



INFORME TÉCNICO

CENTRAL HIDROELÉCTRICA EL MOCHO

POTENCIA MÁXIMA DE UNIDADES GENERADORAS

PROYECTO: EE-2020-011
DOCUMENTO: EE-2020-IT-021-D



FECHA	DETALLE	VERSIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ
28/10/2020	Emitido para revisión interna	A	SLN	SBA
28/10/2020	Emitido para observaciones de HIDROMOCHO	B	SLN	SBA
03/11/2020	Atiende observaciones HIDROMOCHO	C	SLN	SBA
06/11/2020	Atiende observaciones HIDROMOCHO	C	SLN	SBA

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS Y ALCANCES	4
3. ANTECEDENTES	4
3.1. Información considerada	4
3.2. Parámetros eléctricos y mecánicos unidades generadoras.....	5
4. POTENCIA ACTIVA EN LOS DISTINTOS PUNTOS DE LA CENTRAL	8
4.1. Potencia activa inyectada en la barra de alta tensión (AT) de la central.	8
4.2. Potencia activa inyectada en la barra de media tensión (MT) de la central.	8
4.3. Potencia activa máxima en la unidad generadora (potencia bruta).	8
4.4. Pérdidas activas en el transformador de poder.....	8
4.5. Consumos propios.....	8
5. CONCLUSIONES	10

ANEXOS

ANEXO A: DOCUMENTOS TÉCNICOS CENTRAL HIDROELECTRICA EL MOCHO

ANEXO B: RESULTADOS DE ENSAYOS DE POTENCIA MÁXIMA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Parámetros de la unidad generadora de la CH El Mocho.	5
Figura 3.2: Principales ajustes del sistema de control de velocidad/potencia de la CH El Mocho.	6
Figura 3.3: Datos de fábrica de la unidad generadora de la CH El Mocho.	7
Figura 4.3: Registro de potencia máxima bruta de la unidad.	9

1. INTRODUCCIÓN

Con motivo de la puesta en servicio de la Central Hidroeléctrica El Mocho, la empresa Hidromocho ha solicitado a Reliable Energy Studies SpA la realización del presente Informe Técnico de Parámetros de Partida y detención de Unidades Generadoras. Al respecto, en el Anexo Técnico: Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras, de la NTSyCS, se señala lo siguiente:

Artículo 39 Potencia Máxima en unidades generadoras cuya fuente es renovable no convencional sin capacidad de regulación

Para las unidades generadoras que no tengan capacidad de regulación, y que por lo tanto no sea aplicable lo establecido en el Artículo 16 del presente Anexo, el valor de Potencia Máxima deberá ser obtenido en función de registros de operación y mediciones de los recursos naturales que inciden en la operación de estas tecnologías.

En el caso de centrales de energía renovable que no tengan capacidad de regulación, la empresa generadora deberá entregar un informe técnico emitido por un experto técnico, cuya revisión y plazos para aprobar el valor informado, se regirá por lo establecido en el presente Anexo.

Cualquiera sea el caso, el informe, deberá especificar las metodologías, cálculos utilizados y todos antecedentes y aspectos técnicos que fueron utilizados para la obtención del valor de Potencia Máxima informado.

Las empresas generadoras podrán actualizar el valor de Potencia Máxima de las centrales sin capacidad de regulación, una vez al año, a efectos de reconocer los cambios que puedan producirse en el recurso natural conforme a registros históricos. Asimismo, deberán actualizar el valor de Potencia Máxima cada vez que la DO identifique la necesidad de revisar el valor informado.

La potencia máxima considerada al comienzo de la entrada en operación, corresponderá a la informada por la propia empresa generadora, en función de mediciones estadísticas de los recursos naturales que inciden en la capacidad para generar energía eléctrica y en las características de diseño de estas centrales.

2. OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo del presente informe técnico es establecer e informar los valores de potencia máxima de la unidad generadora de la Central Hidroeléctrica El Mocho, de acuerdo a las directrices de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio, establecidas en sus Anexo Técnico “*Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras*”.

3. ANTECEDENTES


3.1. Información considerada

Para la realización del estudio, fue considerada la siguiente información:

- Norma Técnica de Calidad y Seguridad de Servicio (NTSyCS) para el Sistema Interconectado del Norte Grande y Sistema Interconectado Central. Septiembre 2020.
- Anexo Técnico: Pruebas de Potencia Máxima en Unidades Generadoras.
- Resultados de potencia máxima CH El Mocho.

3.2. Parámetros eléctricos y mecánicos unidades generadoras

A continuación, se presentan los parámetros principales de las unidades de generación.

<i>Confidentiality: 3 / CUSTOMER INFORMATION</i>	
	FINAL USER DOCUMENTATION
	Code: GD389724-en Rev: 1 Date: 28/09/2018 Pg. 2 of 7
Title: DATASHEET PW 1400-U7D8 EL MOCHO	

1 TECHNICAL DATASHEET

GENERAL	
Type	PW 1400-U7D8
Project	EL MOCHO
Stator connection	Star
Rotor type	Salient poles
Excitation type	Brushless
Rated Power	20000 kVA
Rated power factor	0.85
Duty Service	S1
Rated Voltage	13200 V (±5%)
Nº. of phases	3
Rated Frequency	50 Hz
Polarity	8 Poles
Nominal speed	750 rpm
Over-speed	1350 rpm
Current at 100% load at rated frequency and voltage	874.8 A
Exciter rated field voltage	121.61 V
Exciter rated field current	9.9 A
Limiters of excitation system	4.5 Adc off line/ 12 Adc on line/ 17Adc on line (10 sec)
Nominal torque at rated frequency voltage and cos φ	216 kNm
Short circuit ratio	0,787
Efficiency at rated power, frequency and voltage at 100% load	See point 2
Rotating Direction (View from drive-end)	CCW
Heating class	B
Insulation Class (stator winding)	F
Insulation Class (rotor Winding)	F
Mounting	IM 7311
Protection	IP44
Drive-end bearing	WARTSILA GP-28-315-RXLK
Non-drive-end bearing	WARTSILA GP-22-280-RZLQ
Bearings, type of oil	ISO VG 68
Generator weight (without cooler)	49 Tn
Method of Cooling	IC 81W
Rotor inertia (J)	6450 Kgm2
Ambient temp	40 °C
Plant Altitude	1000 m
Max fresh water temp	25 °C

ICA-TEC-001-R06 (en) Edition 1

Figura 3.1: Parámetros de la unidad generadora de la CH El Mocho.

Por otro lado, corresponde considerar los principales ajustes del sistema de control de velocidad/potencia de las unidades de generación.

TEMPOS MANDOS			
ABRE VALVULA DE MAQUINA		200	sec
CIERRA VALVULA MAQUINA EMERGENCIA		260	sec
ABRE BYPASS		20	sec
CIERRA BYPASS		20	sec
ABRE INJECTOR 1		120	sec
CIERRA INJECTOR 1		120	sec
CIERRA INJECTOR 1 EMERGENCIA		200	sec
ABRE INJECTOR 1		120	sec
CIERRA INJECTOR 1		120	sec
CIERRA INJECTOR 1 EMERGENCIA		200	sec

CENTRALITA OLEOHIDRAULICA			
PRECARGA ACCUMULADOR	Po	55	bar
P max	P1	160	bar
P carga acumulador	PR1	110	bar
P diff	PR1	90	bar
P valvula	P2	90	bar
P deflector-bypass	P3	70	bar
P inyectores	P4	60	bar
P frenos	P5	80	bar

CENTRALITA ENFRIAMIENTO			
AGUA INTERCAMBIADOR ACEITE TURBINA		40	l/m
AGUA INTERCAMBIADOR ACEITE GENERADOR		40	l/m
AGUA INTERCAMBIADOR GENERADOR		1000	l/m

Figura 3.2: Principales ajustes del sistema de control de velocidad/potencia de la CH El Mocho.

Finalmente, se deben tener en cuenta los datos de fábrica de las unidades de generación.



Nombre: Central Hidroelectrica Mocho

Cliente: Hidromocho SA

Localidad: Chile

Orden de trabajo: 15/422

Tipología de documento: Hoja de datos Turbina Hidráulica

Fabricante: Kolektor – Scotta

Año de fabricación: 2018

Potencia nominal: 15MW

Potencia mínima técnica: 0.75MW

Potencia máxima técnica: 16.008MW

Velocidad nominal: 750rpm

Sobrevelocidad máxima admisible: 1350rpm

Constante de inercia: 1.91s

Tiempo de lanzamiento: 3.83s

Factor [GD²]: 6000kgm²

Constante de tiempo de arranque de la columna de agua: 2.43s

Gradiente máximo de reducción de carga: 7.5MW/min

Gradiente máximo de toma de carga: 6.5MW/min

Figura 3.3: Datos de fábrica de la unidad generadora de la CH El Mocho.

4. POTENCIA ACTIVA EN LOS DISTINTOS PUNTOS DE LA CENTRAL

4.1. Potencia activa inyectada en la barra de alta tensión (AT) de la central.

Considerando la potencia máxima generada por la única unidad de la central, las distintas pérdidas en el transformador elevador y en la red colectora de MT, además del consumo de SSAA, se establece que la **potencia activa inyectada por la central en la barra de alta tensión es 14,77 MW.**

4.2. Potencia activa inyectada en la barra de media tensión (MT) de la central.

Considerando la potencia máxima generada por cada una de las unidades del parque, las pérdidas en la red colectora de MT y el consumo de SSAA, se establece que la **potencia activa inyectada por la central en la barra de media tensión es 14,88 MW.**

4.3. Potencia activa máxima en la unidad generadora (potencia bruta).

De los registros de generación y posición de los inyectores es posible concluir que la unidad de la Central Hidroeléctrica El Mocho posee una **potencia máxima bruta de 14,9 MW. Valor obtenido como el promedio en una ventana de un (1) minuto, con tiempo de muestro de 0,02 segundos.** En el ANEXO B con el registro de los resultados de las pruebas (con tiempo de muestro cada 1 segundo), se indica destacada en color amarillo la ventana de registro de la potencia máxima bruta de la unidad, valor alcanzado para una posición máxima (100%) de ambos inyectores.

4.4. Pérdidas activas en el transformador de poder.

Para determinar las pérdidas de potencia activa en el transformador de poder de la central de 21 MVA y 24,2/13,2 kV, se consideran las pérdidas totales en este equipo; valores indicados en el documento *Certificado de prueba N° 117058 correspondiendo a 111,6 kW.*

4.5. Consumos propios.

Los consumos de los SS.AA. de la Central Hidroeléctrica El Mocho fueron determinados en base a mediciones de corriente de fase realizadas, **obteniendo un valor de 18,2 kW** considerando factor de potencia unitario.

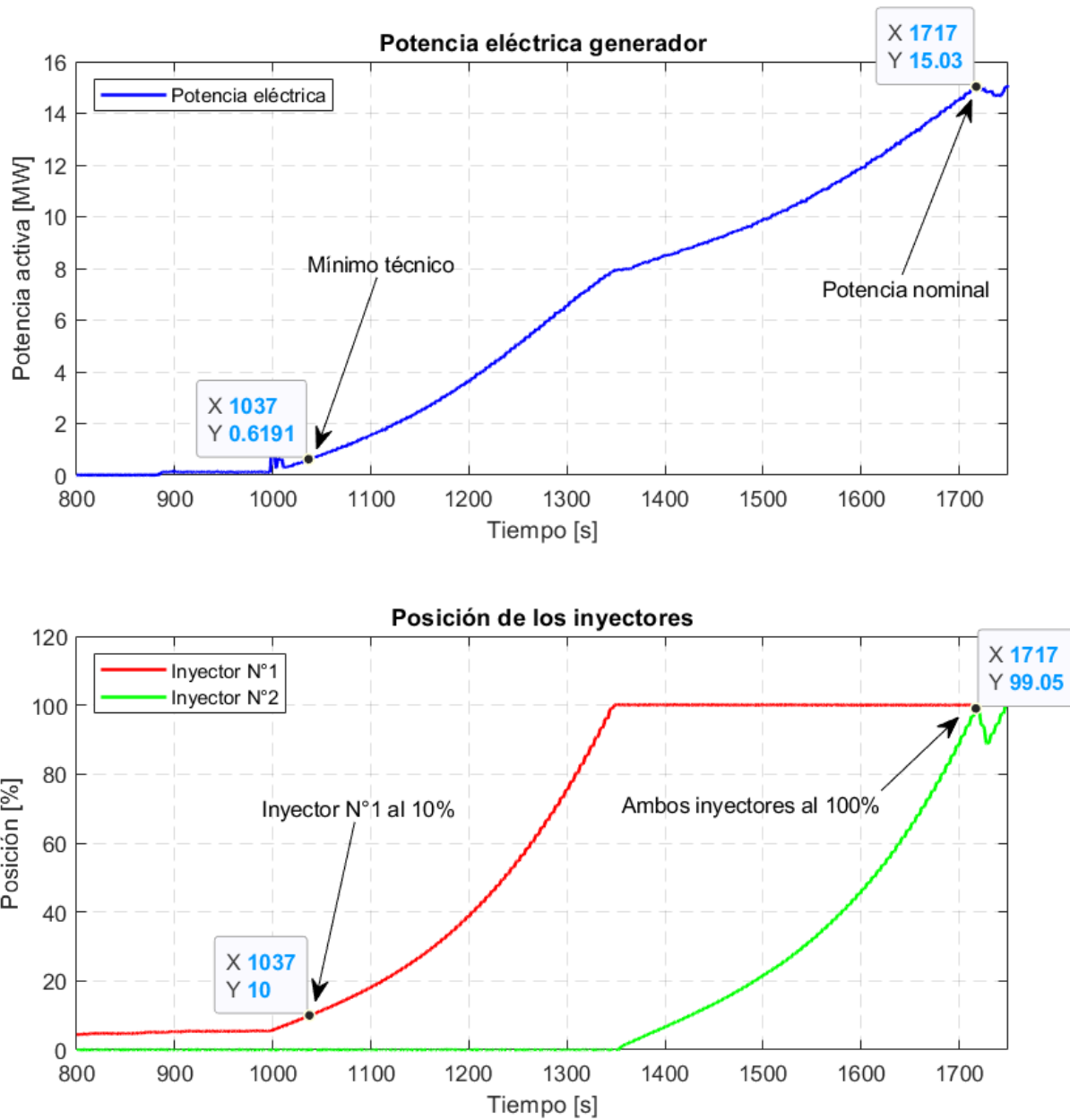


Figura 4.1: Registro de potencia máxima bruta de la unidad.

5. CONCLUSIONES

En base a la información y registros disponible se concluye que la Central Hidroeléctrica El Mocho, con unidad SCOTTA PW 1400-U7D8, posee los siguientes parámetros:

- Potencia Máxima Activa Bruta de la Central Hidroeléctrica El Mocho: 14,9 MW
- Potencia Máxima Activa Neta de la Central Hidroeléctrica El Mocho: 14,77 MW
- SS.AA. de la Central Hidroeléctrica El Mocho: 18,2 kW
- Pérdidas activas en el transformador de poder de la Central Hidroeléctrica El Mocho: 111,6 kW

ANEXO A

DOCUMENTOS TÉCNICOS

CENTRAL HIDROELÉCTRICA EL MOCHO

ANEXO B

RESULTADOS DE ENSAYOS DE POTENCIA MÁXIMA