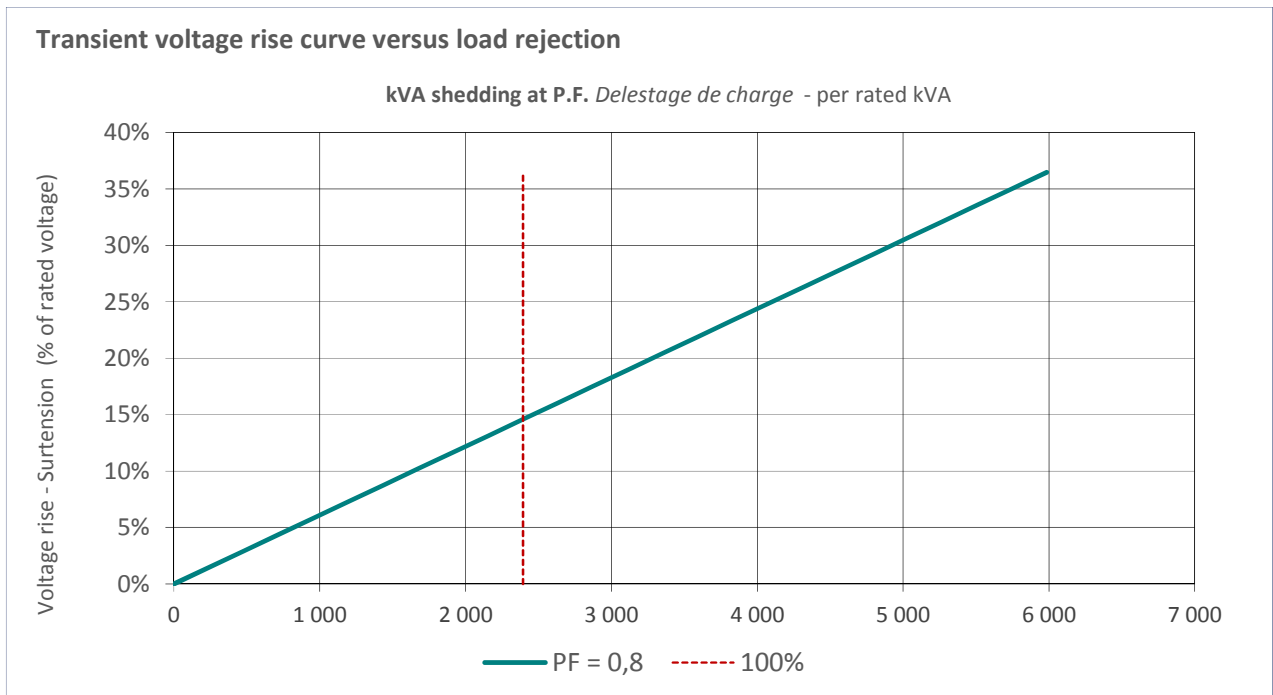
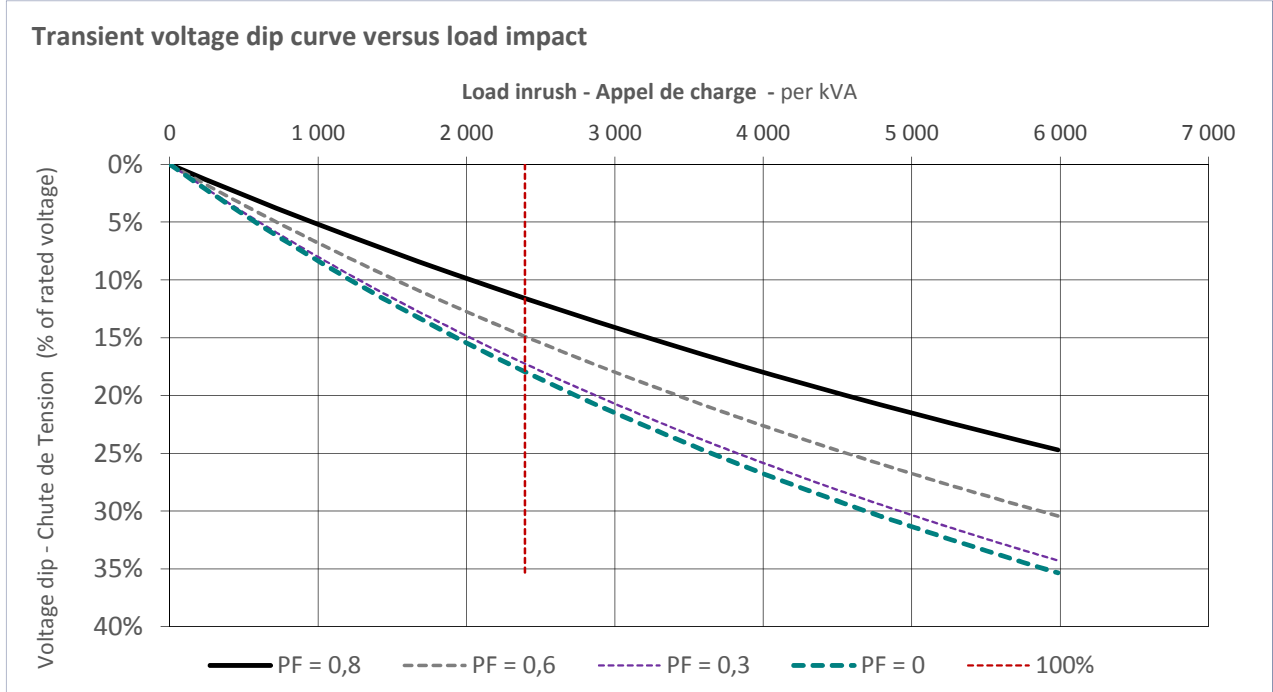
Asymmetrical three phase short-circuit IP 81 525 A 24,5 x In



ALTERNATOR MAIN CURVES
LSA 52.3 L12 / 4P

LS Reference: MB448-12-2017-1

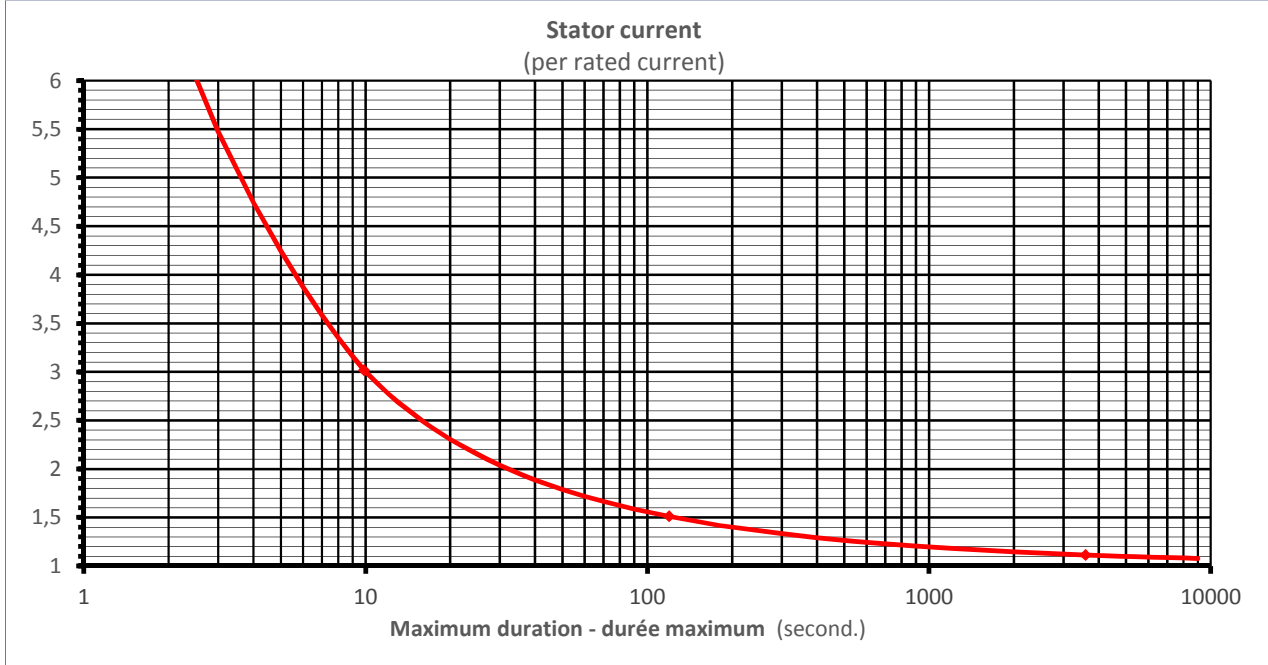
Transient Voltage Variation



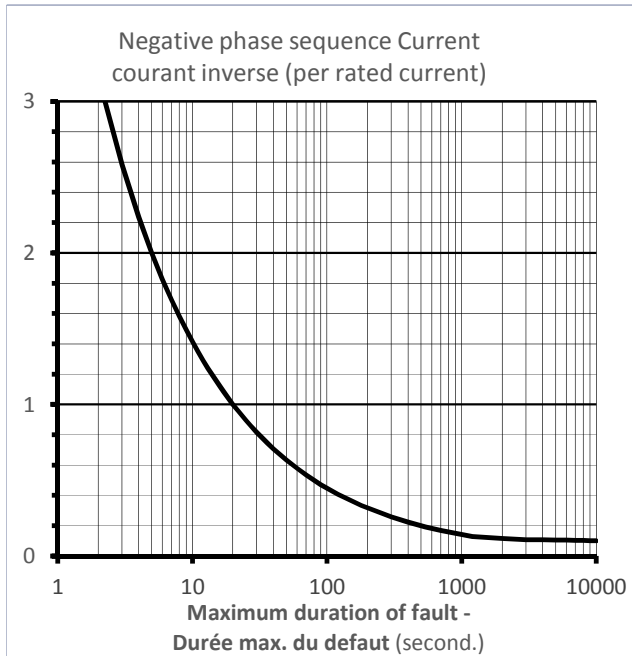
ALTERNATOR MAIN CURVES
LSA 52.3 L12 / 4P

LS Reference: MB448-12-2017-1

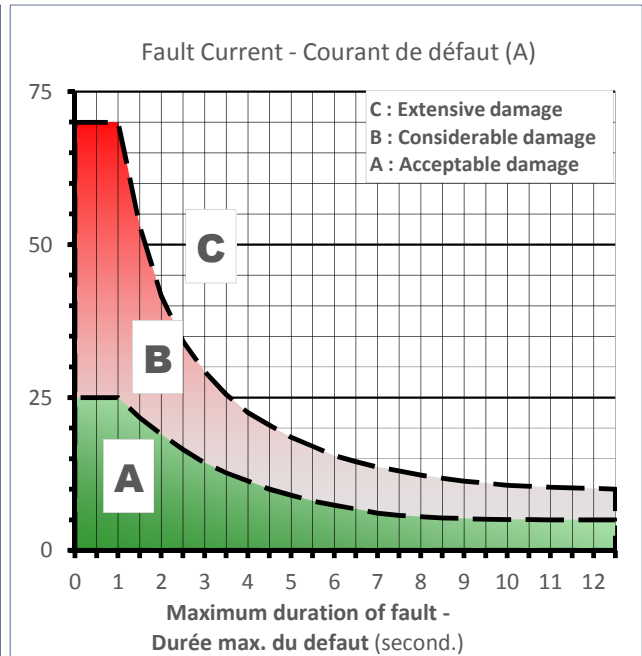
Thermal Damage Curve



Unbalance Load Curve



Stator Earth Fault Current



ANEXO D - DIAGRAMA ELÉCTRICO UNILINEAL

QUICKSTART PROJECT 475MW CHILE
CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS

ESQUEMA UNIFILAR 220kV & CABINAS 23kV
220kV & 23kV SINGLE LINE DIAGRAM
INDICE / INDEX

HOJA/SHEET	DESCRIPCION/DESCRIPTION	REV	FECHA/DATE
0	INDICE/INDEX	11	16.10.19
1	NOTAS & SIMBOLOGIA ELECTRICA/NOTES & ELECTRICAL SYMBOLOGY	11	16.10.19
2	ESQUEMA UNIFILAR EXTERIOR EHV 220/23kV / SINGLE LINE DIAGRAM OUTDOOR EHV 220/23kV	11	16.10.19
3	40BBA10-SUBESTACION AT-CABINA 23kV / 40BBA10 - HV SUBSTATION 23kV SWITCHGEAR	11	16.10.19
4	40BBA20-SUBESTACION AT-CABINA 23kV / 40BBA20 - HV SUBSTATION 23kV SWITCHGEAR	11	16.10.19

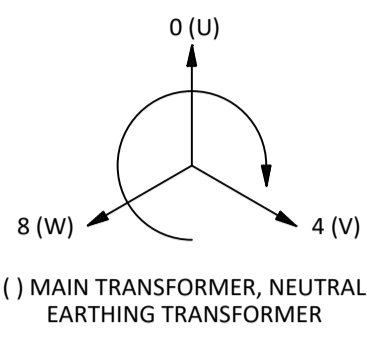
 		FORMAT A-1		SCALE -
CLIENT: 		CLIENT N°:		
PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS		TSK N°: TSKE-001076-02-ELC-PE-0113	REVISION 11	
DRAWING TITLE: ESQUEMA UNIFILAR 220kV & CABINAS 23kV INDICE/INDEX		SUBCONTRACTOR N°: -		
SHEET 00 TO 04 PROJECT N° -		<small>THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT. NO MODIFICATION, EXPLOITATION, REPRODUCTION, COMMUNICATION TO ANY THIRD PARTY, DISSEMINATION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF TSK. FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSIDERED AS AUTHORIZATION FOR USE.</small>		

REV	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DATE
11	PRIME COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	16.10.19
10	PRIME COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	01.10.19
9	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	01.07.19
8	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	20.05.19
7	ACCORDING TO COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	18.05.19
6	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	13.05.19

A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K	
NOTAS-NOTES												SÍMBOLOS GRÁFICOS PARA ESQUEMAS – ELECTRICAL SYMBOLOLOGY									
1	1.SECUENCIA DE FASES L1–L2–L3, SENTIDO HORARIO						1.PHASE SEQUENCE L1–L2–L3, CLOCKWISE.							LOCALIZACIÓN DE ENLACE LOCATION OF LINK		PROTECCIÓN INTERRUPTOR/CIRCUIT BREAKERS PROTECTION FUNCTION L = SOBRECARGA/OVERLOAD S = CORTOCIRCUITO INVERSO/SHORT–CIRCUIT INVERSE I = CORTOCIRCUITO CON RETARDO/DEFINITE SHORT–TIME DELAY G = FALLO A TIERRA/GROUND FAULT					
	2.LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS ESTÁN DEFINIDAS PARA UNA ALTITUD DE 160 m SOBRE EL NIVEL DEL MAR Y UNA TEMPERATURA DE 30°C						2.THE EQUIPMENTS RATING BASES UPON A SITE ALTITUDE OF 1.100 M ABOVE SEA LEVEL AND MAXIMUM AMBIENT TEMPERATURE OF 30°C.							PUNTO DE CONEXIÓN JUNCTION, CONNECTION POINT							
	3.EARTHING a.SISTEMA DE 220kV – NEUTRO SÓLIDAMENTE ATERRADO. b.SISTEMA DE 23 kV – NEUTRO A TIERRA A TRAVÉS DE UN TRANSFORMADOR ZIG–ZAG PARA LIMITAR LA CORRIENTE DE FALTA A 400 A. c.SISTEMA DE 415 V / 380 V. NEUTRO A TIERRA d.SISTEMA DE 110 VDC. AISLADO						3.EARTHING a.220kV SYSTEM – NEUTRAL SOLIDILY BURIED b.23 kV SYSTEM. SISTEMA DE 23 kV – IMPEDANCE GROUNDING USING A N.E.T. TO LIMIT GROUND FAULT CURRENT UP TO 400 A. c.415 V / 380 V SYSTEM. SOLIDLY GROUNDED. d.110 VDC SYSTEM. ISOLATED FROM GROUND.							TERMINAL (BORNE) TERMINAL							
	4.TENSIONES AUXILIARES a.CONTROL Y SEÑALIZACIÓN : 110 VDC b.MOTOR DE CARGA DE MUELLES: 110 VDC c.RESISTENCIAS DE CALEFACCIÓN, ALUMBRADO Y ENCHUFES (SI APLICA): 220 VAC						4.AUXILIARY VOLTAGES a.CONTROL AND SIGNALLING: 110 VDC b.SPRING CHARGER MOTOR: 110 VDC c.HEATERS, LIGHTING AND SOCKETS (IR APPLY): 220 VAC							BORNE ENCHUFABLE CONNECTING LINK, TEST TERMINAL			DESDE SISTEMA DE CONTROL DE DISTRIBUCIÓN/ FROM TO DISTRIBUTION CONTROL SYSTEM				
	5.TODOS LOS TRANSFORMADORES DE TENSIÓN IRÁN EQUIPADOS CON RESISTENCIAS TERCIARIAS DE FERRERESONANCIA DE VALOR APROXIMADO 100Ω CONECTADAS EN TRIÁNGULO ABIERTO						5.ALL VT SHALL BE EQUIPPED WITH ONE SPECIFIC SECONDARY WINDING (TERTIARY WINDING) TO CONNECT A 100 Ω RESISTANCE TO THE TERMINALS OF OPEN DELTA CONFIGURATION.							ELEMENTO EXTRAIBLE (BASE Y CLAVIJA) REMOVABLE/DRAWOUT ELEMENT			FUNCIONES DE MEDIDA/ METERING FUNCTION A = CORRIENTE/AMPS V = TENSION/VOLTS Hz = FRECUENCIA/HERTZS W = POTENCIA/ACTIVE POWER VA = ENERGIA REACTIVA/REACTIVE POWER VA = POTENCIA APARENTE/APARENT POWER φ = FACTOR DE POTENCIA/POWER FACTOR				
	6.CADA CELDA TIENE QUE TENER ENCLAVAMIENTOS MECÁNICOS ENTRE SUS COMPONENTES DE ACUERDO A LA NORMA IEC 62271–200						6.MECHANICAL INTERLOCKS OF EACH SWITCHGEAR SECTION ACCORDING WITH IEC 62271–200							INTERRUPTOR AUTOMÁTICO CIRCUIT BREAKER							
	7.ENCLAVAMIENTOS POR LLAVE / CANDADO: a.TODOS LOS SECCIONADORES DE PUESTA A TIERRA SE PODRÁN ENCLAVAR EN LA POSICIÓN ABIERTO b.TODOS LOS INTERRUPTORES SE PODRÁN ENCLAVAR EN LA POSICIÓN ABIERTO Y/O EXTRAÍDO						7.KEY/PADLOCK INTERLOCKING a.ALL EARTHING SWITCHES EQUIPPED WITH A KEY/PADLOCK TO LOCK THEM IN CLOSE POSITION b.ALL CIRCUIT BREAKERS / ON–LOAD SWITCHES EQUIPPED WITH A KEY/PADLOCK TO LOCK THEM IN OPEN POSITION.							SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA EARTHING (GROUNDING) SWITCH							
	8.CADA CELDA DEBE ESTAR EQUIPADA CON UNA RESISTENCIA DE CALDEO CONTROLADA POR TERMOSTATO						8.EACH SECTION OF THE SWITCHGEAR SHALL BE EQUIPPED WITH A HEATER RESISTANCE EQUIPPED WITH THERMOSTAT.							SECCIONADOR DISCONNECTOR SWITCH							
	9.EL GRADO DE PROTECCIÓN DEL CONJUNTO HA DE SER IP 4X						9.MV SWITCHGEAR SHALL HAVE A DEGREE OF PROTECTION OF IP 42							INTERRUPTOR SECCIONADOR SWITCH DISCONNECTOR (ON LOAD)							
	10.LA CATEGORÍA DE PÉRDIDA DE CONTINUIDAD DE SERVICIO HA DE SER AL MENOS LSC 2A Y LA CLASIFICACIÓN POR ARCO INTERNO DEBE SER AL MENOS IAC A–FL DE ACUERDO A LA NORMA IEC 62271–200						10.FOR MV SWITCHGEARS THE LOSS OF SERVICE CONTINUITY CATEGORY SHALL BE LSC 2A AND THE INTERNAL ARC CALSSIFICATION SHALL BE IAC A–FL ACCORDING TO IEC 62271–200: 2003.							MANDO POR MOTOR ELÉCTRICO ACTUATOR, OPERATED BY ELECTRIC MOTOR							
	11.EL INTERCAMBIO DE SEÑALES ENTRE LAS CELDAS DE MEDIA TENSIÓN Y EL SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA PODRÁ SER CALBEADO MEDIANTE CONTACTOS LIBRES DE POTENCIAL O BIEN A TRAVÉS DE UN PROTOCOLO DE COMUNICACIONES (IEC 61850, MODBUS TCP/IP O SIMILAR)						11.SIGNAL INTERFACE BETWEEN SWITCHGEARS/RELAYS AND SCADA CAN BE HARDWIRED OR COMMUNICATED (MODBUS TCP/IP OR EQUAL).							ENCLAVAMIENTO MECÁNICO MECHANICAL INTERLOCK							
	12.LA FUNCIÓN 86 SE PODRÁ IMPLEMENTAR BIEN DESDE EL PROPIO RELÉ DE PROTECCIÓN DE LA CELDA (SI DISPONE DE ELLA) O BIEN MEDIANTE UN RELÉ BIESTABLE INDEPENDIENTE.						12.ANSI 86 PROTECTION FUNCTION CAN BE IMPLEMENTED EITHER WITH THE SWITCHGEAR PROTECTION RELAY (IF AVAILABLE) OR WITH AN INDEPENDENT BISTABLE RELAY.							CONMUTADOR VOLTÍMETRO VOLTMETER SELECTOR SWITCH							
													CONDENSADOR CAPACITOR								
													DETECTOR PRESENCIA DE TENSIÓN VOLTAGE DETECTOR								
													TRANSFORMADOR DE TENSIÓN VOLTAGE TRANSFORMER								
													DEVANADO TRIFÁSICO EN TRIANGULO DELTA CONNECTED TRANSFORMER WINDING								
													DEVANADO TRIFÁSICO EN ESTRELLA STAR (WYE) CONNECTED TRANSFORMER WINDING								
													DEVANADO TRIFÁSICO EN ZIG-ZAG O EN ESTRELLAS CONECTADAS INTERCONECTADAS INTERCONNECTED STAR TRANSFORMER WINDING (ZIG-ZAG)								
													TRANSFORMADOR DE CORRIENTE CURRENT TRANSFORMER								
													TRANSFORMADOR DE CORRIENTE CON TRES CONDUCTORES PRIMARIOS PASANTES CURRENT TRANSFORMER WITH THREE THREADED PRIMARY CONDUCTORS								
													BOBINA DE RELÉ RELAY COIL								
													RELÉ DE MÍNIMA TENSIÓN UNDERVOLTAGE RELAY								
													RESISTENCIA RESISTOR								
													GENERADOR GENERATOR								
													PUNTO NEUTRO NEUTRAL POINT								
													TIERRA DE PROTECCIÓN EARTH								
															MARCA DE REFERENCIA A TÍPICOS DETAIL REFERENCE TWD = REFERENCIA A COLECCIÓN TÍPICOS REFERENCE TO TYPICAL COLLECTION VER PLANOS: ESQUEMAS TÍPICOS ELÉCTRICOS SEE DRAWINGS: TYPICAL WIRING DIAGRAMS TSKE–001076–00–ELC–DE–1003 TSKE–001076–00–ELC–DE–1005 xxx = INDICADOR DE ESQUEMA TIPO INDICATES WIRING DIAGRAMS NUMBER						

PLANOS DE REFERENCIA–REFERENCE DRAWINGS				CLIENT:		CLIENT N°:	
PLANO–DRAWING N°	TÍTULO–TITLE	PLANO–DRAWING N°	TÍTULO–TITLE				
TSKE–001076–02–ELC–DE–0002	SINGLE LINE DIAGRAM 23kV	–	–	PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS		TSK N°: TSKE-001076-02-ELC-PE-0113	REVISION 11
				DRAWING TITLE: ESQUEMA UNIFILAR 220kV & CABINAS 23kV NOTES & ELECTRICAL SYMBOLOLOGY		SUBCONTRACTOR N°:	REVISION
				SHEET 01 TO 04		PROJECT N°	
REV.	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DATE	THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT. NO MODIFICATION, EXPLOITATION, REPRODUCTION, REPRODUCTION, COMMUNICATION TO ANY THIRD PARTY, DISSEMINATION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR, WRITTEN CONSENT OF TSK. FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSIDERED AS AUTHORIZATION FOR USE.	

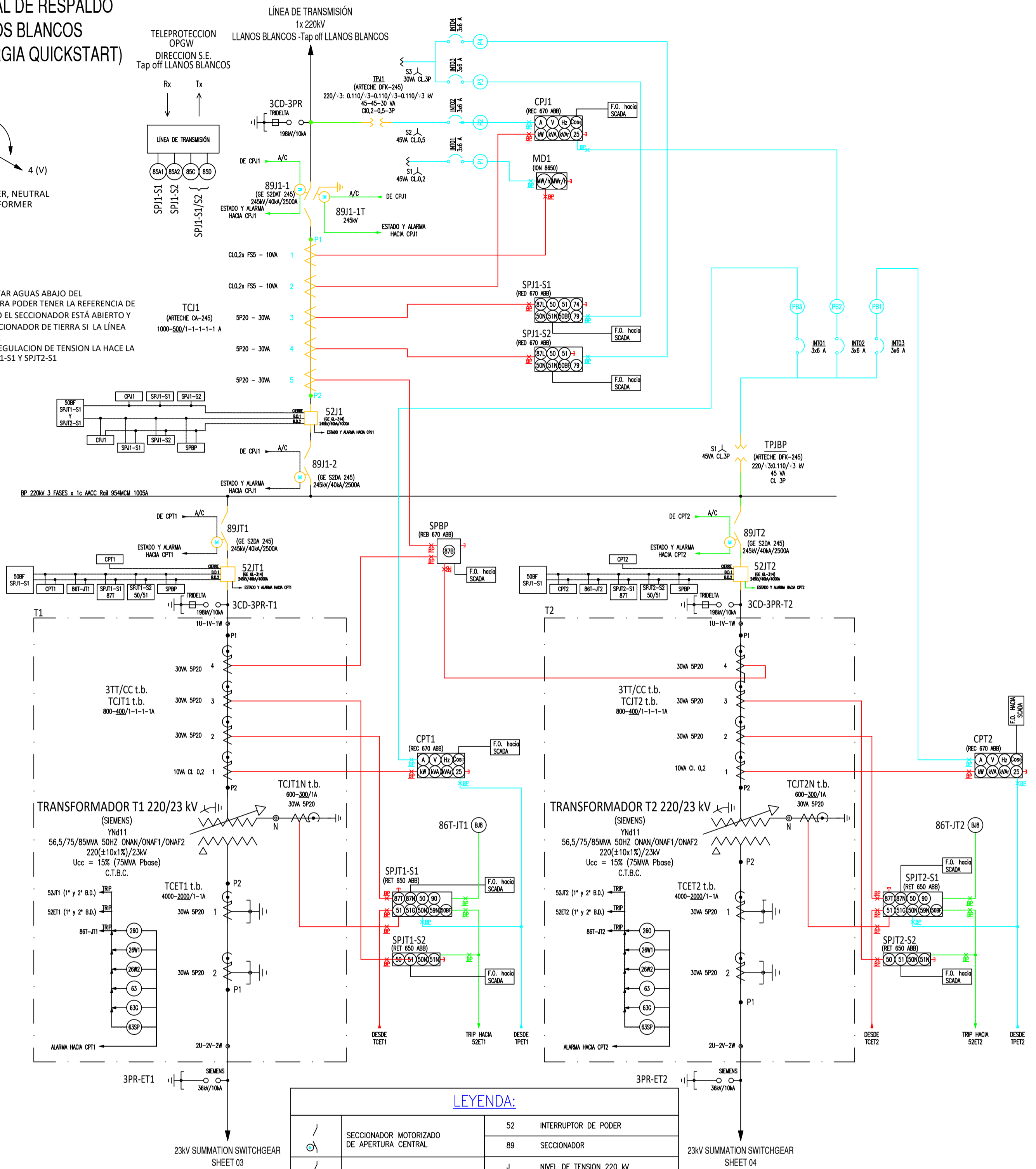
S/E CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS (PRIME ENERGIA QUICKSTART)



PLANOS DE REFERENCIA
TSKE-001076-02-ELC-DE-0002

NOTAS:

- EL TT DEBE DE ESTAR AGUAS ABAJO DEL SECCIONADOR PARA PODER TENER LA REFERENCIA DE TENSION CUANDO EL SECCIONADOR ESTÁ ABIERTO Y ENCLAVAR EL SECCIONADOR DE TIERRA SI LA LÍNEA ESTÁ EN TENSION.
- LA FUNCION DE REGULACION DE TENSION LA HACE LA PROTECCION SPJT1-S1 Y SPJT2-S1



LEYENDA:

	SECCIONADOR MOTORIZADO DE APERTURA CENTRAL	52	INTERRUPTOR DE PODER
	SECC. MOTORIZADO CON PUESTA A TIERRA DE APERTURA CENTRAL	89	SECCIONADOR
	SECC. MOTORIZADO CON PUESTA A TIERRA DE APERTURA LATERAL	J	NIVEL DE TENSION 220 kV
	SECC. MOTORIZADO CON PUESTA A TIERRA DE APERTURA LATERAL	E	NIVEL DE TENSION 23 kV
	PARARAYOS	PR	PARARAYOS
	CONTADOR DE DESCARGAS	CD	CONTADOR DE DESCARGAS
	INTERRUPTOR	TR	TRANSFORMADOR DE PODER
	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE	TC	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE
	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE EN BUSHING	TP	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
	TRANSFORMADOR DE TENSION	BC	BANCO DE CONDENSADORES
	TRANSFORMADOR CORRIENTE TOROIDAL	Z	TRANSFORMADOR ZIG-ZAG
	AUTOVÁLVULA	TS	DEVANADO SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR DE PODER
	AUTOVÁLVULA CON CONTADOR DE DESCARGA	TT	DEVANADO TERCARIO DEL TRANSFORMADOR DE PODER
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA		
	CABLE AISLADO DE MEDIA TENSION		

REV.	DESCRIPTION	DATE	BY	CHKD	APPROVED
1	FOR CONSTRUCTION				
2	FOR CONSTRUCTION				
3	FOR CONSTRUCTION				
4	FOR CONSTRUCTION				
5	FOR CONSTRUCTION				
6	FOR CONSTRUCTION				
7	FOR CONSTRUCTION				
8	FOR CONSTRUCTION				
9	FOR CONSTRUCTION				
10	FOR CONSTRUCTION				
11	FOR CONSTRUCTION				

TSK
Prime Energía

PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE
CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS

DRAWING TITLE: ESQUEMA UNIFILAR 220kV & CABINAS 23kV
SINGLE LINE DIAGRAM OUTDOOR EHV 220/23kV

SHEET 02 OF 04

CLIENT: TSK

CLIENT NO.: A-1

PROJECT NO.: TSKE-001076-02-ELC-DE-0113

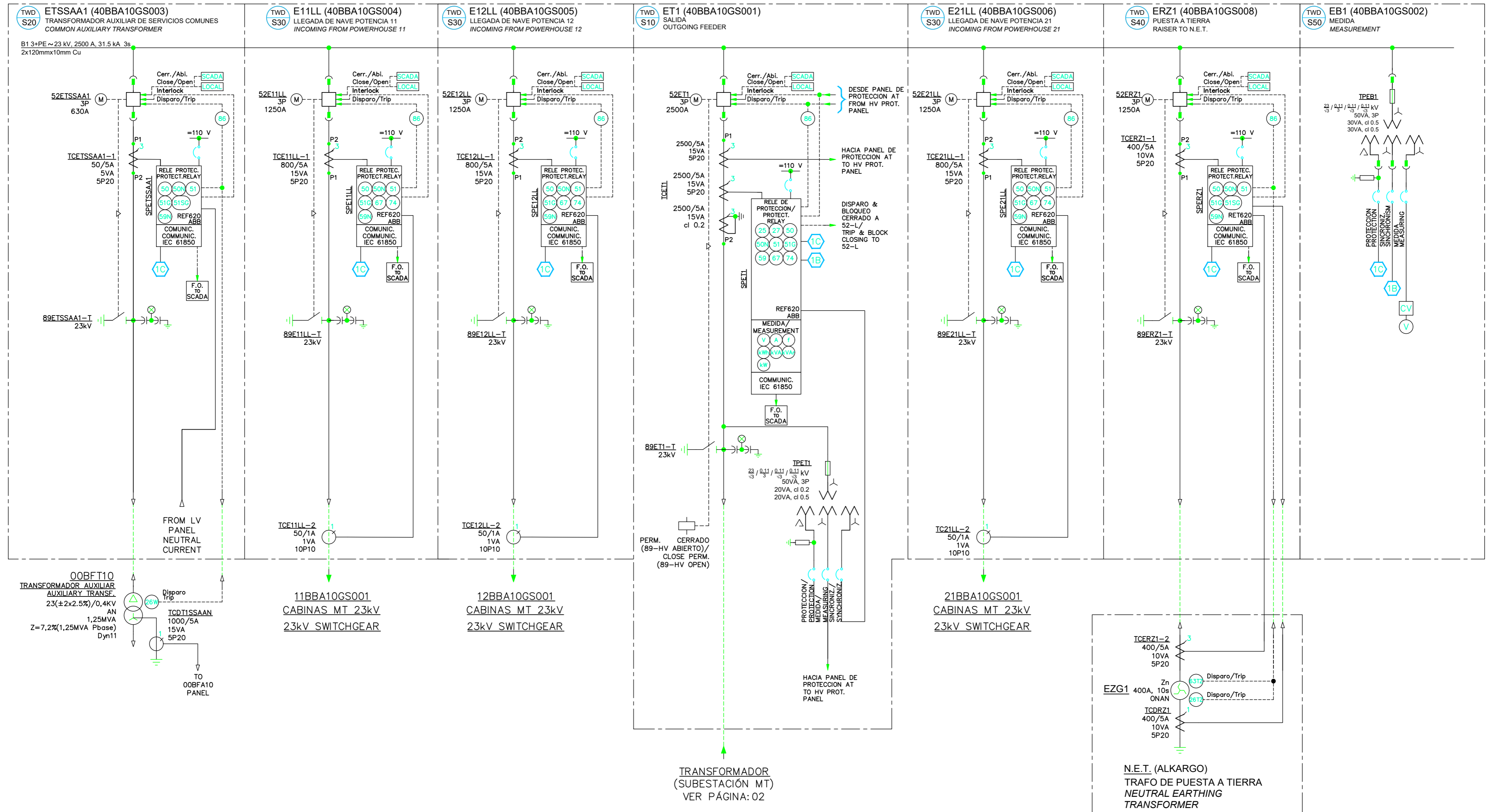
SUBCONTRACTOR NO.: 11

SCALE: 1:1

40BBA10

EDIFICIO SUBESTACIÓN DE MT, CABINAS DE MT 23 kV

HV SUBSTATION BUILDING, 23 kV SWITCHGEAR

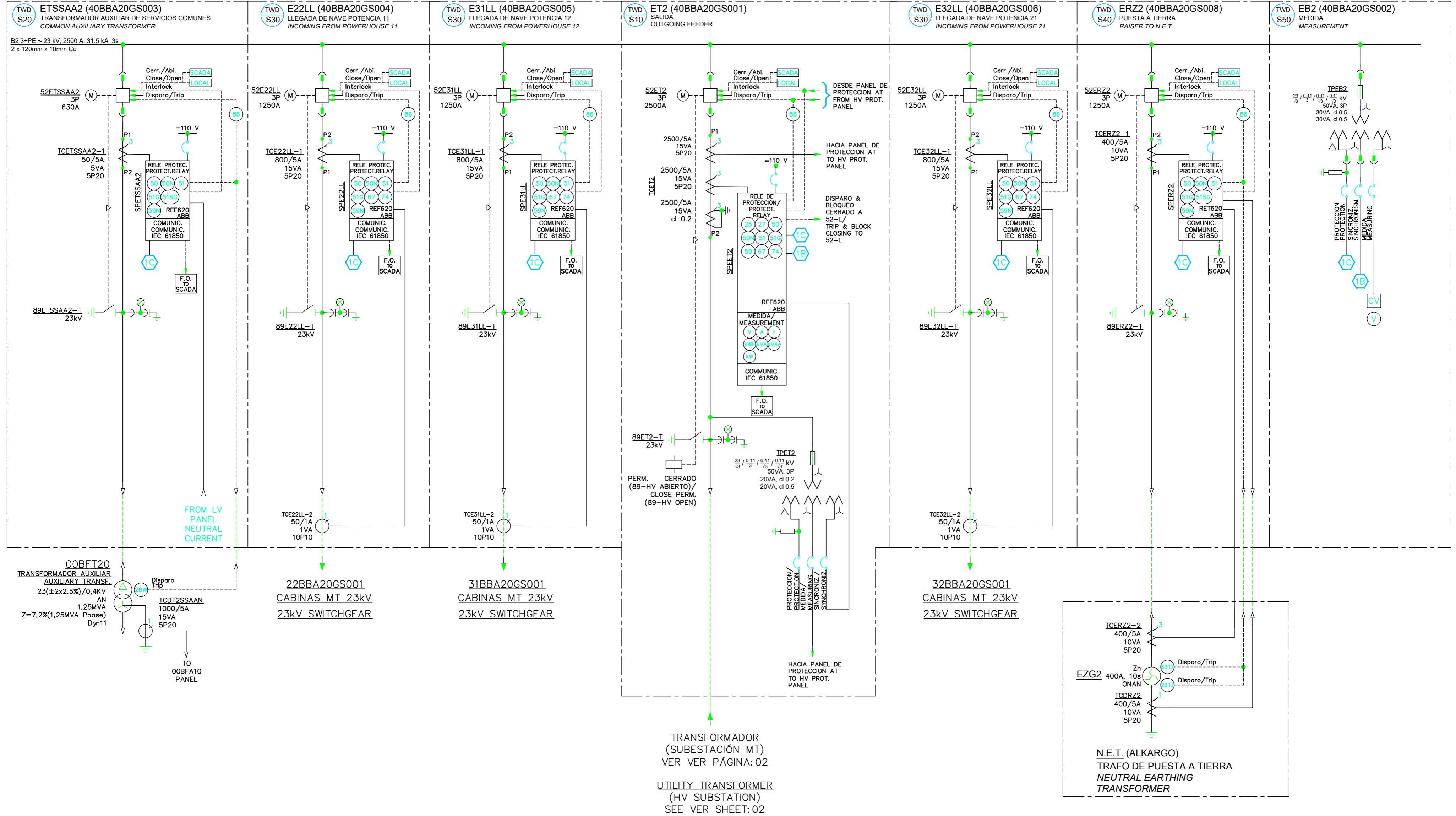


TRANSFORMADOR (SUBESTACIÓN MT) VER PÁGINA: 02
 UTILITY TRANSFORMER (HV SUBSTATION) SEE VER SHEET: 02

			CLIENT:	CLIENT N°:
PROJECT:		TSK N°:	REVISION:	
DRAWING TITLE:		SUBCONTRACTOR N°:	REVISION:	
SHEET 03 TO 04		PROJECT N°:		

REV.	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DATE
11	PRIME COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	16.10.18
10	PRIME COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	01.10.18
9	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	01.07.18
8	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	20.05.18
7	ACCORDING TO COMMENTS	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	18.05.18
6	FOR CONSTRUCTION	C.M.L.	H.G.M.	R.A.R.	13.05.18



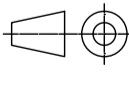

THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT. NO MODIFICATION, EXPLOITATION, REPRODUCTION, REPERCUSSION, REPRODUCTION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF TSK FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSIDERED AS AUTHORIZATION FOR USE.



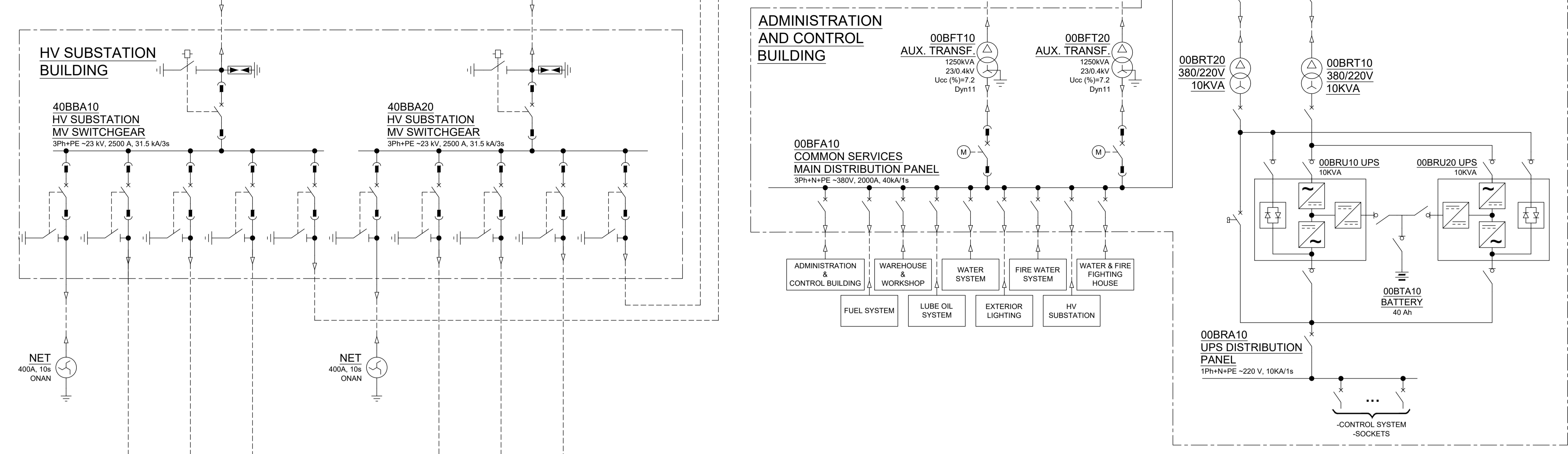
			FORMAT A-1	SCALE -
CLIENT: 		CLIENT N°:		
PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE CENTRAL DE RESPALDO LLANOS BLANCOS		TSK N°:	REVISION 11	TSKE-001076-02-ELC-PE-0113
DRAWING TITLE: ESQUEMA UNIFILAR 220kV & CABINAS 23kV 40BBA20 - HV SUBSTATION 23kV SWITCHGEAR		SUBCONTRACTOR N°:		
SHEET 04 TO 04 PROJECT N°:		REVISION		
REV. 11 PRIME COMMENTS	C.M.L. H.G.M. R.A.R.	16.10.11		
REV. 10 PRIME COMMENTS	C.M.L. H.G.M. R.A.R.	31.10.11		
REV. 9 FOR CONSTRUCTION	C.M.L. H.G.M. R.A.R.	31.07.11		
REV. 8 FOR CONSTRUCTION	C.M.L. H.G.M. R.A.R.	20.05.11		
REV. 7 ACCORDING TO COMMENTS	C.M.L. H.G.M. R.A.R.	18.05.11		
REV. 6 FOR CONSTRUCTION	C.M.L. H.G.M. R.A.R.	13.05.11		
REV. 5 DESCRIPTION	DRAWN CHECKED APPROVED	DATE		
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT. NO MODIFICATION, EXPLOITATION, REPRODUCTION, COMMUNICATION TO ANY THIRD PARTY, DISSEMINATION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF TSK. FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSIDERED AS AUTHORIZATION FOR USE.				

QUICKSTART PROJECT 475 MW - CHILE LLANOS BLANCOS SIMPLIFY SINGLE LINE DIAGRAM INDEX

SHEET	DESCRIPTION	REV	DATE
0	INDEX	03	21.05.19
1	SIMPLIFY SINGLE LINE DIAGRAM	03	21.05.19

03	AS PER CLIENT COMMENTS	L.E.A.	M.P.A.	A.M.S.	21.05.19
02	AS PER CLIENT COMMENTS	L.E.A.	M.P.A.	A.M.S.	20.02.19
01	AS PER CLIENT COMMENTS	M.E.P.	M.P.A.	A.M.S.	19.11.18
00	FIRST ISSUED	M.G.O.	M.P.A.	A.M.S.	18.01.18
REV.	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DATE
 		FORMAT A-1		SCALE -	
CLIENT: 		CLIENT Nr.:			
PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE LLANOS BLANCOS		TSK Nr. TSKE-001076-02-ELC-DE-0001	REVISION 03		
DRAWING TITLE: SIMPLIFY SINGLE LINE DIAGRAM INDEX		SUBCONTRACTOR Nr.:	REVISION -		
		SHEET 00 TO 01	PROJECT Nr.		
<small>THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT. NO REPRODUCTION, EXPLOITATION, REPRODUCTION, COMMUNICATION TO ANY THIRD PARTY, DISSEMINATION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR WRITTEN CONSENT OF TSK FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSTRUED AS AUTHORIZATION FOR USE.</small>					

TO MAIN UTILITY TRANSFORMER (220/23kV)
SEE DRAWING TSKE-001076-02-ELC-PE-0113



SYMBOLGY LEGEND (IEC 60617-2013)			
	CIRCUIT BREAKER		JUNCTION, CONNECTION POINT
	DISCONNECTOR SWITCH		CABLE CONNECTION
	EARTHING (GROUNDING) SWITCH		BATTERY
	SWITCH DISCONNECTOR (ON LOAD)		RECTIFIER
	SWITCHED FUSE		INVERTER
	ACTUATOR, OPERATED BY ELECTRIC MOTOR		DC/DC CONVERTER
	RESISTOR		GENERATOR
	EARTH		NEUTRAL POINT
	VOLTAGE TRANSFORMER		WITHDRAWABLE
	DELTA CONNECTED TRANSFORMER WINDING		SURGE ARRESTER
	STAR (WYE) CONNECTED TRANSFORMER WINDING		
	INTERCONNECTED STAR (WYE) TRANSFORMER WINDING		

REFERENCE DOCUMENTS

- TSKE-001076-00-ELC-DE-1001 - ELECTRICAL SIMBOLOGY
- TSKE-001076-02-ELC-PE-0113 - 220KV & 23KV SINGLE LINE DIAGRAM
- TSKE-001076-02-ELC-DE-0002 - GENERATING & 23KV SINGLE LINE DIAGRAM
- TSKE-001076-02-ELC-DE-0004 - LV SINGLE LINE DIAGRAM
- TSKE-001076-02-ELC-DE-0006 - UPS & DC CHARGER SINGLE LINE DIAGRAM

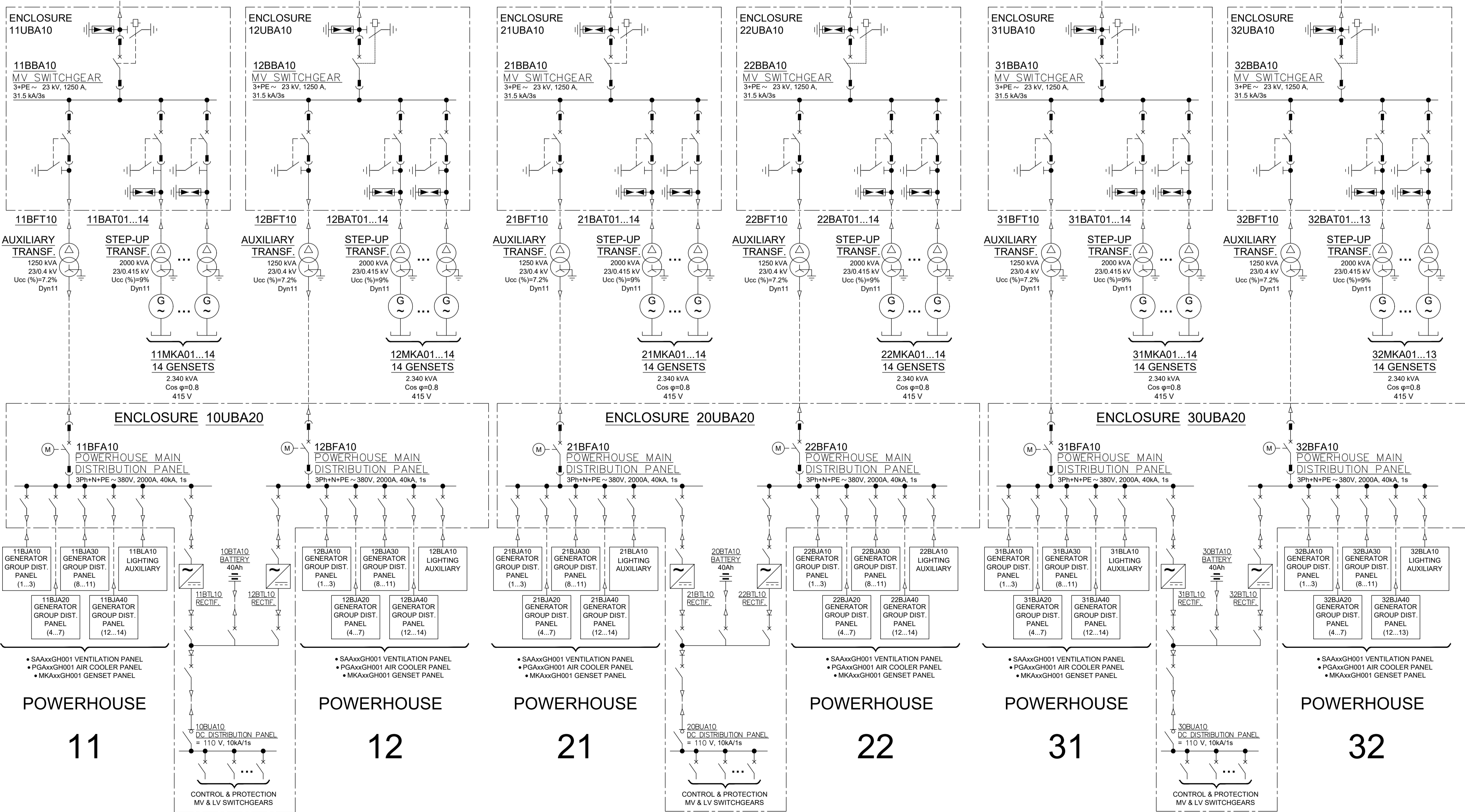
TECHNICAL DATA

THESE VALUES ARE ONLY FOR INFORMATION AND ARE NOT CONTRACTUAL

POWER PLANT	
MAIN UTILITY TRANSFORMER	2x75 MVA
EXPORT VOLTAGE	220 kV
FREQUENCY	50 Hz
GENERATION VOLTAGE LEVEL	415 V
GENSET / POWERHOUSE	14
Nº OF POWERHOUSES	6
GENSET / PLANT	83
GENSET OUTPUT	1872 kW
TOTAL GENSET OUTPUT	155.37 MW
TOTAL NET OUTPUT	151 MW

NOTES

- THE EQUIPMENTS RATINGS BASED UPON A SITE ALTITUDE OF 200m a.s.l. AND MAXIMUM AMBIENT TEMPERATURE OF 35°
- MV SYSTEM SHALL BE RESISTANCE GROUNDING USING A NET (NEUTRAL EARTHING TRANSFORMER) TO LIMIT GROUND FAULT CURRENT VALUE TO 400 A / 10 s
- LV SYSTEM SHALL BE SOLIDLY GROUNDING
- GENERATOR PHASE SEQUENCE IS L1-L2-L3 / CLOCKWISE. PHASE TRANSPOSITION, IF NEEDED, TO BE DONE BETWEEN GENERATOR AND GENERATOR CIRCUIT BREAKER PANEL
- NOT USED
- ALL MAIN CIRCUIT BREAKERS SHALL BE CAPABLE OF BEING LOCALLY / REMOTELY CONTROLLED FROM THE SITE SCADA SYSTEM. THE STATUS OF THESE DEVICES SHALL BE AVAILABLE TO THE SITE SCADA SYSTEM.
- GENSET CIRCUIT BREAKERS SHALL BE ALWAYS CONTROLLED (OPEN AND CLOSE ORDERS) BY THE ASSOCIATED GENSET CONTROLLER



REV.	DESCRIPTION	DRAWN	CHECKED	APPROVED	DATE
03	AS PER CLIENT COMMENTS				21.05.19
02	AS PER CLIENT COMMENTS				20.02.19
01	AS PER CLIENT COMMENTS				18.11.18
00	FIRST ISSUED				18.01.18

			CLIENT:	CLIENT N.º:
		PROJECT:	TSK N.º:	REVISION:
QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE LLANOS BLANCOS		DRAWING TITLE:	SUBCONTRACTOR N.º:	REVISION:
SIMPLIFY SINGLE LINE DIAGRAM		SHEET 01 TO 01	PROJECT N.º:	

THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS CONFIDENTIAL AND RESTRICTED, AND IS TO BE USED ONLY FOR THE PURPOSES ESTABLISHED IN THE DOCUMENT. NO REPRODUCTION, DISTRIBUTION, REPRODUCTION, COMMUNICATION TO ANY THIRD PARTY, DISSEMINATION OR DISTRIBUTION OF THE WHOLE OR ANY PART OF THE DOCUMENT IS PERMITTED WITHOUT THE PRIOR, WRITTEN CONSENT OF TSK FAILURE TO RESPOND TO ANY REQUEST FOR SUCH CONSENT SHALL IN NO WAY BE CONSTRUED AS AUTHORIZATION FOR USE.

ANEXO E - CURVAS DE CORRECCIÓN POR TEMPERATURA Y HUMEDAD

**MTU Friedrichshafen GmbH**

Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen
Germany
T +49 7541 90-0

Prime Energía Quickstart SpA

Jorge Ruiz López
Project Director Quickstart Projects
Cerro El Plomo 5630, piso 14, Las Condes – Santiago
Cel. +56 (9) 8219 2093
Email: jorge.ruiz@prime-energia.com

TSK Energía y Plantas Industriales

Ángel L. Pimentel Fernández
Director de Proyecto /Project Director
Parque Científico y Tecnológico
C/ Ada Byron, 220
33203 GIJÓN
Telephone: +34 699 555 592
Email: angel.pimentel@grupotsk.com

Contact: Robert Welz

e-Mail: Robert.Welz2@ps.rolls-royce.com

Pages: 4

Tel. No.: +49 7541 904675

Fax No.: +49 7541 90904675

Response required: no

Ref.: 001076-20200703-

MTUA-PRIM-0055

Date: 15. Juli 2020

Your ref.:

Subject: Correction Curves for your project QuickStart Backup Power Plant Portfolio

Dear Sirs,

Per your request MTU Friedrichshafen provided you the correction curves for fuel consumption and electrical power output in variation of the ambient air temperature. To clarify your request and our answer, please see the following. Please take note that we did not provide a curve, but a table with the specific fuel consumption in g/kWh_{electr.} and a table with the electric power output, each in dependency of the ambient temperature.

Fuel consumption correction table:

This table is given in Attachment "Fuel Consumption increase for 16V4000G24F 3G NEA in g/kWe". As our engines are equipped with a state-of-the-art electronic management, there is no relation between ambient temperature and fuel consumption that can be described by a single formula. The engine reacts with non-linear responses at certain trigger points, so a mathematical described curve would always be an approximation. We think with such a table you can get the precise values easier and better than with a graph.

Caloric value of the fuel:

The caloric value of the fuel influences the fuel consumption in a linear matter, e.g. 5% less caloric value of the fuel results in a 5% higher fuel consumption. This is valid for fuels with a minimum density of 820 kg/m³. With fuel densities lower than that, a power decrease of the engine can occur.



MTU Friedrichshafen GmbH

Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen
Germany
T +49 7541 90-0

Air Humidity:

The humidity has no effect on fuel consumption or power output of the engine.

Barometric pressure:

The barometric pressure is of no significant influence of the engine power output, other than the altitude. Therefore, we can state that the barometric pressure is not relevant for the engine power output or fuel consumption and does not need to be considered.

Electric power output correction table:

Please see this table in Attachment "GenSet Power Output 16V4000G24F 3G NEA in kW"

Yours sincerely

MTU Friedrichshafen GmbH

Digitale Unterschrift - Original abgelegt bei TSF.

i.V. Michael Koliwer

Digitale Unterschrift - Originalversion kann bei seen
bei MTU / Dept. EDP

i.A. Robert Welz



MTU Friedrichshafen GmbH

Maybachplatz 1
88045 Friedrichshafen
Germany
T +49 7541 90-0

Attachment "Fuel Consumption increase for 16V4000G24F 3G NEA in g/kWe"**

Engine air intake [°C]	Los Condores 160m	Llanos Blancos 200m	San Javier 325m	Combarbala 970m	Pajonales 1100m
10	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
11	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
12	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
13	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
14	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
15	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
16	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
17	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
18	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
19	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
20	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
21	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
22	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
23	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
24	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
25	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
26	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
27	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
28	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
29	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
30	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
31	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
32	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
33	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
34	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
35	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
36	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
37	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
38	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
39	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
40	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
41	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
42	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
43	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
44	219,9	221,9	222,4	227,3	223,6
45	220,8	221,9	222,4	227,3	224,5
46	221,7	221,9	222,4	227,3	225,4
47	222,5	221,9	222,4	227,3	226,3
48	223,4	221,9	222,4	227,3	227,2
49	224,3	221,9	222,4	227,3	228,1
49	225,2	221,9	222,4	227,3	229,0
50	226,1	222,8	223,3	228,2	229,9
51	227,0	223,7	224,2	229,1	230,9
52	227,9	224,6	225,1	230,0	231,8

Board of Management: Andreas Schell (President and CEO), Louise Öfverström, Dr. Otto Preiss.
Chairman of the Supervisory Board: Axel Arendt. Domicile: Friedrichshafen. Register Court: Ulm, Nr. I No. HRB 630 227.
Bank Details: Deutsche Bank AG Stuttgart: (all currencies) SWIFT/BIC DEUTDE33XXX, IBAN DE35 6007 0070 0162 9039 00.
Commerzbank AG Friedrichshafen: (EUR) SWIFT/BIC COBADEFF651, IBAN DE68 6514 0072 0170 0038 00.
V.A.T. No. DE 811121844



The guaranteed fuel consumption values include tolerances in usually used test equipment and the influence of the given site conditions. Additionally, a tolerance of 5% can occur depending on tolerances during series production. Therefore, these values are higher than the guideline values stated in our technical data.

The fuel consumption values are valid for the following conditions:

- New Engine
- New standard- air filter
- RFP LHV of 42.612kJ/kg
- Fuel Density of 845,0 kg/m³
- Coolant and Lubricants according MTU Fuels and Lubricants Specification

The given heat dissipations are calculated values and therefore have a tolerance of up to +15%.

The limits and given values according our technical data sheets (TEN) must be considered, including the following values:

- Coolant flow 68,5 m³/h design value
- Coolant temperature (at engine outlet to cooling equipment) 100°C design value
- Fuel pressure at fuel feed connection max 1.5 bar (relative pressure) during engine start
- Fuel pressure at fuel feed connection max 0.5 bar (relative pressure) permanent pressure in system.

It is stringent necessary keeping the restrictions stated in our product data sheet in order to be able to guarantee a safe operation of our diesel engine.

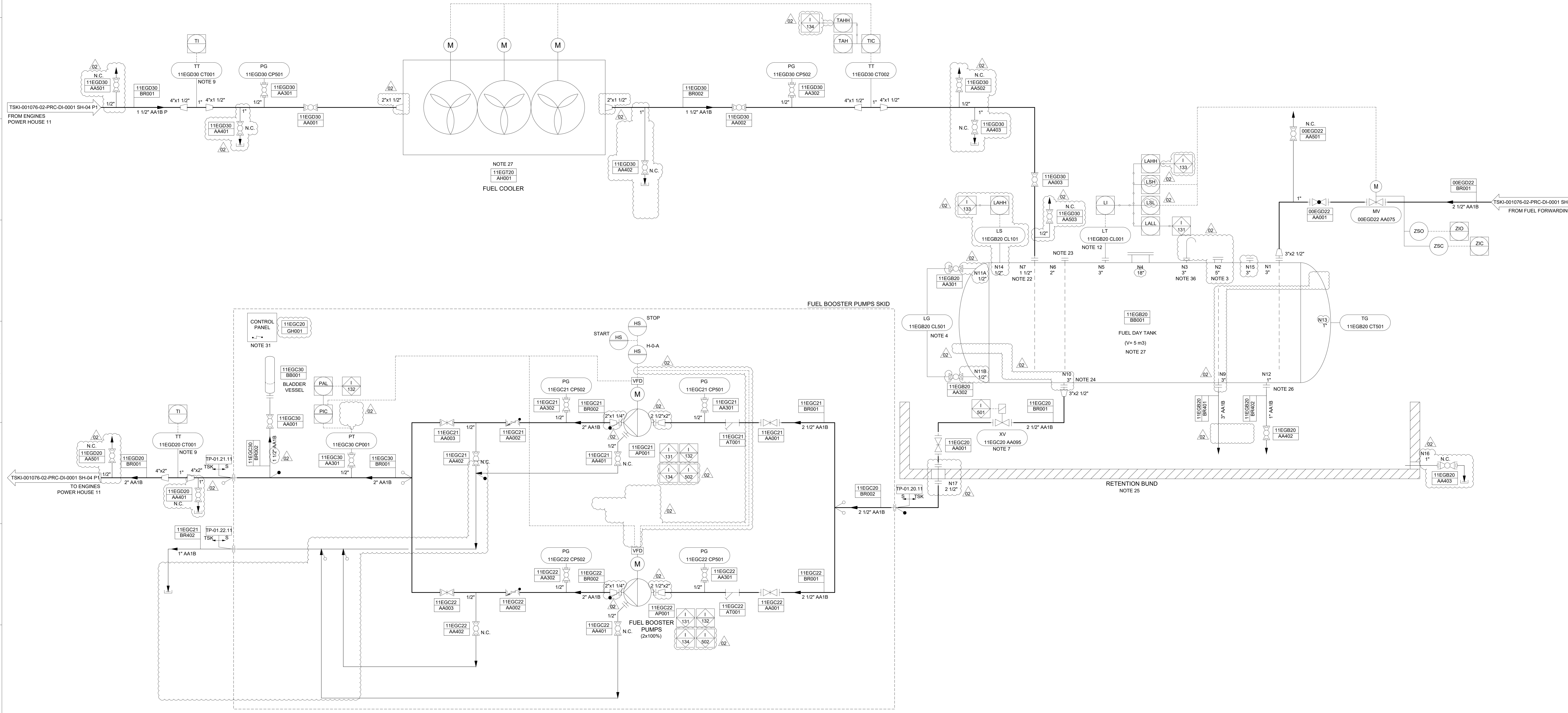


Attachment "GenSet Power Output 16V4000G24F 3G NEA in kWe"

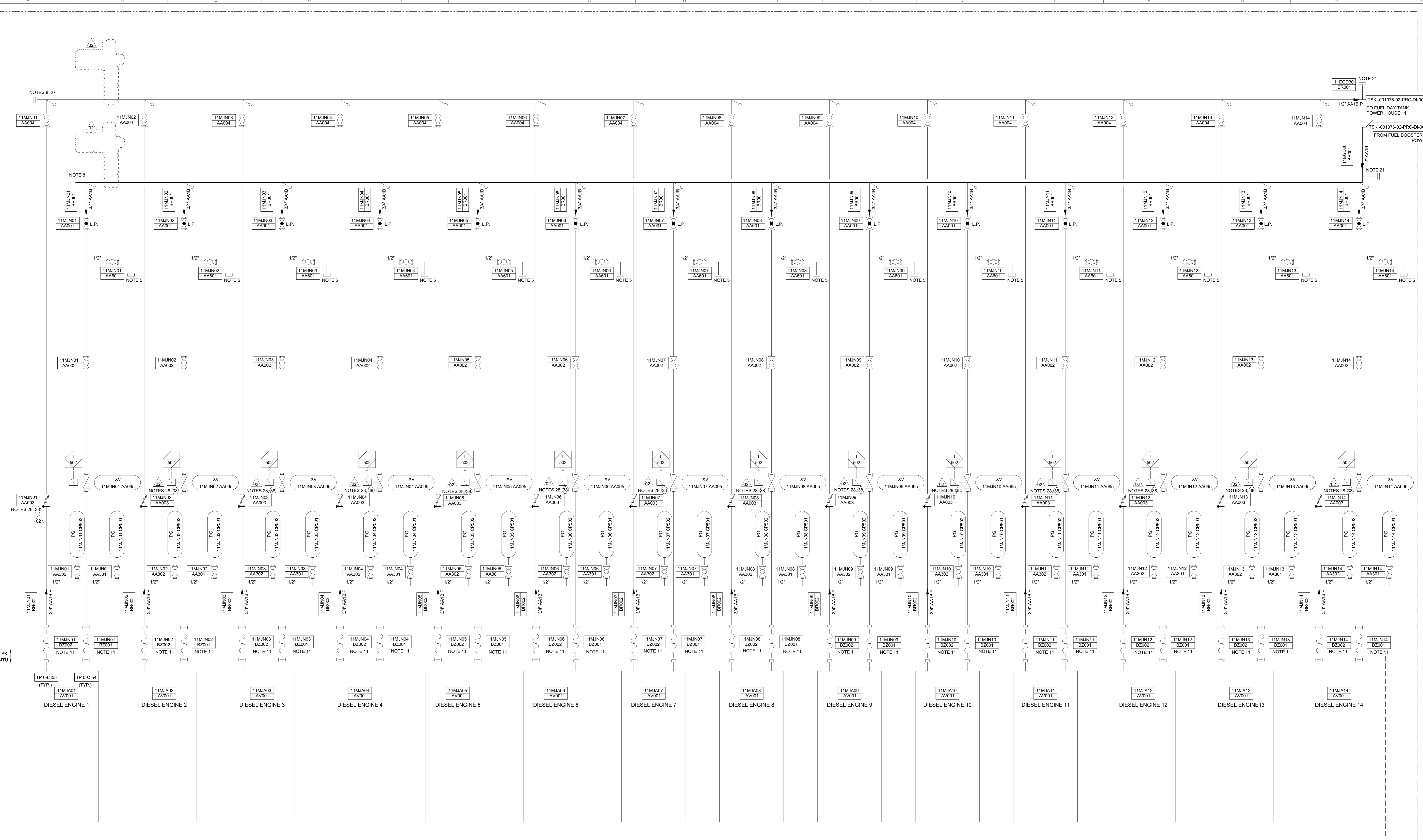
Engine air intake [°C]	Los Condores 160m	Llanos Blancos 200m	San Javier 325m	Comparbala 970m	Pajonales 1100m
10	1872	1872	1872	1872	1872
11	1872	1872	1872	1872	1872
12	1872	1872	1872	1872	1872
13	1872	1872	1872	1872	1872
14	1872	1872	1872	1872	1872
15	1872	1872	1872	1872	1872
16	1872	1872	1872	1872	1872
17	1872	1872	1872	1872	1872
18	1872	1872	1872	1872	1872
19	1872	1872	1872	1872	1872
20	1872	1872	1872	1872	1872
21	1872	1872	1872	1872	1872
22	1872	1872	1872	1872	1872
23	1872	1872	1872	1872	1872
24	1872	1872	1872	1872	1872
25	1872	1872	1872	1872	1872
26	1872	1872	1872	1872	1872
27	1872	1872	1872	1872	1872
28	1872	1872	1872	1872	1872
29	1872	1872	1872	1872	1872
30	1872	1872	1872	1872	1872
31	1872	1872	1872	1872	1872
32	1872	1872	1872	1872	1872
33	1872	1872	1872	1872	1872
34	1872	1872	1872	1872	1872
35	1872	1872	1872	1872	1872
36	1872	1872	1872	1872	1872
37	1872	1872	1872	1872	1872
38	1872	1872	1872	1872	1872
39	1872	1872	1872	1872	1872
40	1872	1872	1872	1872	1872
41	1872	1872	1872	1872	1872
42	1872	1872	1872	1872	1872
43	1872	1872	1872	1872	1870
44	1872	1872	1872	1872	1859
45	1872	1872	1872	1871	1849
46	1872	1872	1872	1860	1829
47	1872	1872	1872	1844	1805
48	1872	1872	1872	1819	1780
49	1872	1872	1872	1795	1755
50	1872	1872	1868	1770	1731
51	1872	1871	1858	1745	1706
52	1866	1861	1847	1721	1681

ANEXO F - P&ID SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Sistema de combustible es idéntico para las demás naves



		CLIENT:	PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE 150MW LLANOS BLANCOS
DRAWING TITLE: PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM POWER HOUSE 11. FUEL SUPPLY TO ENGINES	SUBCONTRACTOR:	SHEET: 3 to 4	PROJECT NO: 001076
REVISION 02 REVISED AS INDICATED 01 REVISED AS INDICATED 00 FIRST ISSUE	M.H.A. M.H.A. M.H.A.	A.M.F. A.M.F. J.Q.V.	20.08.19 15.01.19 14.12.18
DESCRIPTION DATE	DRAWN CHECKED APPROVED	DATE	DATE



REFERENCE DRAWING FOR ENGINE TERMINAL POINTS: MTUA-001076-02-PRC-DI-0001 P&ID FUEL SYSTEM POWER HOUSE 11

		FORMAT A-0	SCALE -
		CLIENT NO. -	PROJECT NO. -
PROJECT: QUICKSTART PROJECT 475MW - CHILE 150MW LLANOS BLANCOS		TSK NO. TSKI-001076-02-PRC-DI-0001	REVISION 02
DRAWING TITLE: PIPING AND INSTRUMENTATION DIAGRAM FUEL SYSTEM POWER HOUSE 11. FUEL DISTRIBUTION TO ENGINES		SUBCONTRACTOR NO. -	REVISION -
SHEET 4 TO 5		PROJECT NO. 001076	

REV.	DESCRIPTION	DATE	DESIGN	CHECKED	APPROVED
02	REVISED AS INDICATED	20.08.19	M.H.A.	A.M.F.	J.Q.V.
01	REVISED AS INDICATED	15.01.19	M.H.A.	A.M.F.	J.Q.V.
00	FIRST ISSUE	14.12.18	M.H.A.	A.M.F.	J.Q.V.

ANEXO G - CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 13.851



**Laboratorio Acreditado en la Magnitud Masa
 LC029 según Norma NCh-ISO 17025**

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE : PRIME ENERGIA QUICKSTART SPA.
 DIRECCIÓN COMERCIAL : CERRO EL PLOMO 5630, OFICINA 141-A, LAS CONDES, REGION METROPOLITANA

IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM CALIBRADO

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO ROSTEK SERVICIO S.A.
 ÁREA : TALLER
 BÁSCULA : PLATAFORMA
 MARCA : SIPEL
 MODELO : ORION
 N° DE SERIE : 46509
 CAPACIDAD MÁXIMA : 3.000 kg
 GRADUACIÓN MÍNIMA : 0,5 kg
 ESCALA DE VERIFICACIÓN : 0,5 kg
 CAPACIDAD MÍNIMA : 10,0 kg
 CLASIFICACIÓN OIML : III

FECHA Y CONDICIONES DE LA CALIBRACIÓN

FECHA DE LA CALIBRACIÓN : 26 de junio de 2020
 PROCEDIMIENTO : RT - PCPEV Edición N°10 (Norma Base OIMLR76-1 2006)
 MÉTODO : COMPARACIÓN

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA	(14,5 ± 0,5) °C
HUMEDAD RELATIVA	(48 ± 0) %hr

TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN

PATRÓN UTILIZADO

M2		M1				F1				E2			
Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso
-	500 kg	-	1 mg	-	10 g	-	1 mg	-	10 g	-	1 mg	-	10 g
		-	2 mg	-	20 g	-	2 mg	-	20 g	-	2 mg	-	20 g
		-	5 mg	-	50 g	-	5 mg	-	50 g	-	5 mg	-	50 g
		-	10 mg	-	100 g	-	10 mg	-	100 g	-	10 mg	-	100 g
		-	20 mg	1	200 g	-	20 mg	-	200 g	-	20 mg	-	200 g
		-	50 mg	1	500 g	-	50 mg	-	500 g	-	50 mg	-	500 mg
		-	100 mg	-	1 kg	-	100 mg	-	1 kg	-	100 mg	-	100 mg
		-	200 mg	-	2 kg	-	200 mg	-	2 kg	-	200 mg	-	200 mg
		-	500 mg	-	5 kg	-	500 mg	-	5 kg	-	500 mg	-	500 mg
		-	1 g	1	10 kg	-	1 g	-	20 kg	-	1 g	-	1 g
		-	2 g	50	20 kg	-	2 g	-		-	2 g	-	2 g
		-	5 g			-	5 g	-		-	5 g	-	5 g

CÓDIGO Y CERTIFICADO

STR1/SET DE PESAS TROEMNER/20
 G5/SET DE PESAS 20 kg PT-020 al PT-091.
 G4/SET DE PESAS 10 kg PT-142 al PT-144.

TRAZABILIDAD

Rostek Servicio S.A. LC029
 Rostek Servicio S.A. LC029
 Rostek Servicio S.A. LC029

FECHA PROX. CALIBRA.

Fecha: 2020-05
 Fecha: 2020-03
 Fecha: 2020-06

-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 (SI).
 -El laboratorio de Calibración **Rostek Servicio S.A.** posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la **Norma Nch-ISO 17025** "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayos y Calibración".
 -Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.
 - Este certificado no puede ser reproducido de forma total o parcial, excepto con el permiso de **Rostek Servicio S.A.**
 -**Rostek Servicio S.A.** no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.



Reinaldo Rosales
 Coordinador Servicio Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 13.851



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION
INN - CHILE

**Laboratorio Acreditado en la Magnitud Masa
LC029 según Norma NCh-ISO 17025**

BÁSCULA	PLATAFORMA
CAPACIDAD MÁXIMA	3.000 kg
GRADUACIÓN MÍNIMA	0,5 kg
ESCALA DE VERIFICACIÓN	0,5 kg
CAPACIDAD MÍNIMA	10,0 kg
CLASIFICACIÓN OIML	III

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

CARGA APLICADA (kg)	LECTURA INICIAL (kg)	LECTURA FINAL (kg)	ERROR FINAL (kg)	ERROR MAX. PERMITIDO (kg)	INCERTIDUMBRE k = 2 (kg)
0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,44
10	10,0	10,0	0,0	0,5	0,44
50	50,0	50,0	0,0	0,5	0,44
100	100,0	100,0	0,0	0,5	0,44
200	200,0	200,0	0,0	0,5	0,44
300	300,0	300,0	0,0	1,0	0,44
500	500,0	500,0	0,0	1,0	0,44
600	600,0	600,0	0,0	1,0	0,44
700	700,0	700,0	0,0	1,0	0,44
800	800,0	800,0	0,0	1,0	0,44
1.000	1.000,0	1.000,0	0,0	1,0	0,4

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k = 2.
 El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Pruebas de Repetibilidad y Restitución de Cero (kg)	
0	500,0
0	500,0
0	500,0
0	500,0
0	500,0

Prueba de Discriminación	
Carga Aplicada (kg)	
300	
Lectura Obtenida (L1) (kg)	
300,0	
Carga Aplicada 1,4*d (kg)	
0,7	
Lectura Obtenida (L2) (kg)	
300,5	
L2 - L1 ≥ d	SI

Prueba de Excentricidad (kg)	
Sección I	300,0
Sección II	300,0
Sección III	300,5
Sección IV	300,0
Centro	300,0

CONFORMIDAD

Rostek Servicio S.A. CERTIFICA que la báscula anteriormente identificada SI cumple con los principales requerimientos establecidos en la recomendación internacional N° R76-1 de la Organización Internacional de Metrología Legal OIML, de acuerdo a los resultados obtenidos en pruebas efectuadas en la fecha de calibración indicada.

OBSERVACIONES


QUEDA OPERATIVA

Santiago, 26 de junio de 2020

Calibración Efectuada por


 César Chacín Montiel
 Técnico Metrologo

Calibración Autorizada por


 Reinaldo Rosales
 Coordinador Servicio Técnico

Este Certificado no puede ser reproducido total o parcial, excepto con el permiso de Rostek Servicio S.A.

FIN DE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 13.852



**Laboratorio Acreditado en la Magnitud Masa
 LC029 según Norma NCh-ISO 17025**

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE

CLIENTE : PRIME ENERGIA QUICKSTART SPA.
 DIRECCIÓN COMERCIAL : CERRO EL PLOMO 5630, OFICINA 141-A, LAS CONDES, REGION METROPOLITANA

IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM CALIBRADO

LUGAR DE CALIBRACIÓN : LABORATORIO ROSTEK SERVICIO S.A.
 ÁREA : TALLER
 BÁSCULA : PLATAFORMA
 MARCA : SIPEL
 MODELO : ORION
 N° DE SERIE : 46510
 CAPACIDAD MÁXIMA : 3.000 kg
 GRADUACIÓN MÍNIMA : 0,5 kg
 ESCALA DE VERIFICACIÓN : 0,5 kg
 CAPACIDAD MÍNIMA : 10,0 kg
 CLASIFICACIÓN OIML : III

FECHA Y CONDICIONES DE LA CALIBRACIÓN

FECHA DE LA CALIBRACIÓN : 26 de junio de 2020
 PROCEDIMIENTO : RT - PCPEV Edición N°10 (Norma Base OIMLR76-1 2006)
 MÉTODO : COMPARACIÓN

CONDICIONES AMBIENTALES

TEMPERATURA	(14,5 ± 0,5) °C
HUMEDAD RELATIVA	(48 ± 0) %hr

TRAZABILIDAD DE LA CALIBRACIÓN

PATRÓN UTILIZADO

M2		M1				F1				E2			
Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso	Cantidad	Peso
-	500 kg	-	1 mg	-	10 g	-	1 mg	-	10 g	-	1 mg	-	10 g
		-	2 mg	-	20 g	-	2 mg	-	20 g	-	2 mg	-	20 g
		-	5 mg	-	50 g	-	5 mg	-	50 g	-	5 mg	-	50 g
		-	10 mg	-	100 g	-	10 mg	-	100 g	-	10 mg	-	100 g
		-	20 mg	1	200 g	-	20 mg	-	200 g	-	20 mg	-	200 g
		-	50 mg	1	500 g	-	50 mg	-	500 g	-	50 mg	-	500 mg
		-	100 mg	-	1 kg	-	100 mg	-	1 kg	-	100 mg	-	100 mg
		-	200 mg	-	2 kg	-	200 mg	-	2 kg	-	200 mg	-	200 mg
		-	500 mg	-	5 kg	-	500 mg	-	5 kg	-	500 mg	-	500 mg
		-	1 g	1	10 kg	-	1 g	-	20 kg	-	1 g	-	1 g
		-	2 g	50	20 kg	-	2 g	-		-	2 g	-	2 g
		-	5 g			-	5 g	-		-	5 g	-	5 g

CÓDIGO Y CERTIFICADO

STR1/SET DE PESAS TROEMNER/20
 G5/SET DE PESAS 20 kg PT-020 al PT-091.
 G4/SET DE PESAS 10 kg PT-142 al PT-144.

TRAZABILIDAD

Rostek Servicio S.A. LC029
 Rostek Servicio S.A. LC029
 Rostek Servicio S.A. LC029

FECHA PROX. CALIBRA.

Fecha: 2020-05
 Fecha: 2020-03
 Fecha: 2020-06

-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 (SI).
 -El laboratorio de Calibración **Rostek Servicio S.A.** posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la **Norma Nch-ISO 17025** "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayos y Calibración".
 -Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.
 - Este certificado no puede ser reproducido de forma total o parcial, excepto con el permiso de **Rostek Servicio S.A.**
 -**Rostek Servicio S.A.** no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.



Reinaldo Rosales
 Coordinador Servicio Técnico

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 13.852



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION
INN - CHILE

**Laboratorio Acreditado en la Magnitud Masa
LC029 según Norma NCh-ISO 17025**

BÁSCULA	PLATAFORMA
CAPACIDAD MÁXIMA	3.000 kg
GRADUACIÓN MÍNIMA	0,5 kg
ESCALA DE VERIFICACIÓN	0,5 kg
CAPACIDAD MÍNIMA	10,0 kg
CLASIFICACIÓN OIML	III

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

CARGA APLICADA (kg)	LECTURA INICIAL (kg)	LECTURA FINAL (kg)	ERROR FINAL (kg)	ERROR MAX. PERMITIDO (kg)	INCERTIDUMBRE k = 2 (kg)
0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,33
10	10,0	10,0	0,0	0,5	0,33
50	50,0	50,0	0,0	0,5	0,33
100	100,0	100,0	0,0	0,5	0,33
200	200,0	200,0	0,0	0,5	0,33
300	300,0	300,0	0,0	1,0	0,33
500	500,0	500,0	0,0	1,0	0,33
600	600,0	600,0	0,0	1,0	0,33
700	700,0	700,0	0,0	1,0	0,33
800	800,0	800,0	0,0	1,0	0,33
1.000	1.000,5	1.000,5	0,5	1,0	0,3

La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k = 2$.
 El valor del mensurando se encuentra dentro del intervalo indicado de valores con una probabilidad del 95%.

Pruebas de Repetibilidad y Restitución de Cero (kg)	
0	500,0
0	500,0
0	500,0
0	500,0
0	500,0

Prueba de Discriminación	
Carga Aplicada (kg)	
300	
Lectura Obtenida (L1) (kg)	
300,0	
Carga Aplicada 1,4*d (kg)	
0,7	
Lectura Obtenida (L2) (kg)	
300,5	
$L2 - L1 \geq d$	SI

Prueba de Excentricidad (kg)	
Sección I	300,0
Sección II	300,0
Sección III	300,0
Sección IV	300,0
Centro	300,0

CONFORMIDAD

Rostek Servicio S.A. CERTIFICA que la báscula anteriormente identificada SI cumple con los principales requerimientos establecidos en la recomendación internacional N° R76-1 de la Organización Internacional de Metrología Legal OIML, de acuerdo a los resultados obtenidos en pruebas efectuadas en la fecha de calibración indicada.

OBSERVACIONES

QUEDA OPERATIVA

Santiago, 26 de junio de 2020

Calibración Efectuada por


 César Chacín Montiel
 Técnico Metrólogo

Calibración Autorizada por


 Reinaldo Rosales
 Coordinador Servicio Técnico

Este Certificado no puede ser reproducido total o parcial, excepto con el permiso de Rostek Servicio S.A.

FIN DE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

ANTECEDENTES DEL CLIENTE			
N° / Fecha de Solicitud	: 0210_22.06.2020		
Fecha Calibración	: 24.06.2020		
Medidor	: ION 8650		
Cliente	: Prime Energía Quickstart Spa.		
Instalación	:		
Subestación	:		

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR			
Marca	: Schneider Electric		
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A		
N° de Serie	: MW-2005A217-02		
Estado	: Nuevo		
Año Fabricación	: 2020		
Clase Exactitud (%)	: 0.2		
Constante Med.	: 1		

PATRON DE CALIBRACIÓN			
Marca	: Clou		
Modelo	: CI3115		
N° Serie	: 20171801		
Clase de Exactitud	: 0,05		
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnored		

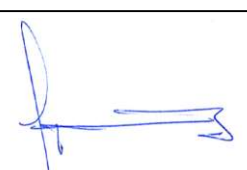
CONDICIONES DE MEDIDA			
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnored		
Tipo de Medida	: W. ESTRELLA/ACTIVO		
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)		
Corriente Nominal	: 5 (A)		
N° de Elementos	: 3		
Método Calibración	: Comparación Directa		
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)		
Temperatura (C°)	: 23.3		
Humedad (%)	: 50.0		
Calibrador	: M. Piñones		

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
N	Fase	Cte. %	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0.001	± 0.2	0.038	± 0.2
2	123	100	0.5	0.052	± 0.3	0.063	± 0.3
3	123	10	1	-0.008	± 0.2	-0.010	± 0.2
4	123	10	0.5	0.032	± 0.3	0.048	± 0.3
5	1	100	1	0.041	± 0.3	0.042	± 0.3
6	2	100	1	0.044	± 0.3	0.037	± 0.3
7	3	100	1	0.036	± 0.3	0.050	± 0.3
8	1	100	0.5	0.050	± 0.4	0.067	± 0.4
9	2	100	0.5	0.052	± 0.4	0.072	± 0.4
10	3	100	0.5	0.043	± 0.4	0.054	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
N	Fase	Cte. %	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.042	± 2.0	0.051	± 2.0
2	123	100	0.5	-0.030	± 2.0	0.034	± 2.0
3	123	10	1	0.028	± 2.0	0.062	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.025	± 2.0	0.052	± 2.0
5	1	100	1	0.035	± 3.0	0.043	± 3.0
6	2	100	1	0.036	± 3.0	0.048	± 3.0
7	3	100	1	0.044	± 3.0	0.059	± 3.0
8	1	100	0.5	0.001	± 3.0	0.041	± 3.0
9	2	100	0.5	0.026	± 3.0	0.040	± 3.0
10	3	100	0.5	0.000	± 3.0	0.036	± 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 Certificación 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

ANTECEDENTES DEL CLIENTE			
N° / Fecha de Solicitud	: 0210_22.06.2020		
Fecha Calibración	: 24.06.2020		
Medidor	: ION 8650		
Cliente	: Prime Energía Quickstart Spa.		
Instalación	:		
Subestación	:		

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR			
Marca	: Schneider Electric		
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A		
N° de Serie	: MW-2005A216-02		
Estado	: Nuevo		
Año Fabricación	: 2020		
Clase Exactitud (%)	: 0.2		
Constante Med.	: 1		

PATRON DE CALIBRACIÓN			
Marca	: Clou		
Modelo	: CI3115		
N° Serie	: 20171801		
Clase de Exactitud	: 0,05		
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnored		

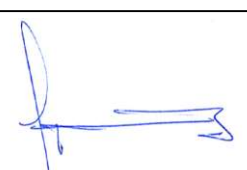
CONDICIONES DE MEDIDA			
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnored		
Tipo de Medida	: W,ESTRELLA/ACTIVO		
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)		
Corriente Nominal	: 5 (A)		
N° de Elementos	: 3		
Método Calibración	: Comparación Directa		
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)		
Temperatura (C°)	: 23.3		
Humedad (%)	: 50.0		
Calibrador	: M.Piñones		

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0.011	± 0.2	0.027	± 0.2
2	123	100	0.5	0.017	± 0.3	0.041	± 0.3
3	123	10	1	-0.027	± 0.2	0.034	± 0.2
4	123	10	0.5	-0.012	± 0.3	0.016	± 0.3
5	1	100	1	0.017	± 0.3	0.029	± 0.3
6	2	100	1	0.010	± 0.3	0.026	± 0.3
7	3	100	1	0.012	± 0.3	0.037	± 0.3
8	1	100	0.5	0.032	± 0.4	0.037	± 0.4
9	2	100	0.5	0.022	± 0.4	0.044	± 0.4
10	3	100	0.5	0.023	± 0.4	0.034	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0.039	± 2.0	0.029	± 2.0
2	123	100	0.5	-0.042	± 2.0	0.023	± 2.0
3	123	10	1	0.001	± 2.0	0.046	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.043	± 2.0	0.053	± 2.0
5	1	100	1	0.024	± 3.0	0.018	± 3.0
6	2	100	1	0.025	± 3.0	0.023	± 3.0
7	3	100	1	0.021	± 3.0	0.035	± 3.0
8	1	100	0.5	-0.020	± 3.0	0.011	± 3.0
9	2	100	0.5	0.017	± 3.0	0.020	± 3.0
10	3	100	0.5	-0.001	± 3.0	0.025	± 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 Certificación 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

ANTECEDENTES DEL CLIENTE			
N° / Fecha de Solicitud	: 0210_22.06.2020		
Fecha Calibración	: 23.06.2020		
Medidor	: ION 8650		
Cliente	: Prime Energía Quickstart Spa.		
Instalación	:		
Subestación	:		

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR			
Marca	: Schneider Electric		
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A		
N° de Serie	: MW-2005A163-02		
Estado	: Nuevo		
Año Fabricación	: 2020		
Clase Exactitud (%)	: 0.2		
Constante Med.	: 1		

PATRON DE CALIBRACIÓN			
Marca	: Clou		
Modelo	: CI3115		
N° Serie	: 20171801		
Clase de Exactitud	: 0,05		
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnored		

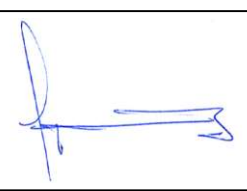
CONDICIONES DE MEDIDA			
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnored		
Tipo de Medida	: W. ESTRELLA/ACTIVO		
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)		
Corriente Nominal	: 5 (A)		
N° de Elementos	: 3		
Método Calibración	: Comparación Directa		
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)		
Temperatura (C°)	: 23.2		
Humedad (%)	: 43.2		
Calibrador	: E.López		

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.046	± 0.2	0.052	± 0.2
2	123	100	0.5	0.060	± 0.3	0.058	± 0.3
3	123	10	1	0.009	± 0.2	0.005	± 0.2
4	123	10	0.5	0.008	± 0.3	0.047	± 0.3
5	1	100	1	0.034	± 0.3	0.046	± 0.3
6	2	100	1	0.067	± 0.3	0.067	± 0.3
7	3	100	1	0.028	± 0.3	0.033	± 0.3
8	1	100	0.5	0.071	± 0.4	0.043	± 0.4
9	2	100	0.5	0.090	± 0.4	0.071	± 0.4
10	3	100	0.5	0.060	± 0.4	0.055	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.037	± 2.0	0.050	± 2.0
2	123	100	0.5	0.023	± 2.0	0.044	± 2.0
3	123	10	1	-0.020	± 2.0	0.023	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.019	± 2.0	0.051	± 2.0
5	1	100	1	0.042	± 3.0	0.038	± 3.0
6	2	100	1	0.053	± 3.0	0.047	± 3.0
7	3	100	1	0.035	± 3.0	0.032	± 3.0
8	1	100	0.5	0.008	± 3.0	0.023	± 3.0
9	2	100	0.5	0.033	± 3.0	0.051	± 3.0
10	3	100	0.5	0.006	± 3.0	0.025	± 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 Certificación 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

ANTECEDENTES DEL CLIENTE			
N° / Fecha de Solicitud	: 0291_21.10.2020		
Fecha Calibración	: 22-10-2020		
Medidor	: ION 8650		
Cliente	: Tecnored S.A.		
Instalación	:		
Subestación	:		

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR			
Marca	: Schneider Electric		
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A		
N° de Serie	: MW-2005A165-02		
Estado	: Nuevo		
Año Fabricación	: 2020		
Clase Exactitud (%)	: 0.2		
Constante Med.	: 1		

PATRON DE CALIBRACIÓN			
Marca	: Clou		
Modelo	: CI3115		
N° Serie	: 20171801		
Clase de Exactitud	: 0,05		
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnored		


CONDICIONES DE MEDIDA			
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnored		
Tipo de Medida	: WESTRELLA/ACTIVO		
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)		
Corriente Nominal	: 5 (A)		
N° de Elementos	: 3		
Método Calibración	: Comparación Directa		
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)		
Temperatura (C°)	: 22.3		
Humedad (%)	: 44.5		
Calibrador	: M.Piñones		

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.035	± 0.2	0.041	± 0.2
2	123	100	0.5	0.058	± 0.3	0.047	± 0.3
3	123	10	1	0.039	± 0.2	0.047	± 0.2
4	123	10	0.5	0.013	± 0.3	0.036	± 0.3
5	1	100	1	0.025	± 0.3	0.052	± 0.3
6	2	100	1	0.020	± 0.3	0.008	± 0.3
7	3	100	1	0.049	± 0.3	0.017	± 0.3
8	1	100	0.5	0.060	± 0.4	0.042	± 0.4
9	2	100	0.5	0.056	± 0.4	0.048	± 0.4
10	3	100	0.5	0.033	± 0.4	0.041	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.032	± 2.0	0.036	± 2.0
2	123	100	0.5	0.012	± 2.0	0.018	± 2.0
3	123	10	1	0.021	± 2.0	0.061	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.009	± 2.0	0.060	± 2.0
5	1	100	1	0.033	± 3.0	0.035	± 3.0
6	2	100	1	0.028	± 3.0	0.025	± 3.0
7	3	100	1	0.030	± 3.0	0.014	± 3.0
8	1	100	0.5	0.013	± 3.0	0.058	± 3.0
9	2	100	0.5	-0.028	± 3.0	-0.012	± 3.0
10	3	100	0.5	0.040	± 3.0	0.005	± 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 Certificación 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

ANTECEDENTES DEL CLIENTE			
N° / Fecha de Solicitud	: 0210_22.06.2020		
Fecha Calibración	: 23.06.2020		
Medidor	: ION 8650		
Cliente	: Prime Energía Quickstart Spa.		
Instalación	:		
Subestación	:		

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR			
Marca	: Schneider Electric		
Modelo	: M8650A4C0H5E1B0A		
N° de Serie	: MW-2005A224-02		
Estado	: Nuevo		
Año Fabricación	: 2020		
Clase Exactitud (%)	: 0.2		
Constante Med.	: 1		

PATRON DE CALIBRACIÓN			
Marca	: Clou		
Modelo	: CI3115		
N° Serie	: 20171801		
Clase de Exactitud	: 0,05		
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnored		


CONDICIONES DE MEDIDA			
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnored		
Tipo de Medida	: WESTRELLA/ACTIVO		
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)		
Corriente Nominal	: 5 (A)		
N° de Elementos	: 3		
Método Calibración	: Comparación Directa		
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)		
Temperatura (C°)	: 23.2		
Humedad (%)	: 43.2		
Calibrador	: E.López		

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.034	± 0.2	0.029	± 0.2
2	123	100	0.5	0.038	± 0.3	0.036	± 0.3
3	123	10	1	0.004	± 0.2	-0.004	± 0.2
4	123	10	0.5	0.028	± 0.3	0.021	± 0.3
5	1	100	1	0.058	± 0.3	0.070	± 0.3
6	2	100	1	0.020	± 0.3	0.032	± 0.3
7	3	100	1	0.017	± 0.3	0.021	± 0.3
8	1	100	0.5	0.069	± 0.4	0.044	± 0.4
9	2	100	0.5	0.041	± 0.4	0.042	± 0.4
10	3	100	0.5	0.021	± 0.4	0.026	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.037	± 2.0	0.038	± 2.0
2	123	100	0.5	0.034	± 2.0	0.044	± 2.0
3	123	10	1	0.018	± 2.0	0.023	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.008	± 2.0	0.055	± 2.0
5	1	100	1	0.054	± 3.0	0.061	± 3.0
6	2	100	1	0.017	± 3.0	0.009	± 3.0
7	3	100	1	0.035	± 3.0	0.032	± 3.0
8	1	100	0.5	0.056	± 3.0	0.072	± 3.0
9	2	100	0.5	0.017	± 3.0	0.021	± 3.0
10	3	100	0.5	0.015	± 3.0	0.036	± 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 Certificación 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

Fecha de Emisión de Certificado: 03.12.2021

FOLIO: 506891

ANTECEDENTES DEL CLIENTE	
N° / Fecha de Solicitud	: 0501_02.12.2021
Fecha Calibración	: 03.12.2021
Medidor	: ION 7650
Cliente	: GMA Energía Limitada
Instalación	:
Subestación	:

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR	
Marca	: Schneider Electric
Modelo	: M7650U1C0B5E0A0E
N° de Serie	: MJ-2102A072-05
Estado	: Nuevo
Año Fabricación	: 2021
Clase Exactitud (%)	: 0.2
Constante Med.	: 1

PATRON DE CALIBRACIÓN	
Marca	: Clou
Modelo	: C13115
N° Serie	: 20171801
Clase de Exactitud	: 0,05
Trazabilidad	: Laboratorio Tecnoled

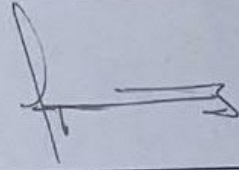
CONDICIONES DE MEDIDA	
Lugar de Calibración	: Laboratorio Tecnoled
Tipo de Medida	: W, ESTRELLA/ACTIVO
Tensión Aplicada	: 63,5 (V)
Corriente Nominal	: 5 (A)
N° de Elementos	: 3
Método Calibración	: Comparación Directa
Frecuencia (Hz)	: 50 (HZ)
Temperatura (C°)	: 22.2
Humedad (%)	: 43.1
Calibrador	: E López

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Error (%)	Componente Activa		
					Directa	Reversa	
				Error (%)	Limite Norma (%)	Error (%)	Limite Norma (%)
1	123	100	1	0.020	± 0.2	0.004	± 0.2
2	123	100	0.5	0.014	± 0.3	0.014	± 0.3
3	123	10	1	-0.015	± 0.2	-0.011	± 0.2
4	123	10	0.5	-0.025	± 0.3	0.004	± 0.3
5	1	100	1	-0.050	± 0.3	-0.016	± 0.3
6	2	100	1	-0.072	± 0.3	-0.026	± 0.3
7	3	100	1	-0.002	± 0.3	0.069	± 0.3
8	1	100	0.5	-0.019	± 0.4	-0.040	± 0.4
9	2	100	0.5	0.129	± 0.4	-0.146	± 0.4
10	3	100	0.5	0.161	± 0.4	0.079	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA							
N	Fase	Cte.%	Factor	Error (%)	Componente Reactiva		
					Directa	Reversa	
				Error (%)	Limite Norma (%)	Error (%)	Limite Norma (%)
1	123	100	1	-0.002	± 2.0	0.009	± 2.0
2	123	100	0.5	-0.013	± 2.0	0.012	± 2.0
3	123	10	1	-0.031	± 2.0	0.012	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.054	± 2.0	0.014	± 2.0
5	1	100	1	-0.100	± 3.0	0.136	± 3.0
6	2	100	1	0.017	± 3.0	0.163	± 3.0
7	3	100	1	0.005	± 3.0	0.187	± 3.0
8	1	100	0.5	0.299	± 3.0	-0.107	± 3.0
9	2	100	0.5	-0.041	± 3.0	-0.204	± 3.0
10	3	100	0.5	0.596	± 3.0	0.170	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos están relacionados únicamente al ítem calibrado y descrito en "Antecedentes del Medidor". Los resultados cumplen con la norma IEC 62053-22 (ITEM 8.1 y 8.3). Tecnoled 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 Certificación 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

Fecha de Emisión de Certificado: 03.12.2021

FOLIO: 506890

ANTECEDENTES DEL CLIENTE

Nº / Fecha de Solicitud : 0501_02.12.2021
 Fecha Calibración : 03.12.2021
 Medidor : ION 7650
 Cliente : GMA Energía Limitada
 Instalación :
 Subestación :

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR

Marca : Schneider Electric
 Modelo : M7650U1C0B5E0A0E
 Nº de Serie : MJ-2102A071-05
 Estado : Nuevo
 Año Fabricación : 2021
 Clase Exactitud (%) : 0.2
 Constante Med. : 1

PATRON DE CALIBRACIÓN

Marca : Clou
 Modelo : C13115
 Nº Serie : 20171801
 Clase de Exactitud : 0,05
 Trazabilidad : Laboratorio Tecnoled

CONDICIONES DE MEDIDA

Lugar de Calibración : Laboratorio Tecnoled
 Tipo de Medida : W,ESTRELLA/ACTIVO
 Tensión Aplicada : 63,5 (V)
 Corriente Nominal : 5 (A)
 Nº de Elementos : 3
 Método Calibración : Comparación Directa
 Frecuencia (Hz) : 50 (HZ)
 Temperatura (C°) : 22.2
 Humedad (%) : 43.1
 Calibrador : E. López

RESULTADOS DE LA COMPONENTE**ACTIVA**


N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.033	± 0.2	0.035	± 0.2
2	123	100	0.5	0.044	± 0.3	0.052	± 0.3
3	123	10	1	0.013	± 0.2	0.012	± 0.2
4	123	10	0.5	-0.002	± 0.3	0.029	± 0.3
5	1	100	1	0.018	± 0.3	0.040	± 0.3
6	2	100	1	-0.001	± 0.3	-0.004	± 0.3
7	3	100	1	0.046	± 0.3	0.060	± 0.3
8	1	100	0.5	0.030	± 0.4	0.035	± 0.4
9	2	100	0.5	0.049	± 0.4	-0.007	± 0.4
10	3	100	0.5	0.067	± 0.4	0.057	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE**REACTIVA**

N	Fase	Cte.%	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error(%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.024	± 2.0	0.028	± 2.0
2	123	100	0.5	0.001	± 2.0	0.033	± 2.0
3	123	10	1	-0.011	± 2.0	0.031	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.002	± 2.0	0.028	± 2.0
5	1	100	1	0.006	± 3.0	0.047	± 3.0
6	2	100	1	0.004	± 3.0	0.041	± 3.0
7	3	100	1	0.072	± 3.0	0.076	± 3.0
8	1	100	0.5	0.101	± 3.0	0.028	± 3.0
9	2	100	0.5	0.079	± 3.0	0.008	± 3.0
10	3	100	0.5	0.114	± 3.0	0.083	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos están relacionados únicamente al ítem calibrado y descrito en "Antecedentes del Medidor", Los resultados cumplen con la norma IEC 62053-22 (ITEM 8.1 y 8.3). Tecnoled 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 Certificación 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

FT-LAB-7.8c



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

Fecha de Emisión de Certificado: 03.12.2021

FOLIO: 506892

ANTECEDENTES DEL CLIENTE

N° / Fecha de Solicitud : 0501_02.12.2021
 Fecha Calibración : 03.12.2021
 Medidor : ION 9200
 Cliente : GMA Energia Limitada
 Instalación :
 Subestación :

ANTECEDENTES DEL MEDIDOR

Marca : Schneider Electric
 Modelo : METSEION92030
 N° de Serie : MZ-1912A033-01
 Estado : Nuevo
 Año Fabricación : 2019
 Clase Exactitud (%) : 0.1
 Constante Med : 1

PATRON DE CALIBRACIÓN

Marca : Clou
 Modelo : C13115
 N° Serie : 20171801
 Clase de Exactitud : 0,05
 Trazabilidad : Laboratorio Tecnoled

CONDICIONES DE MEDIDA

Lugar de Calibración : Laboratorio Tecnoled
 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 (C°) : 22.2
 Humedad (%) : 43.1
 Calibrador : E. López

RESULTADOS DE LA COMPONENTE ACTIVA

N	Fase	Cte. %	Factor	Componente Activa Directa		Componente Activa Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	-0.011	± 0.2	-0.008	± 0.2
2	123	100	0.5	-0.002	± 0.3	-0.001	± 0.3
3	123	10	1	-0.012	± 0.2	-0.017	± 0.2
4	123	10	0.5	-0.004	± 0.3	-0.009	± 0.3
5	1	100	1	-0.011	± 0.3	-0.009	± 0.3
6	2	100	1	-0.013	± 0.3	-0.013	± 0.3
7	3	100	1	-0.009	± 0.3	-0.009	± 0.3
8	1	100	0.5	-0.001	± 0.4	0.004	± 0.4
9	2	100	0.5	-0.006	± 0.4	0.001	± 0.4
10	3	100	0.5	-0.006	± 0.4	-0.003	± 0.4

RESULTADOS DE LA COMPONENTE REACTIVA

N	Fase	Cte. %	Factor	Componente Reactiva Directa		Componente Reactiva Reversa	
				Error (%)	Límite Norma (%)	Error (%)	Límite Norma (%)
1	123	100	1	0.003	± 2.0	0.000	± 2.0
2	123	100	0.5	-0.019	± 2.0	-0.003	± 2.0
3	123	10	1	-0.013	± 2.0	0.015	± 2.0
4	123	10	0.5	-0.031	± 2.0	0.041	± 2.0
5	1	100	1	-0.007	± 3.0	-0.002	± 3.0
6	2	100	1	-0.013	± 3.0	-0.009	± 3.0
7	3	100	1	-0.001	± 3.0	-0.002	± 3.0
8	1	100	0.5	-0.022	± 3.0	-0.005	± 3.0
9	2	100	0.5	-0.029	± 3.0	-0.005	± 3.0
10	3	100	0.5	-0.013	± 3.0	0.002	± 3.0

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos están relacionados únicamente al ítem calibrado y descrito en "Antecedentes del Medidor". Los resultados cumplen con la norma IEC 62053-22 (ITEM 8.1 y 8.3). Tecnoled 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 Colloa
 Jefe Área Certificación 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

Prüfbescheinigung Test- certificate

Nr. (No.): 20017A15 v01

2020-01-29

Mit Ausstellungsdatum bestätigen wir (*With the date of issue we confirm*):

Erzeugnis: Power Monitoring Device SENTRON PAC3200
Product

Typ: 7KM2112-0BA00-3AA0
Type

Tech. Daten: L-L: 690 V
Specification L-N: 400 V
50/60Hz; CATIII

Hersteller: Siemens AG
Manufacturer Low Voltage Products
93055 Regensburg

Art der Prüfung: Type Test
Type of test

Prüfer: several
Tested by

Labor: • Siemens EMC-Center, 91058 Erlangen
Laboratory • Bureau Veritas Consumer Products Services
Germany GmbH, 86842 Türkheim

Angewandte Prüfbestimmungen/ Test specifications applied:

IEC 61010-1:2010 (Third Edition)
IEC 61010-2-030:2010 (First Edition)
IEC 61326-1:2012

Durchgeführte Prüfungen/ Test conducted:

- Safety requirements according IEC 61010-1:2010 and IEC 61010-2-030:2010
- EMC requirements according IEC 61326-1:2012
 - a. EMC immunity tests according Table 2 – Immunity test requirements for equipment intended to be used in an industrial electromagnetic environment.
 - b. EMC emission tests according CISPR 11, class A, group 1.

Prüfergebnis/ Test results:

All requirements of the specification are met.

Bemerkungen: All tests were carried out in accredited laboratories. All safety requirements according IEC61010-1 and IEC61010-2-030 were met and documented in test reports 13TH0292_61010-1_1 and 13TH0292_61010-2-030_1. All EMC requirements according IEC61326-1 were met and documented in test report 07-E003163-BM-A01.
Remarks

Bei dieser Bescheinigung handelt es sich nicht um eine Garantie im Rechtssinne, insbesondere Garantien im Sinne der §§ 443, 444 BGB oder § 639 BGB.

This certificate does not constitute a guarantee in the legal sense as it is defined by law, in particular in section 443, 444 or 639 of the German Civil Code (BGB).

Siemens Aktiengesellschaft



Reinhold Neumann

Entwicklung / Research & Development



Peter Lösche

Qualität / Quality

Siemens AG

Smart Infrastructure; Leitung: Cedrik Nelke
Low Voltage Products; Leitung: Andreas Matthe

Briefadresse: Siemens AG
(Mailing Address) SI LP PI MC

Postfach 10 09 53
93009 Regensburg

Name (Name):
Alexander Fischer
Hausadresse (Address):
Humboldtstr. 64
90459 Nürnberg

Tel. (Phone):
Fax.:

Siemens Aktiengesellschaft: Chairman of the Supervisory Board: Jim Hagemann Snaube;
Managing Board: Joe Kaeser, Chairman, President and Chief Executive Officer; Roland Busch, Lisa Davis, Klaus Helmrich,
Janina Kugel, Cedrik Nelke, Michael Sen, Ralf P. Thomas
Registered offices: Berlin and Munich, Germany; Commercial registries: Berlin Charlottenburg, HRB 12300, Munich, HRB 6684
WEEE-Reg.-No. DE 23691322

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud
Temperatura



Certificado de Calibración SMD- 64594 Fecha de Emisión: 2020-07-09 Orden de Trabajo: 500598

DATOS DEL CLIENTE Y DEL INSTRUMENTO

Cliente : PRIME ENERGIA QUICKSTART SPA
Dirección : Cerro El Plomo 5630, 1401 A, Piso 14, Las Condes.
Descripción del Item : Termohigrómetro
Marca : FLUKE
Modelo : 971
Serie y/o código Interno : 48130299
Sello de Calibración : B-64777

DATOS DE TRAZABILIDAD

Patrón Utilizado	: Sistema Termométrico Digital	Termohigrómetro Vaisala
Número Identificación	: TR-35_TR-21	TR-24_TR-23
Marca	: ASL	Vaisala
Modelo	: F500	M170
Certificado de Calibración	: NLT-132	H00322
Próx. Calibración del Patrón	: 2021-06-26	2022-02-12
Emitido por	: LCPN - Temperatura, Chile	ENAER, Chile
Trazabilidad Inmediata	: LCPN - Temperatura, Chile	ENAER, Chile

DATOS DE CALIBRACIÓN

Lugar de la Calibración : Cesmec S.A. - Laboratorio de Temperatura
Condiciones Ambientales : (22,5 ± 5) °C (44 ± 5) %HR
Método / Procedimiento : Comparacion Directa con Patrón Trazable / PCE 131/700-310 Rev.04
Fecha de Calibración : 2020-07-06

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 (SI).

El Laboratorio de Calibración posee la competencia técnica y cumple con las exigencias de la Norma NCh-ISO 17025 "Requisitos generales para la competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Los resultados de la calibración están referidos al momento y condiciones en las cuales fueron efectuadas las mediciones.

Los resultados obtenidos sólo están relacionados a los ítems calibrados.

Este Certificado de Calibración no puede ser reproducido total o parcialmente, excepto con el permiso del Laboratorio emisor.

El Laboratorio no asume responsabilidad por daños posteriores a la calibración, ocasionados por el mal empleo del instrumento o patrón.

Paulo Bustos Astorga
Supervisor Temperatura - División de Metrología

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
 Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración SMD- 64594

Descripción del Item : Termohigrómetro
 Rango de Calibración : -20 °C a 60 °C / 30 %HR a 70 %HR
 Graduación / Resolución : 0,1 °C / 0,1 %HR
 Sello de Calibración : B-64777

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

TEMPERATURA (°C)			
Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
-19,8	-20,0	0,2	0,5
40,0	40,0	0,0	0,5
59,9	60,0	-0,1	0,5
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

HUMEDAD RELATIVA (%HR)			
Calibrando	Patrón	Error	U (k = 2)
29,4	29,5	-0,1	5,0
49,6	49,1	0,5	5,0
69,6	68,5	1,1	5,0
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--
--	--	--	--

Los puntos <30 % HR o > 80 % HR indicados en el patrón, se encuentran fuera de acreditación pero trazable.
 Los puntos <-20 °C o > 45 °C indicados en el patrón, se encuentran fuera de acreditación pero trazable.



La incertidumbre expandida ha sido estimada multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura k = 2. El valor del mensurando se encuentra razonablemente dentro del intervalo indicado de valores, con una probabilidad de aproximadamente 95%

Observaciones:

CESMEC S.A. - Una Empresa Bureau Veritas
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Laboratorio de Calibración Acreditado en la Magnitud Temperatura

Certificado de Calibración SMD- 64594

INFORMACIÓN IMPORTANTE

1. El presente certificado de calibración corresponde a un documento oficial y original, emitido por la División de Metrología de CESMEC S.A. Para verificar su autenticidad, visite el sitio web <http://www.cesmec.cl/cgi-bin/verificar.cgi>
2. Los métodos de muestreo que emplea CESMEC S.A. se basan en sistemas estadísticos reconocidos internacionalmente; sin embargo, dichos sistemas no pueden alcanzar un 100% de exactitud y conllevan un mínimo margen de error que no puede ser imputado a CESMEC S.A.
3. El uso, alcance o valor estadístico que se da a este documento no podrá ser otro que aquel expresamente establecido en su texto.

Santiago

Avda. Marathon Nº 2595, Macul

Fono: 2350 2100 Fax: 2384 135

C E S M E C

www.cesmec.cl



CESMEC

ANEXO H - MEMORIA DE CÁLCULO Y GRÁFICOS

Central
Prueba
Unidades

Llanos Blancos
Potencia Máxima
N1: U04, U10, U14
N2: U02, U04, U11
N21: U05, U07, U09
N22: U01, U02, U13
N31: U06, U09, U10
N32: U05, U06, U13



Fecha 06-12-2021 al 23-12-2021

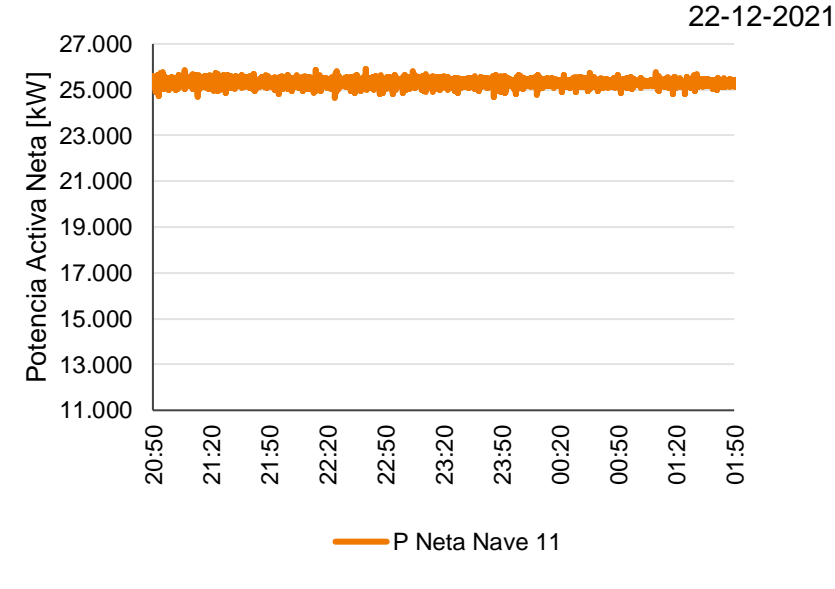
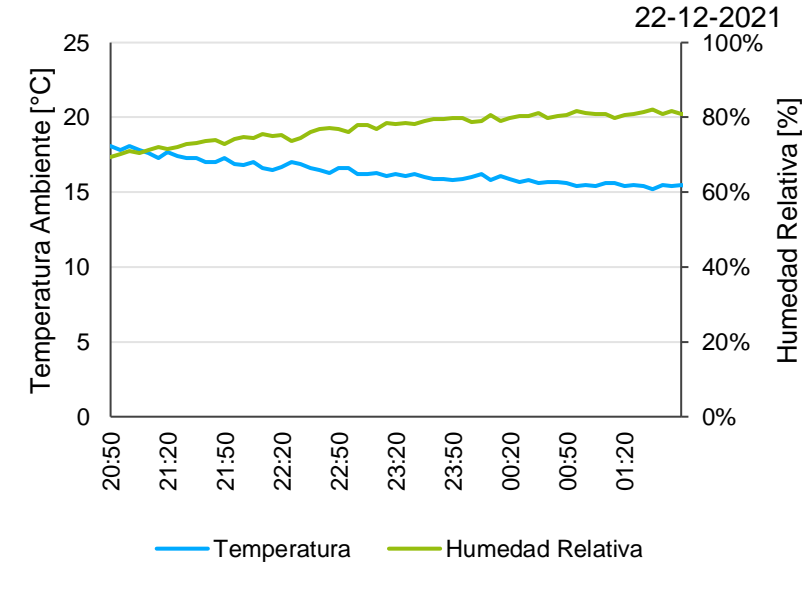
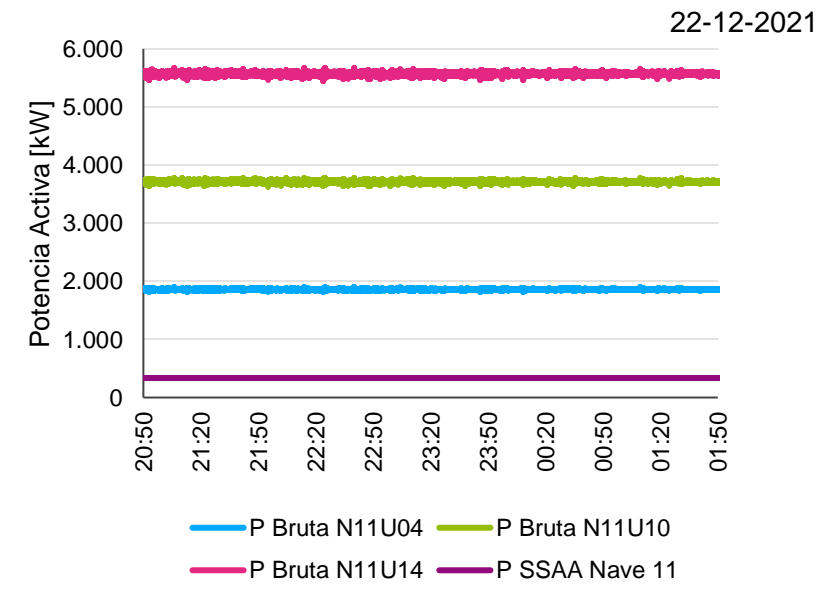
Código	N11U04	N11U10	N11U14	N12U02	N12U04	N12U11	N21U05	N21U07	N21U09	N22U01	N22U02	N22U13	N31U06	N31U09	N31U10	N32U05	N32U06	N32U13
Potencia Nominal Generador [kW]	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872	1.872
PMAX																		
Inicio PMAX	22-12-2021 20:50:00	22-12-2021 20:50:00	22-12-2021 20:50:00	21-12-2021 20:25:00	22-12-2021 17:45:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	06-12-2021 20:15:00	06-12-2021 20:15:00	06-12-2021 20:15:00	07-12-2021 20:00:00	07-12-2021 20:00:00	07-12-2021 20:00:00	08-12-2021 20:00:00	08-12-2021 20:00:00
Termino PMAX	23-12-2021 01:50:00	23-12-2021 01:50:00	23-12-2021 01:50:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 18:45:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	07-12-2021 01:15:00	07-12-2021 01:15:00	07-12-2021 01:15:00	08-12-2021 01:00:00	08-12-2021 01:00:00	08-12-2021 01:00:00	09-12-2021 01:00:00	09-12-2021 01:00:00
Duración Estado	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00	5:00:00
Pbruta [kW]	1.859,9	1.853,7	1.856,7	1.854,0	1.857,2	1.852,6	1.859,7	1.860,4	1.858,0	1.855,1	1.859,2	1.859,6	1.854,5	1.815,7	1.858,3	1.859,9	1.857,1	1.859,2
Inicio PMAX para Pneta	22-12-2021 20:50:00	22-12-2021 20:50:00	22-12-2021 20:50:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	06-12-2021 20:15:00	06-12-2021 20:15:00	06-12-2021 20:15:00	07-12-2021 20:00:00	07-12-2021 20:00:00	07-12-2021 20:00:00	08-12-2021 20:00:00	08-12-2021 20:00:00
Termino PMAX para Pneta	23-12-2021 01:50:00	23-12-2021 01:50:00	23-12-2021 01:50:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	07-12-2021 01:15:00	07-12-2021 01:15:00	07-12-2021 01:15:00	08-12-2021 01:00:00	08-12-2021 01:00:00	08-12-2021 01:00:00	09-12-2021 01:00:00	09-12-2021 01:00:00
Pneta [kW]	25.302,8	25.302,8	25.302,8	50.690,4	50.690,4	50.690,4	50.690,4	50.690,4	50.690,4	50.690,4	25.338,5	25.338,5	25.338,5	25.318,3	25.318,3	25.318,3	23.513,7	23.513,7
PSSAA [kW]	334,0	334,0	334,0	329,2	329,2	329,2	330,1	330,1	330,1	332,1	332,1	332,1	333,9	333,9	333,9	311,9	311,9	311,9
Inicio PMAX para Temperatura	22-12-2021 20:50:00	22-12-2021 20:50:00	22-12-2021 20:50:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	06-12-2021 20:15:00	06-12-2021 20:15:00	06-12-2021 20:15:00	07-12-2021 20:00:00	07-12-2021 20:00:00	07-12-2021 20:00:00	08-12-2021 20:00:00	08-12-2021 20:00:00
Termino PMAX para Temperatura	23-12-2021 01:50:00	23-12-2021 01:50:00	23-12-2021 01:50:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	07-12-2021 01:15:00	07-12-2021 01:15:00	07-12-2021 01:15:00	08-12-2021 01:00:00	08-12-2021 01:00:00	08-12-2021 01:00:00	09-12-2021 01:00:00	09-12-2021 01:00:00
Temperatura [°C]	16,3	16,3	16,3	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	15,1	15,1	15,1	16,5	16,4	16,4	17,1	17,1	17,1
Temp Max [°C]	18,1	18,1	18,1	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	17,2	17,2	17,2	19,9	19,9	19,9	21,0	21,0	21,0
Inicio PMAX para Humedad	22-12-2021 20:50:00	22-12-2021 20:50:00	22-12-2021 20:50:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	21-12-2021 20:25:00	06-12-2021 20:15:00	06-12-2021 20:15:00	06-12-2021 20:15:00	07-12-2021 20:00:00	07-12-2021 20:00:00	07-12-2021 20:00:00	08-12-2021 20:00:00	08-12-2021 20:00:00
Termino PMAX para Humedad	23-12-2021 01:50:00	23-12-2021 01:50:00	23-12-2021 01:50:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	22-12-2021 01:25:00	07-12-2021 01:15:00	07-12-2021 01:15:00	07-12-2021 01:15:00	08-12-2021 01:00:00	08-12-2021 01:00:00	08-12-2021 01:00:00	09-12-2021 01:00:00	09-12-2021 01:00:00
Humedad Relativa [%]	77,2%	77,2%	77,2%	69,8%	69,8%	69,8%	70,8%	70,8%	70,8%	71,2%	71,2%	71,2%	65,0%	64,5%	64,5%	69,6%	69,6%	69,6%
HR Max [%]	82,1%	82,1%	82,1%	85,2%	85,2%	85,2%	85,2%	85,2%	85,2%	78,3%	78,3%	78,3%	73,6%	73,6%	73,6%	81,7%	81,7%	81,7%
Factor de Potencia con signo	1,0096	1,0098	1,0099	1,0188	1,0099	1,0099	1,0188	1,0198	1,0157	1,0171	1,0182	1,0191	1,0104	1,0101	1,0101	1,0099	1,0089	1,0089
Factor de Potencia	0,9904	0,9902	0,9901	0,9812	0,9901	0,9901	0,9818	0,9804	0,9843	0,9829	0,9898	0,9899	0,9896	0,9911	0,9911	0,9920	0,9901	0,9903
Factor de Potencia Referencia	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500	0,9500
% de carga	99,4%	99,0%	99,2%	99,0%	99,0%	99,2%	99,0%	99,3%	99,4%	99,3%	99,1%	99,4%	99,1%	99,1%	99,0%	99,3%	99,3%	99,3%
Eficiencia de referencia	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%	97,1%
Eficiencia real	97,4%	97,4%	97,4%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,3%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%	97,4%
Factor de Corrección por FP	0,99789	0,99790	0,99790	0,99837	0,99790	0,99790	0,99834	0,99841	0,99820	0,99828	0,99792	0,99791	0,99792	0,99793	0,99793	0,99785	0,99781	0,99790
Potencia Bruta Corregida [kW]	1.856,0	1.849,8	1.852,8	1.851,0	1.853,3	1.853,3	1.856,7	1.857,1	1.854,8	1.851,3	1.855,7	1.854,9	1.852,5	1.854,9	1.854,4	1.854,4	1.850,7	1.853,0
% de Corrección Pbruta (1-C/M%)	0,211%	0,210%	0,210%	0,163%	0,210%	0,210%	0,166%	0,159%	0,180%	0,172%	0,208%	0,209%	0,208%	0,207%	0,207%	0,209%	0,215%	0,210%
PSSAA + pérdidas calculado [kW]	52,6	46,3	49,4	43,6	46,8	46,8	42,3	49,3	50,1	42,6	45,2	50,3	49,7	46,0	49,8	50,2	48,4	50,5
Potencia Neta Corregida [kW]	1.803,4	1.803,5	1.803,5	1.807,4	1.806,5	1.807,3	1.807,4	1.807,4	1.807,0	1.807,2	1.806,0	1.806,0	1.806,0	1.804,6	1.805,3	1.804,6	1.804,7	1.804,8
% de Corrección Pneta (1-C/M%)	-0,218%	-0,216%	-0,216%	-0,167%	-0,216%	-0,216%	-0,170%	-0,164%	-0,185%	-0,177%	-0,214%	-0,215%	-0,215%	-0,213%	-0,176%	-0,216%	-0,221%	-0,228%

Central	
Pbruta Central	153.965,4
Pneta Central	150.163,7
PSSAA Central	1.641,5
Pbruta Corr Central	153.662,8
% de Corrección Pbruta (1-C/M%)	0,20%
PSSAA + Pérdidas Central	3.801,8
Pneta Corr Central	149.861,0

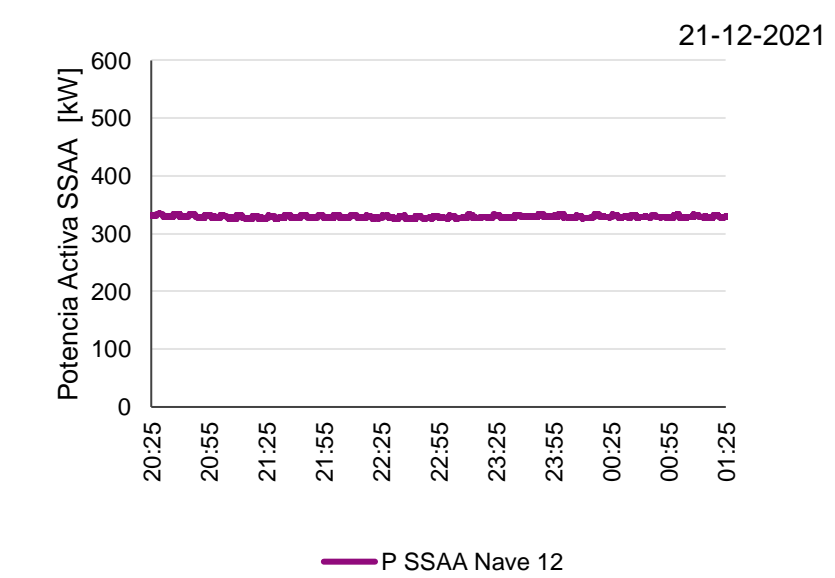
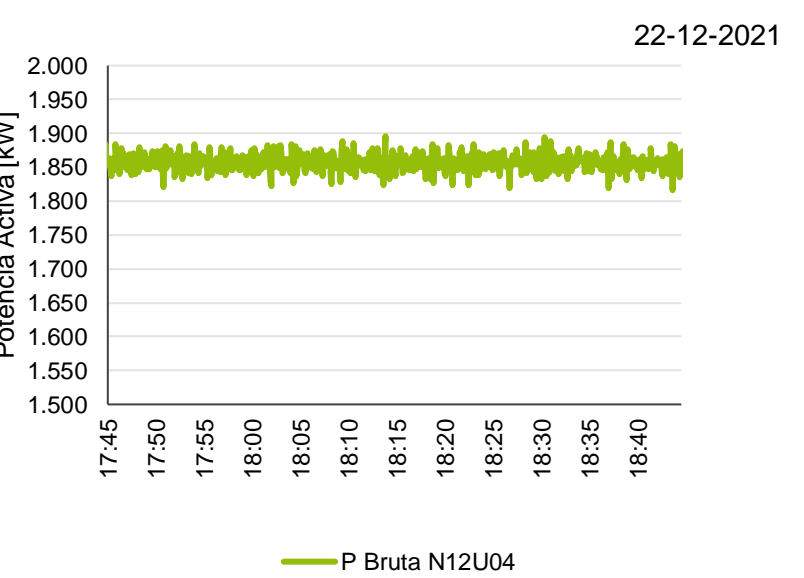
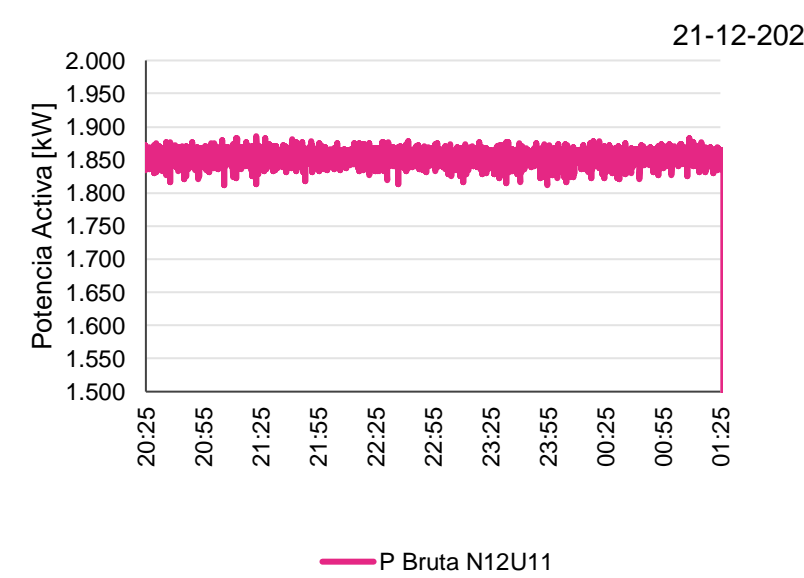
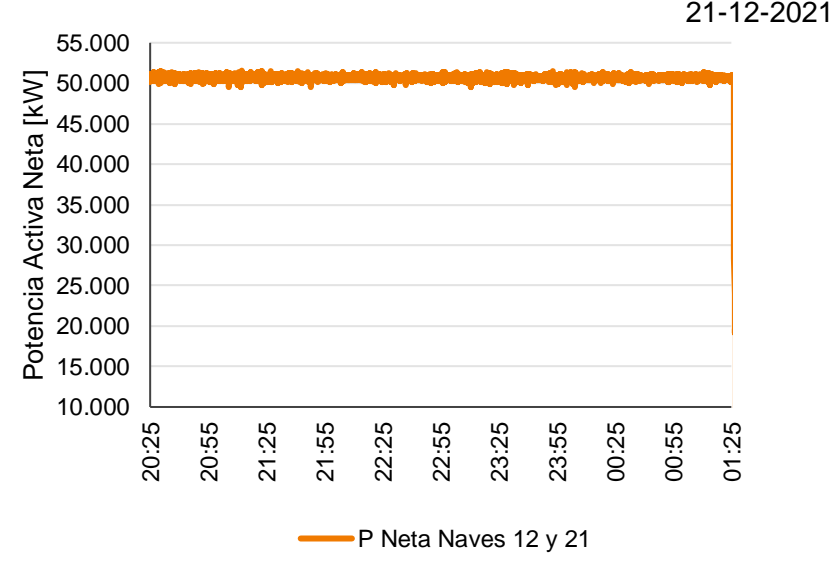
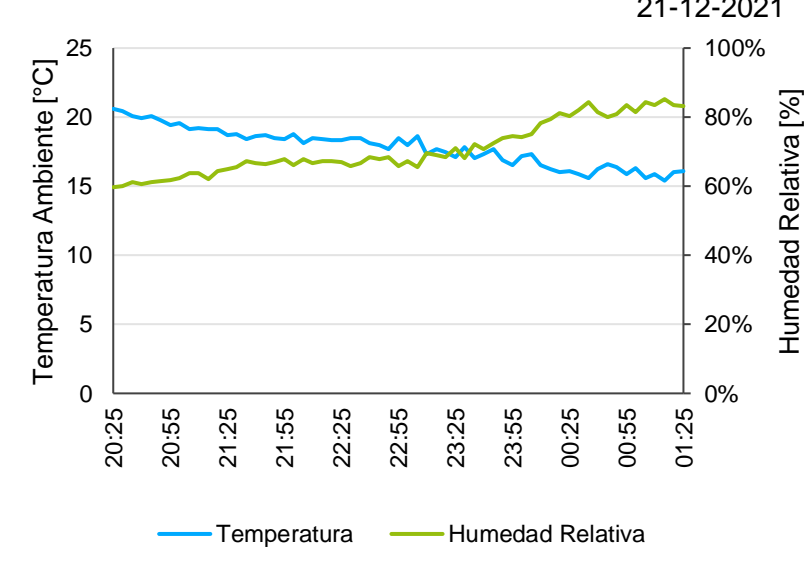
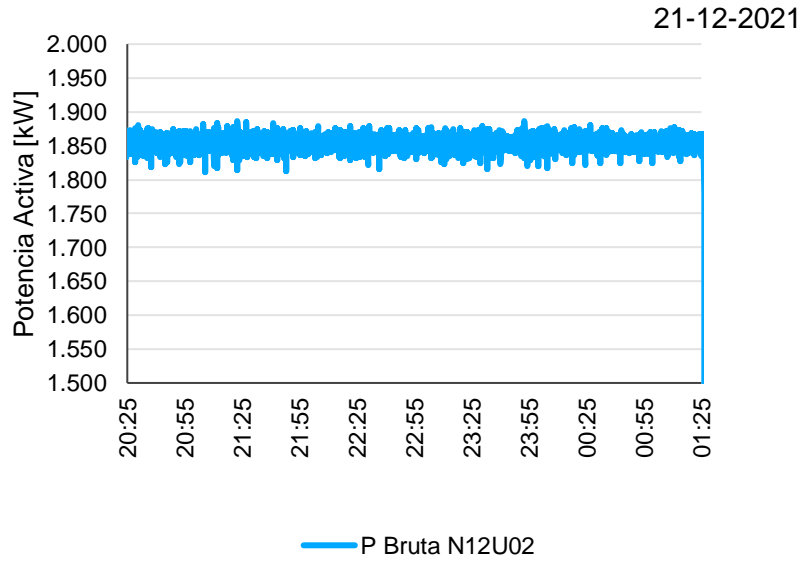
Central Prueba Unidades
 Llanos Blancos
 Potencia Máxima
 N11: U04, U10, U14
 N12: U02, U04, U11
 N21: U05, U07, U09
 N22: U01, U02, U13
 N31: U06, U09, U10
 N32: U05, U06, U13



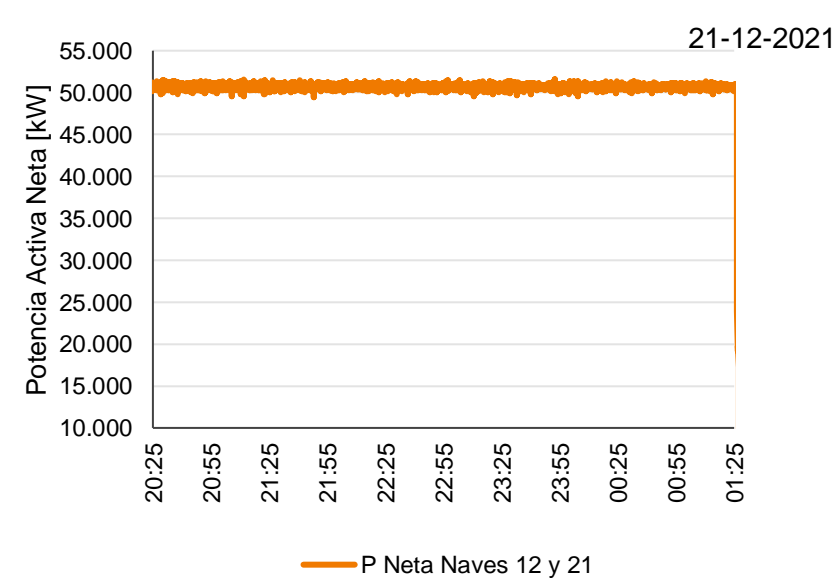
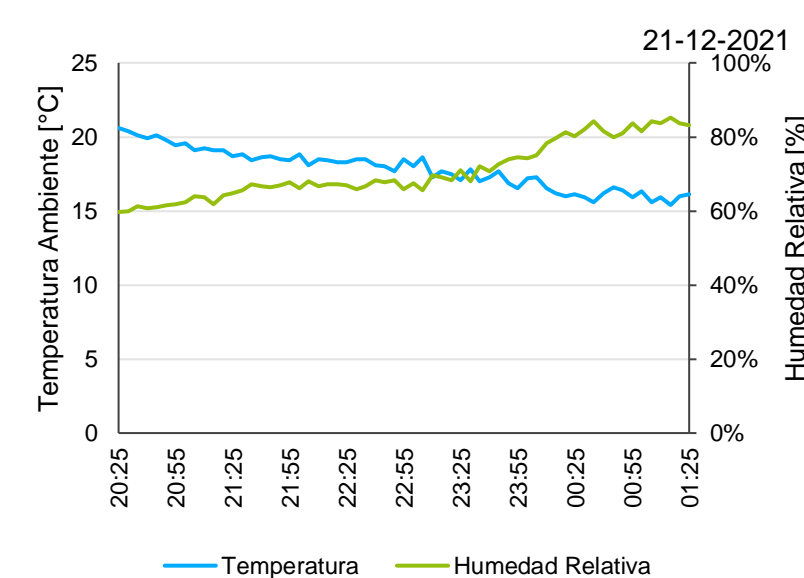
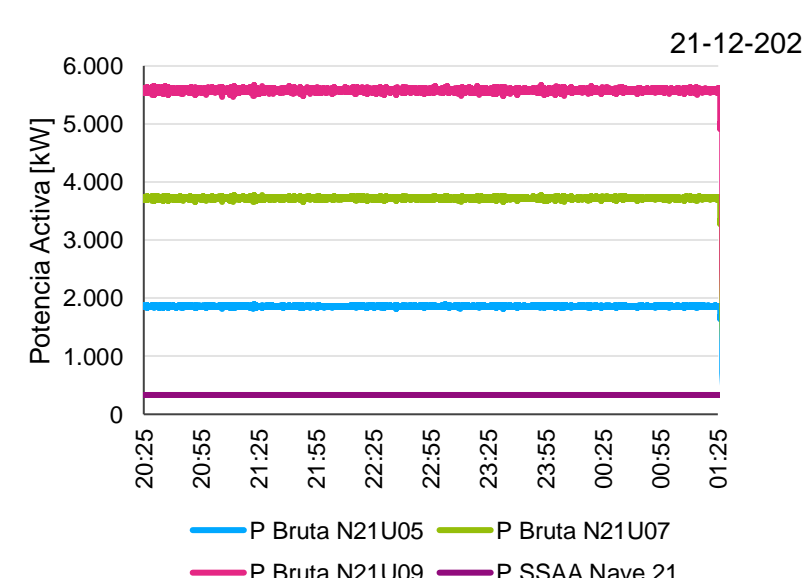
Fecha Nave
 06-12-2021 al 23-12-2021
 N11



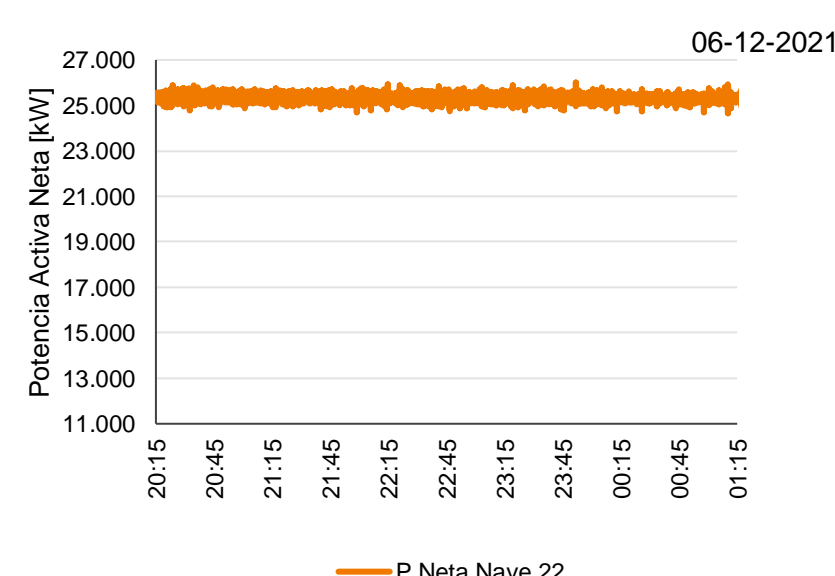
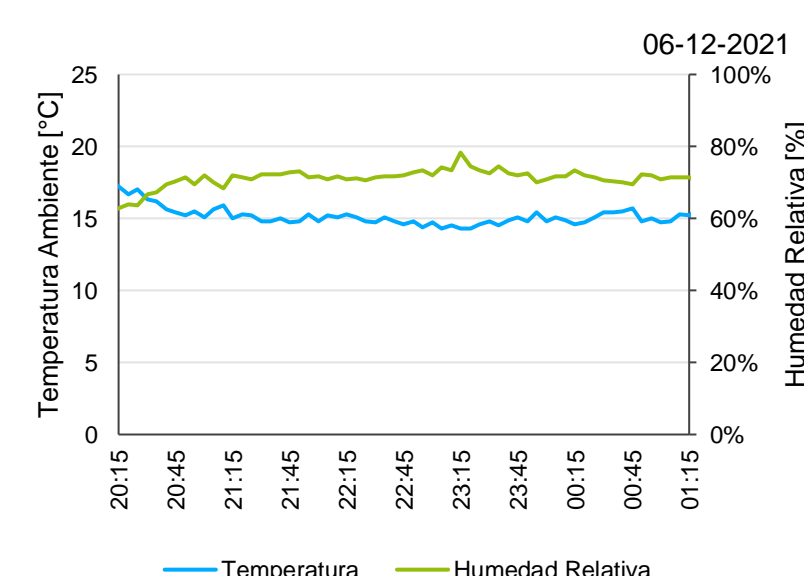
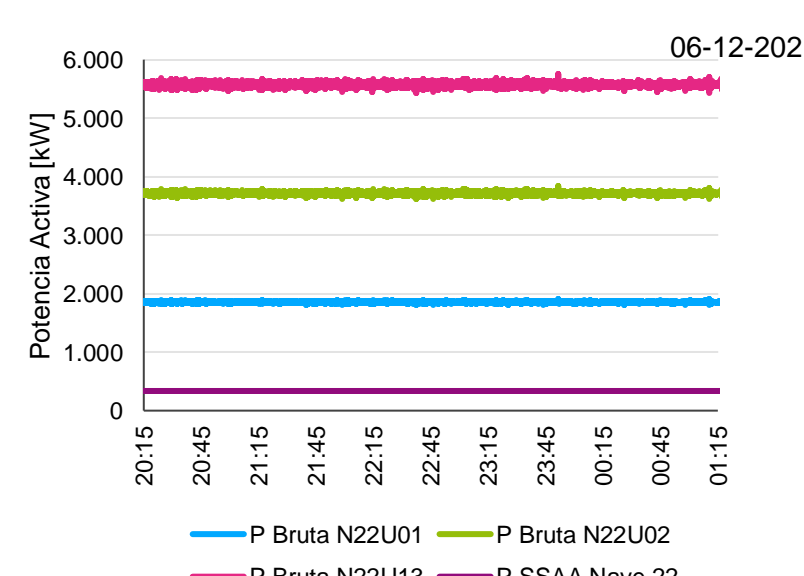
Nave N12



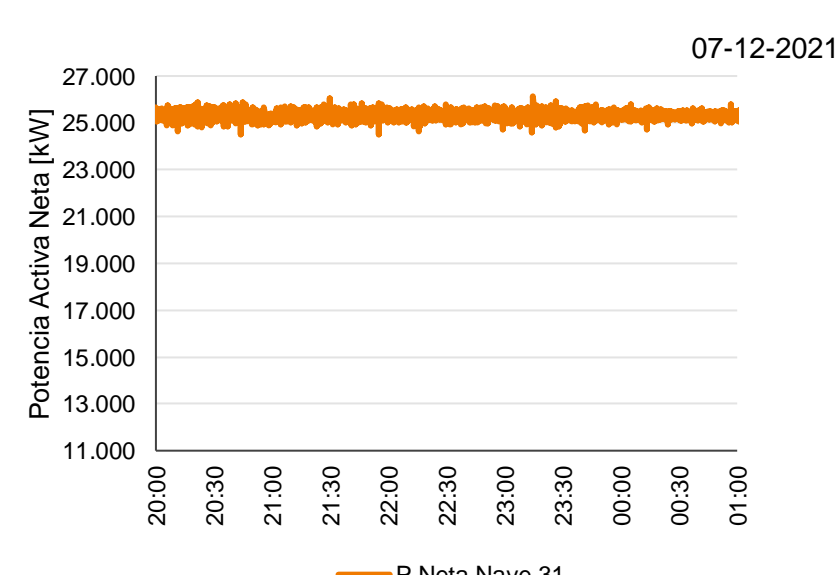
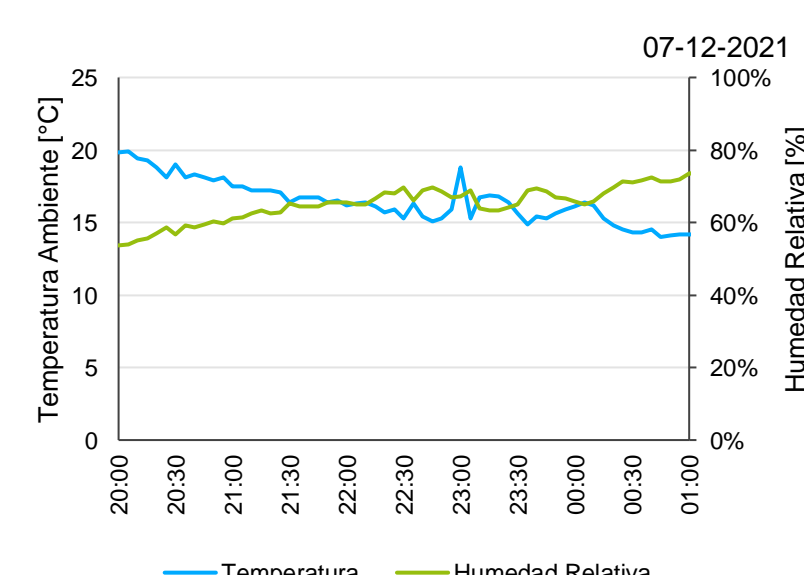
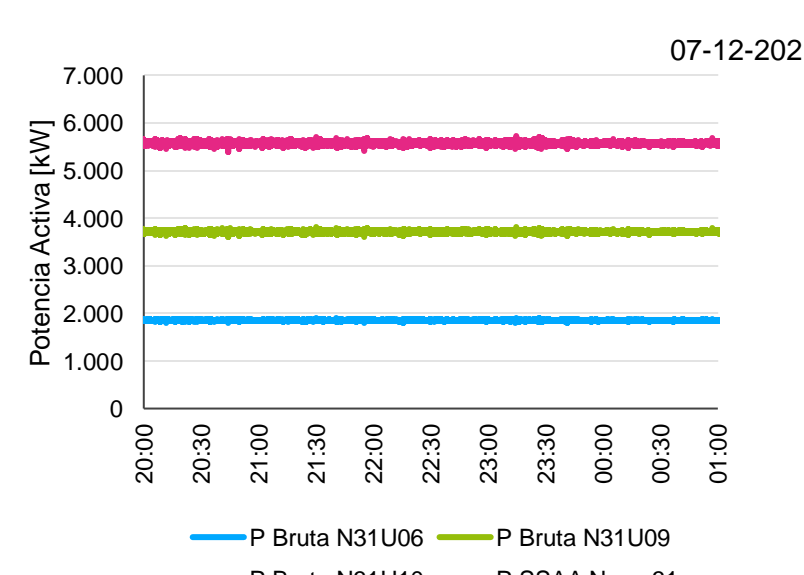
Nave N21



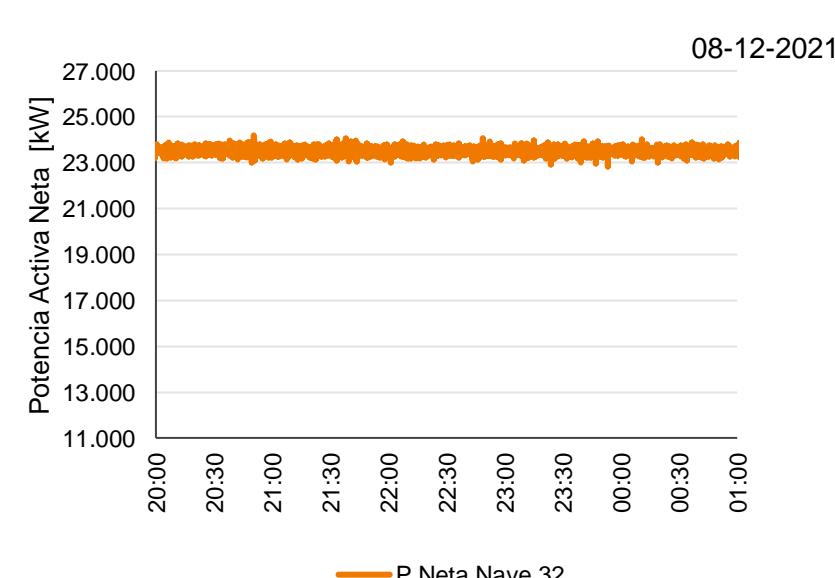
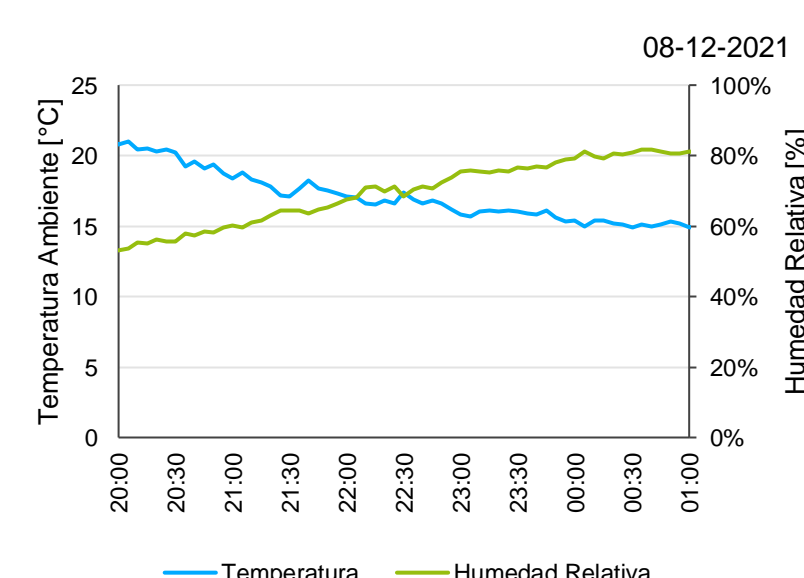
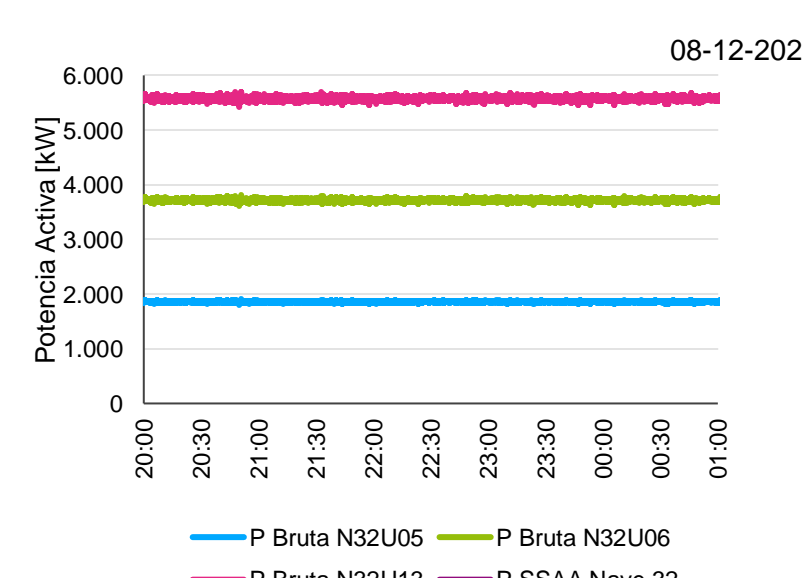
Nave N22



Nave N31



Nave N32



Central Completa

