

The Sunowatt logo is displayed in a bold, blue, sans-serif font. The background of the top half of the page is a watercolor-style wash of various shades of blue and teal, which fades into a light grey background on the right side.

Sunowatt

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4,5 MW (5,35 MWp) EN
CERVERA (LA SEGARRA- LLEIDA)

PROYECTO BÁSICO

ABRIL 2020

Salvador Salat
Ingeniero Industrial
Nº col. COEIC 19.298

*INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA DE 4,5 MW (5,35 MWp) EN CERVERA (LA SEGARRA - LLEIDA)**ÍNDICE*

1	OBJETO	3
2	UBICACIÓN.....	3
3	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	5
4	BALANCE DE PRODUCCIÓN.....	6
5	PROYECTO ELÉCTRICO	9
5.1	Descripción del proyecto eléctrico.....	9
5.2	PROTECCIONES EN CC	12
5.3	PROTECCIONES EN CA	13
5.4	INVERSORES	14
6	ANEXOS.....	16
6.1	Documentación técnica Módulos fotovoltaicos JINKO Tiger HC 72M-V	16
6.2	Documentación técnica Ondulador INGECON® SUN 1500TL B578.....	17



Salvador Salat
Ingeniero Industrial
Nº col. COEIC 19.298

1 OBJETO

EGUZKI 22CER SL es una sociedad que tiene por objeto social principal el estudio, la promoción y el desarrollo de centrales eléctricas en base a energía solar fotovoltaica, o en base a energía eólica, hidráulica o cualquier otro sistema de producción de energía, así como su construcción, instalación, explotación, mantenimiento, comercialización, tanto por cuenta propia como de terceros.

EGUZKI ha encargado a SUNOWATT el desarrollo técnico y administrativo de una instalación solar fotovoltaica para generación de electricidad y vertido a la red en la localidad de Cervera.

El objeto del presente anteproyecto es el de definir, describir y evaluar técnicamente un proyecto de instalación fotovoltaica en el término municipal de Cervera, en una finca de contigua al aeródromo de Cervera.

DATOS ADMINISTRATIVOS DE LA PROPIEDAD

PROMOTOR	EGUZKI 22CER SL
NIF	B67598375
DIRECCIÓN	Travessera de Gràcia, 62, 2º, 5ª 08006 Barcelona (Spain).
TELÉFONO	+ 34 93 362 12 34
CONTACTO	Esther Saiz
CORREO	esaiz@cxcrenovables.com
TITULAR ADMINISTRATIVO	Eguzki 22CER, S.L.

DATOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

TIPO DE PROYECTO	Instalación solar fotovoltaica conectada a la red
UBICACIÓN	Cervera – La Segarra (Lleida)
COORDENADAS UTM	41°41'10.465" HUSO 31 N 1°15'10.841" HUSO 31 E
REFERENCIAS CATASTRALES	25084A003001250000DD 25084A003001280000DJ 25084A003001270000DI 25084A003000680000DS 25084A003000660000DJ
DENOMINACIÓN	22CER CERVERA

2 UBICACIÓN

El proyecto se ubica en la zona centro de Catalunya, en la comarca de la Segarra entre del aeródromo de Cervera y el Pla de les Franqueses. Se trata de un conjunto de fincas que actualmente se dedican a diversos cultivos, entre ellos olivar y cereal.



La instalación fotovoltaica se ubicaría en un conjunto de 5 Fincas Registrales de cerca de 9,6 ha. Está identificada con las siguientes referencias del término de CERVERA (LLEIDA):



polígono	parcela	referencia catastral	superficie	ÚTIL
3	125	25084A00300125000DD	4,5224 ha	4,4326 ha
3	128	25084A00300128000DJ	0,6427 ha	0,5700 ha
3	127	25084A00300127000DI	0,2286 ha	0,2091 ha
3	68	25084A00300068000DS	1,3044 ha	1,3044 ha
3	66	25084A00300066000DJ	2,9053 ha	2,9002 ha
SUPERFÍCIE TOTAL			9,6034 ha	9,4163 ha

Está bordeada por dos caminos de paso público. Se encuentra toda ella en desnivel en orientación Sureste. Parte de estas fincas están niveladas mediante bancales.

Desde un punto de vista energético, la finca está situada cerca de la traza del circuito de 110 kV Camarassa – Pierola, y frente a la línea 25 kV que conecta la zona industrial la canaleta de Tarrega con la Subestación Cervera propiedad de E-Distribución Redes Digitales SLU.



3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se trata de una instalación basada en la siguiente tecnología:

- Módulos fotovoltaicos JINKO Tiger JKM440M-7RL3-V o similar
- Ondulador Rendimiento INGECON® SUN 1500TL B578 o similar

El módulo Tiger JKM440M-7RL3-V se ha escogido especialmente por:

- Soporta alta tensión de serie (1.500 V)
- Alta eficiencia (hasta 20,78% certificado por TUV NORD)
- 9 “bus bar” para mejorar la superficie de captación

Por la configuración de la finca, se ha optado por optimizar la producción eléctrica mediante la orientación de las placas hacia el Sur (eje de placas Este-Oeste) con una inclinación respecto al plano de 35°, con una ocupación del suelo del 45%.

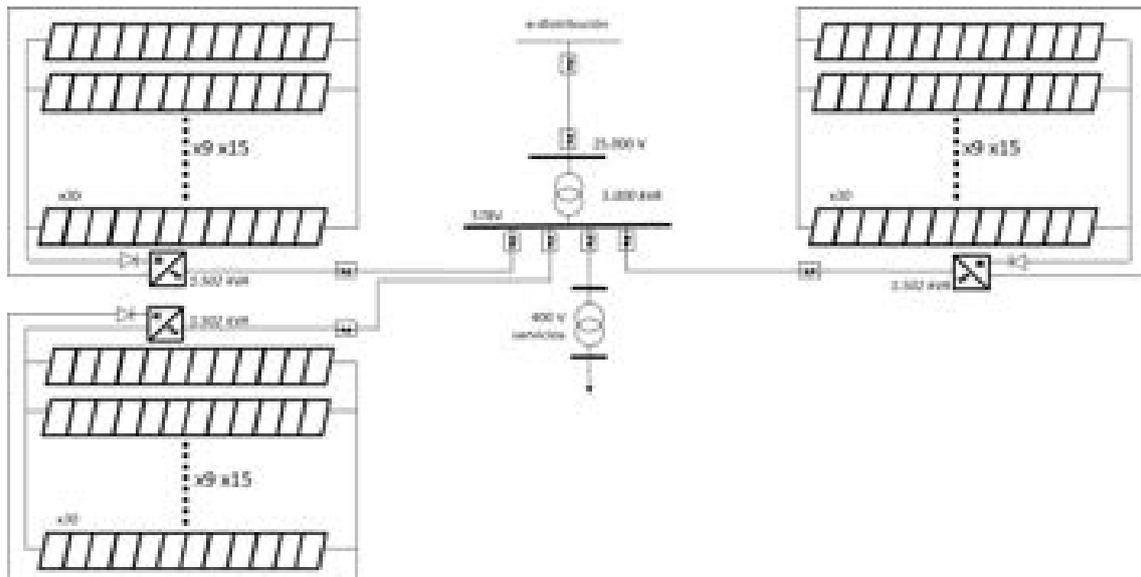
Los inversores seleccionados permiten un rango de tensiones de entrada que va de los 837 V a los 1.300 V, con una tensión máxima admisible de 1.500 V. La tensión de salida de las placas seleccionadas es de 42,0 V. Por ello, se proponen grupos de conexión (STRINGS) en serie de 30 placas.

Por la potencia unitaria de cada inversor (1.500 kVA en condiciones nominales) y por el hecho de disponer de 15 entradas, se propone hacer grupos en paralelo de 9 STRINGS conectando cada grupo en una entrada, conectando en paralelo a cada inversor un total de 135 cadenas de 30 módulos en serie.

Cada inversor genera corriente alterna a 578 V y verterá su producción a unas barras comunes de baja tensión (separándose por un interruptor de seguridad y maniobra).

A partir de la barra común de baja tensión, un transformador elevador, sube la tensión de la electricidad generada hasta 25 kV que es la tensión de la red de interconexión entre los tres campos, conectándose a la red eléctrica mediante un conjunto de entrada y salida y de interruptor general de red.

Adicionalmente, des de la barra de baja tensión, mediante un transformador 578V / 400V se alimentarán los elementos de servicios comunes como son comunicación, alumbrado, agua u oficinas y talleres.



CAMPO	ÚNICO
Acimut (promedio)	-30º
Inclinación	35º
Configuración	Fija
Factor de ocupación	0,35
Factor de servicios	70%

PLACAS	
Marca	JINKO - Tiger
Modelo	JKM440M-7RL3-V
Dimensiones	2168x1021x40mm
Potencia pico	440 Wp
Tensión pico	42,8 V
Corrección tensión	1,10
Corriente pico	9,69 A
Tensión circuito abierto	51,1 V
Corriente cortocircuito	11,10 A

POR INVERSOR	
Paneles en serie (string)	30
Tensión entrada	1.413 V
Agrupaciones STRINGS	9
Entradas inversor	15
STRINGS en paralelo	135
Potencia pico	1.782 kWp
Paneles por inversor	4.050

Potencia nominal	4.500 kW
Potencia pico	5.346 kWp
TRAFOS POR CAMPO	1

INVERSORES	
Marca	INGETEAM
Modelo	INGECON 1500TL B578
Configuración	outdoor
Potencia	1.500 kVA
Tensión entrada	1.300 V
Tensión máxima entrada	1.500 V
Tensión salida	578 V
Consumo medio	2.000 W
Consumo máximo	4.700 W

POR TRAFOS	
INVERSORES conectados	3
Potencia Trafo	4.500 kVA
Potencia efectiva	4.500 kW
Tensión entrada	578 V
Tensión salida	25.000 V

4 BALANCE DE PRODUCCIÓN

El resumen de las características del sistema es:

Proyecto	22CER	Altura	495 m
Localidad	Cervera	Temperatura máxima	31 ºC
Latitud:	41º41'10.465" HUSO 31 N	Temperatura mínima	0 ºC
Longitud:	1º15'10.841" HUSO 31 E	Revisión	2

DATOS PARQUE	GLOBAL
POTENCIA NOMINAL	4.500 kW
POTENCIA PICO	5.346 kWp
POTENCIA APARENTE	4.500 kVA
TRANSFORMADORES	1
INVERSORES	3
PLACAS	12.150
SUPERFICIE DE CAPTACIÓN	26.894 m ²
AREA CON PLACAS	20.025 m ²
AREA OCUPADA	57.214 m ²
AREA TOTAL	9,7 ha

CONEXIÓN A RED	SE MONTSIÀ	POTENCIA TRAFO RED	4.500 kVA
TENSIÓN DE CONEXIÓN	25.000 V	RELACIÓN	25 kV/0,578 kV

La irradiación considerada es:



Con esta radiación se ha evaluado la producción horaria de la instalación para un año tipo considerando los siguientes parámetros:

- Curva de eficiencia de la placa
- Temperatura ambiente
- Temperatura de placa considerada la irradiación
- Rendimiento de los elementos intermedios

Con estos valores la producción estimada es:

PRODUCCIÓN DIÁRIA MEDIA				PRODUCCIÓN MENSUAL				
	Producción	Irradiación	Hd		Producción	Irradiación	Hd	
	kWh/d	kWh/d	kWh/m2/d		kWh	kWh	kWh/m2/d	
Enero	14.922	88.482	3,29	16,9%	462.589	2.741.074	101,92	16,9%
Febrero	19.886	118.604	4,41	16,8%	556.814	3.317.420	123,35	16,8%
Marzo	23.819	145.767	5,42	16,3%	738.404	4.521.750	168,13	16,3%
Abril	25.054	157.870	5,87	15,9%	751.624	4.737.173	176,14	15,9%
Mayo	27.094	174.275	6,48	15,5%	839.906	5.404.692	200,96	15,5%
Junio	28.114	185.840	6,91	15,1%	843.423	5.575.202	207,30	15,1%
Julio	28.749	192.833	7,17	14,9%	891.216	5.974.583	222,15	14,9%
Agosto	27.364	182.344	6,78	15,0%	848.277	5.652.927	210,19	15,0%
Septiembre	24.279	158.139	5,88	15,4%	728.366	4.747.931	176,54	15,3%
Octubre	20.309	128.017	4,76	15,9%	629.567	3.969.877	147,61	15,9%
Noviembre	15.469	93.592	3,48	16,5%	464.072	2.811.268	104,53	16,5%
Diciembre	15.030	88.751	3,30	16,9%	465.941	2.753.714	102,39	16,9%
TOTAL					8.220.199	52.207.611		



5 PROYECTO ELÉCTRICO

5.1 Descripción del proyecto eléctrico

Desde un punto de vista eléctrico, la planta estará compuesta por:

- Campo solar: formado por placas solares fotovoltaicas de 440 Wp y 42,81 Vcc, de dimensiones 2.168x1.021x40 mm y 22,5 Kg de peso, de la casa Jinkosolar Tiger HC72M-V o similar. Se adjunta ficha técnica de las mismas.
- Inversores: Sin transformador y un único bloque de potencia, hasta 15 entradas con portafusibles, rango de potencia fotovoltaica 1.487 - 1.952 KWp, rango de tensión continua entre 837 y 1.300V, tensión máxima de 1.500 V, potencia en alterna 1.500 KVA y 578 Vca, TDH < 3%, dimensiones 2.820x825x2.270 mm y 1.710 Kg de peso. de la casa INGECON SUN modelo 1500 TL B578o similar.

Los inversores dispondrán de las siguientes protecciones:

- Polarización inversa DC.
- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Anti-isla con desconexión automática.
- Vigilante de aislamiento DC.
- Hasta 15 pares de porta-fusibles.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC y AC, tipo II.
- Interruptor DC motorizado para desconectar el inversor del campo FV.
- Seccionador magneto-térmico AC motorizado.
- Soporta huecos de tensión.
- Protección del hardware vía firmware.
- Protección adicional para la electrónica de potencia, gracias a un circuito cerrado de Ventilación.

Se adjunta ficha técnica de los mismos.

- Transformador de campo de 4,5 MVA 0,578/25KV, a instalar anexo al edificio prefabricado para centro de transformación.
- Centros de transformación: en edificio prefabricado de las casas Ormazabal, Schneider o similar, de dimensiones suficientes para alojar en su interior un transformador para Servicios Auxiliares del centro de 25 KVA 0,578/0,400-0,230 KV, celda de protección (aislamiento SF6) función interruptor automático, para la instalación de M.T., Zona de B.T., con cuadro general de B.T. con interruptor general seccionador de corte en carga e interruptores automáticos magnetotérmicos para protección de la instalación de B.T. de alimentación a los secundarios del transformador de 4,5 MVA y de protección al transformador de Servicios Auxiliares, y cuadro de Baja Tensión para los servicios auxiliares del Centro de Transformación.
- Centro de Entrega: en edificio prefabricado de las casas Ormazabal, Schneider o similar, de dimensiones suficientes para alojar en su interior celda de protección (aislamiento SF6) función interruptor automático, para la protección de la línea de M.T. de evacuación, celdas (aislamiento SF6) función de línea para las entradas de las dos líneas de M.T. procedentes del centro de Transformación de potencia, incluyendo cuadro de Baja Tensión para los

servicios auxiliares del Centro de Transformación y si se requiere (si no hay posibilidad de alimentar desde el cuadro de Servicios Auxiliares de cualquiera de los centros de Transformación), celda de protección (aislamiento SF6) función un ruptofusible para transformador para Servicios Auxiliares del centro de 25 KVA 25/0,400-0,230 KV,

La instalación eléctrica prevista se describe de manera conceptual a continuación.

Las placas solares se conectarán de manera seriada formando cadenas (STRING's) de 30 unidades que proporcionarán 1.260 Vcc y 12,15 KWp.

Se prevé la instalación de cajas de conexión, dotadas de fusibles de cc donde se conectarán los STRING's. En cada caja se realizarán un total de 9 conexiones (a cada caja se acometerá con 9 STRING's). Los 9 STRING's de cada caja quedaran conectados en paralelo, con lo que se obtendrá una potencia total resultante de 118,8 KWp a 1.260 Vcc. En cada caja se dispondrán, además, fusibles generales para protección de las líneas principales de cc que conectarán con las entradas de los inversores.

Se realizarán 15 instalaciones similares a la descrita en el párrafo anterior, para acometer a cada una de las 15 entradas de que dispone cada inversor, de esta manera cada inversor tendrá una potencia de campo Fotovoltaico de 1.782 KWp (118,8 KWp x 15 entradas) a 1.284 Vcc.

Se ha previsto un total de 3 inversores de idénticas características cuyas salidas en corriente alterna acometerán a 1 transformador de potencia de 4,5 MVA 25/0,578 KV.

Como resumen a lo indicado anteriormente se adjunta los cálculos preliminares para el diseño previsto:

CÁLCULO TEÓRICO DEL NUMERO DE PLACAS NECESARIO

PLACAS	
MÓDULO PREVISTO - MARCA	JINKO
MÓDULO PREVISTO - SERIE	Tiger
MÓDULO PREVISTO - TIPO	JKM440M-7RL3-V
POTENCIA STC (Wp)	440 Wp
TENSIÓN STC (V)	42,81 V
PLACAS (TENSIÓN CORREGIDA)	
CORRECCION DE TENSION A -25°C	1,1
CORRIENTE PICO	9,69 A
TENSIÓN CIRCUITO ABIERTO	51,1 V
CORRIENTE CORTOCIRCUITO	11,10 A
TENSIÓN STC MÁXIMA (V)	47,091
Nº PLACAS EN CADA STRING	
INVERSOR PREVISTO	INGECON 1500TL B578
RANGO DE TENSIÓN DE ENTRADA (V)	837 - 1.300
TENSIÓN MÁXIMA ENTRADA INVERSOR (V)	1.500,00
TENSIÓN POR PLACA (V)	47,091
Nº MÁXIMO DE PLACAS POR STRING	31,85
Nº PLACAS SELECCIONADO	30

CÁLCULOS PRELIMINARES DEL CAMPO FV PREVISTO

Nº PLACAS POR STRING	30
TENSIÓN POR STRING (Vcc)	1.284,30
TENSIÓN MÁXIMA POR STRING (Vcc)	1.412,73
POTENCIA POR STRING (kWp)	13,20
Nº STRINGS / ENTRADA INVERSOR	9
POTENCIA POR ENTRADA INVERSOR (kWp)	118,80
Nº ENTRADAS INVERSOR	15
POTENCIA TOTAL / INVERSOR (kWp)	1.782,00
INVERSOR PREVISTO	1500TL B578
RANGO POTENCIA PARA INVERSOR (kWp)	1.487 - 1.952
RANGO DE TENSIÓN DE ENTRADA INVERSOR (V)	837 - 1.300
POTENCIA SALIDA INVERSOR (kW)	1.500,00
Nº DE INVERSORES	3
POTENCIA TOTAL CAMPO FV (kWp)	5.346,00
FACTOR CORRECCIÓN	0,99
POTENCIA PREVISTA (kVA)	4.455,00
POTENCIA INSTALADA (kVA)	4.500,00
FACTOR DE POTENCIA	1,00
POTENCIA TOTAL (kW)	4.500,00
POTENCIA/TRAFO (kVA)	4.500,00
Nº TRAFOS	1
POTENCIA TOTAL INSTALACIÓN (kVA)	4.500,00
FACTOR DE POTENCIA MÁXIMO	1
POTENCIA TOTAL INSTALACIÓN (kW)	4.500,00

Según lo indicado anteriormente, se deberán disponer un centro de transformación en edificios prefabricados de superficie, distribuidos interiormente con una zona de M.T. y una zona de B.T.

En el centro de transformación, en la zona destinada a la M.T. se instalará una celda de M.T. aislamiento en SF6 con función de interruptor automático.

En la zona de B.T. se instalarán un cuadro general de B.T. que contendrá un interruptor general mediante un seccionador de corte en carga y tres interruptores automáticos magnetotérmicos de B.T. para protección y maniobra de las líneas procedentes de los inversores y que conectaran con los secundarios de los transformadores de potencia.

Además, se instalará otra protección automática magnetotérmica para protección y maniobra de la línea que alimentará a un transformador para abastecer la demanda de los servicios auxiliares del centro, desde el correspondiente cuadro de Baja Tensión para los Servicios Auxiliares.

Se deberá instalar otro edificio prefabricado de superficie, que será el de Entrega, al que acometerán las líneas de M.T. procedentes de los centros de transformación anteriores y del que partirá la línea de M.T. que conectará a la red de distribución eléctrica.

Además, se dispondrá una celda de M.T. aislamiento en SF6 función interruptor automático para protección de la línea de M.T. de evacuación hacia la red.

Para alimentar los servicios auxiliares del centro, se ha previsto la instalación de un transformador de 25 KVA 25/0,4 KV y el correspondiente cuadro de B.T. para los Servicios Auxiliares. La alimentación en M.T. a dicho transformador se realizará mediante una celda de M.T aislamiento en SF6 función interruptor ruptofusible.

En caso de que sea factible la alimentación de los servicios auxiliares del Centro de Entrega o de uno de los dos centros de Transformación desde otro de los centros de

Transformación, se obviaría la instalación de M.T correspondiente a los Servicios Auxiliares del mismo.

En la zona de M.T. 25 kV se instalarán un cuadro general de M.T. 25 kV que contendrá un interruptor general mediante un seccionador de corte en carga y siete interruptores automáticos magnetotérmicos de M.T. para protección y maniobra de las líneas procedentes de los inversores y que conectaran con los secundarios de los transformadores de potencia.

Además, se instalará otra protección automática magnetotérmica para protección y maniobra de la línea que alimentará a un transformador para abastecer la demanda de los servicios auxiliares del centro, desde el correspondiente cuadro de Baja Tensión para los Servicios Auxiliares.

La conexión a las barras de 25 KV de la SE, se considera que se realizará mediante una celda de M.T. aislamiento SF6, función interruptor automático. También se dispondrá del correspondiente equipo para medida y auxiliares, según las características requeridas por la compañía suministradora.

La instalación de generación fotovoltaica, por tanto, quedará conectada en Antena con la SE Montsià-Els Valentins.

No se ha considerado equipamiento auxiliar para alimentación de los relés del interruptor automático a instalar ya que se prevé que el mismo pueda ser alimentado desde el cuadro de SSAA de la sala de M.T. de la Subestación.

En los Esquemas unifilares que se acompañan, se refleja toda la instalación descrita anteriormente.

5.2 PROTECCIONES EN CC

Se ha previsto la conexión seriada de 30 placas fotovoltaicas en cada STRING.

Las placas previstas serán de dimensiones 2168x1021x40 mm, y proporcionará cada una 440Wp de potencia pico y una tensión continua de 42,81 V a 25°C.

Cada STRING por tanto será capaz de suministrar 13,20 Wp y 1.284,30 Vcc.

Los inversores previstos tendrán hasta 15 entradas en corriente continua.

El rango de potencia fotovoltaica admisible oscila entre 1.487 y 1.952 KWp y tensiones en cc entre 837 y 1300 V.

Por tanto, la potencia fotovoltaica por cada entrada del inversor, (15 entradas en total), realizando agrupaciones de 9 STRING's en cada caja de conexión, se obtendría una potencia por entrada al inversor de 118,8 KWp a 1.284,3 Vcc.

Cada STRING quedará protegido en las cajas de conexión por los correspondientes fusibles de cc (10A/1.500Vcc).

La línea eléctrica que conectará con las entradas a los inversores se protegerá en cada caja de conexión con fusibles de 100 A/ 1.500 Vcc.

5.3 PROTECCIONES EN CA

Se ha previsto la instalación de un total de 3 inversores conectados a un transformador elevador de 4,5 MVA 25/0,578 KV.

Así pues, la planta FV, dispondrá de 1 centro de transformación equipado con:

- Cuadros Generales de B.T. para recibir los suministros eléctricos de los inversores. Dichos cuadros dispondrán de un interruptor general mediante un seccionador de corte en carga, tres interruptores automáticos magnetotérmicos tripolares de 2.500 A regulados a 2.000 A, para las líneas de alimentación a los transformadores. También dispondrán de interruptor automático magnetotérmico tripolar de 32 A, para protección de la línea de alimentación al transformador de Servicios Auxiliares.
- Transformadores reductores de tensión 0,578/0,4 KV para suministro a los Servicios Auxiliares de cada CT.
- Cuadros de B.T. para los Servicios Auxiliares del Centro de transformación con las correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferenciales para los diferentes circuitos.
- Celda de interruptor automático (relés de protección 50/51 y 50N/51N de protección contra sobreintensidades y cortocircuitos de fases y neutro, con regulación a tiempo inverso, y relé Buchholz para detección de gases, presión, temperatura del transformador) para protección de la instalación de M.T.
- Transformador de potencia de 4,5 MVA 25/0,578 kV.

Se dispondrá un Centro Intermedio, que recibirá las líneas de M.T. procedentes de los dos centros de transformación y del que partirá la línea de evacuación hacia red de distribución.

Dicho centro estará equipado con celdas de M.T. función de línea para las líneas procedentes de los Centros de Transformación y celda de interruptor automático para la línea de evacuación y relés de protección:

- 50/51 y 50N/51N. Relé de protección contra sobreintensidades y cortocircuitos de fases y neutro en el lado 25kV, con regulación a tiempo inverso.

Los relés de protección se conectan a los correspondientes transformadores de tensión e intensidad, para medida indirecta. Los transformadores previstos en el dado de 25kV serán:

- 3 Transformadores de tensión $27500\sqrt{3} / 110\sqrt{3}V$ de 25VA , CI 3P.
- 3 Transformadores de intensidad 150/5A, 15VA, 5P20

Además, se dispondrá, (si se requiere), de Transformador reductor de tensión 25/0,4-0,23 KV para suministro a los Servicios Auxiliares y el correspondiente cuadro de B.T. para los servicios Auxiliares del Centro de Entrega, con las correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferenciales para los diferentes circuitos. Del Centro de Entrega, partirá la línea de evacuación hacia la red de distribución.

Dicho centro estará equipado con celdas de M.T. función de línea para las líneas procedentes de los Centros de Transformación y celda de interruptor automático para la línea de evacuación y relés de protección:

- 50/51 y 50N/51N. Relé de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de fases y neutro en el lado 25kV, con regulación a tiempo inverso.

Los relés de protección se conectan a los correspondientes transformadores de tensión e intensidad, para medida indirecta. Los transformadores previstos en el dado de 25kV serán:

- 3 Transformadores de tensión $27500\sqrt{3} / 110\sqrt{3}V$ de 25VA , CI 3P.
- 3 Transformadores de intensidad 150/5A, 15VA, 5P20

Además, se dispondrá, (si se requiere), de Transformador reductor de tensión 25/0,4-0.23 KV para suministro a los Servicios Auxiliares y el correspondiente cuadro de B.T. para los servicios Auxiliares del Centro de Entrega, con las correspondientes protecciones magnetotérmicas y diferenciales para los diferentes circuitos.

Previa a la conexión salida de la línea procedente del Centro de entrega, se deberá disponer de una celda de M.T. con la función adecuada y si es el caso con los relés de protección necesarios, según requerimientos de la compañía suministradora.

También deberá disponerse el correspondiente equipo de medida de energía y sus auxiliares según normas y prescripciones de la compañía suministradora.

5.4 INVERSORES

Como se ha indicado anteriormente, se ha previsto la instalación de 6 inversores.

Los inversores previstos serán del tipo sin transformador y un único bloque de potencia. Con hasta 15 entradas con portafusibles, rango de potencia fotovoltaica 1.487 y 1.952 KWp, rango de tensión continua entre 837 y 1.300V, potencia en alterna 1.500 KVA y 578 Vca, TDH < 3%, de dimensiones 2.820x825x2.270 mm y 1.710 Kg de peso, de la casa INGECON SUN modelo 1500 TL B578 o de características similares.

Los inversores dispondrán de las siguientes protecciones:

- Polarización inversa DC.
- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Anti-isla con desconexión automática.
- Vigilante de aislamiento DC.
- Hasta 15 pares de portafusibles.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC y AC, tipo II.
- Interruptor DC motorizado para desconectar el inversor del campo FV.
- Seccionador magnetotérmico AC motorizado.
- Soporta huecos de tensión.
- Protección del hardware vía firmware.
- Protección adicional para la electrónica de potencia, gracias a un circuito cerrado de Ventilación.

Se adjunta ficha técnica de los mismos.

Se realizarán conexiones de tres inversores en paralelo para acometer a un mismo transformador de 4,5 MVA (ver esquema unifilar previsto para la instalación).

Dicha conexión proporcionará una potencia de 4.500 KW (1.500 KW x 3) con un factor de potencia de 1, por tanto 4.500 KVA. La tensión alterna proporcionada por los inversores será de 578V a 50 Hz.

Los transformadores de 4,5 MVA se encargarán de elevar dicha tensión a la tensión normalizada de distribución de 25 kV.

La potencia de generación prevista a la tensión de 25 KV, se distribuirá desde los centros de transformación previstos en la planta fotovoltaica hasta un centro de Entrega de M.T. también dentro de la planta, desde el que partirá la línea de evacuación a 25 KV hasta el parque de A.T. dentro de la S.E. Montsià - Els Valentins, donde conectará a las barras de 25 KV, en la posición y mediante el equipamiento de protección y maniobra que Endesa Distribución solicite.

La conexión de la planta Fotovoltaica con la SE Montsià – Els Valentins será en antena.

6 ANEXOS

6.1 Documentación técnica Módulos fotovoltaicos JINKO Tiger HC 72M-V

Tiger Mono-facial 440-460 Watt

Tiling Ribbon (TR) Technology

Positive power tolerance of 0~+3%



KEY FEATURES



TR technology + Half Cell

TR technology with Half cell aims to eliminate the cell gap to increase module efficiency (mono-facial up to 20.78%)



9BB instead of 5BB

9BB technology decreases the distance between bus bars and finger grid line which is benefit to power increase.



Higher lifetime Power Yield

2.5% first year degradation,
0.6% linear degradation



Best Warranty

12 year product warranty,
25 year linear power warranty



Reduce Hot-spot issues

TR technology reduced the cell current in both bus bars and finger grid line to reduce hot-spot issues



Avoid debris, cracks and broken gate risk effectively

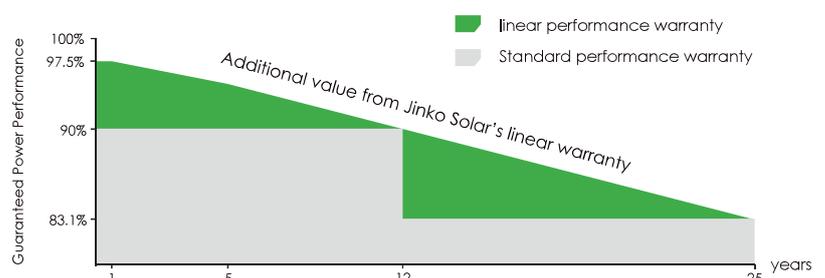
9BB technology using circular ribbon that could avoid debris, cracks and broken gate risk effectively



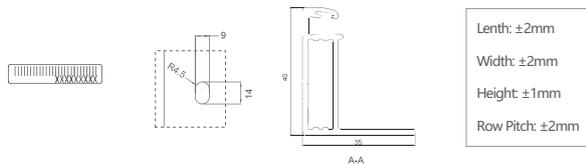
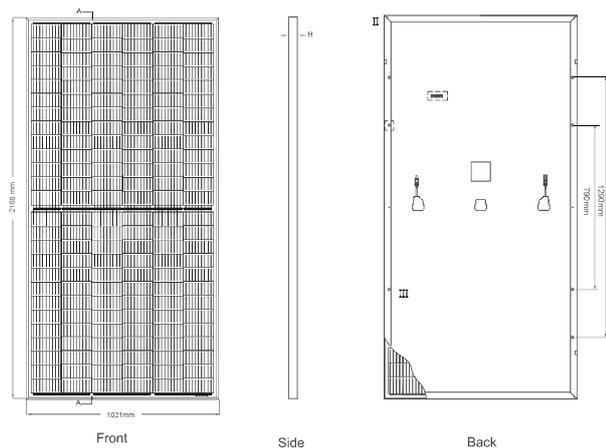
- ISO9001:2015, ISO14001:2015, OHSAS18001 certified factory
- IEC61215, IEC61730 certified product

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12 Year Product Warranty • 25 Year Linear Power Warranty
0.6% Annual Degradation Over 25 years



Engineering Drawings

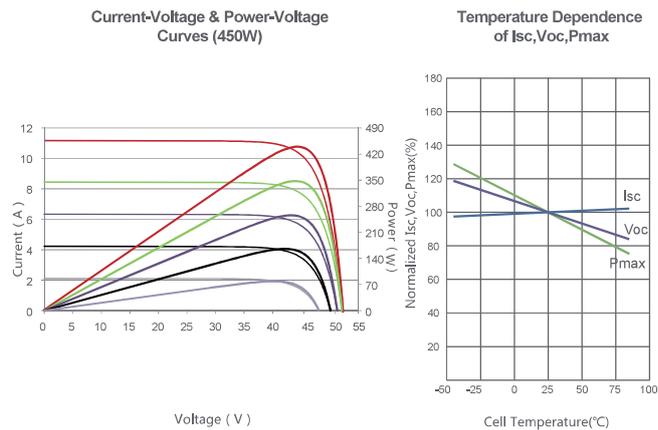


Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

27pcs/pallets, 54pcs/stack, 540pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	156 (2×78)
Dimensions	2168×1021×40mm (85.35×40.20×1.57 inch)
Weight	25.4 kg (56.0 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP67 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 290mm, (-): 145 mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM440M-7RL3-V		JKM445M-7RL3-V		JKM450M-7RL3-V		JKM455M-7RL3-V		JKM460M-7RL3-V	
	STC	NOCT								
Maximum Power (Pmax)	440Wp	327Wp	445Wp	331Wp	450Wp	335Wp	455Wp	339Wp	460Wp	342Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	42.81V	39.44V	42.92V	39.46V	43.02V	39.57V	43.13V	39.69V	43.24V	39.75V
Maximum Power Current (Imp)	10.28A	8.30A	10.37A	8.39A	10.46A	8.46A	10.55A	8.53A	10.64A	8.61A
Open-circuit Voltage (Voc)	51.50V	48.51V	51.60V	48.60V	51.70V	48.70V	51.80V	48.79V	51.90V	48.88V
Short-circuit Current (Isc)	11.14A	9.00A	11.23A	9.07A	11.32A	9.14A	11.41A	9.22A	11.50A	9.29A
Module Efficiency STC (%)	19.88%		20.10%		20.33%		20.56%		20.78%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	20A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.29%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

* STC: ☀ Irradiance 1000W/m² 📡 Cell Temperature 25°C ☁ AM=1.5
 NOCT: ☀ Irradiance 800W/m² 📡 Ambient Temperature 20°C ☁ AM=1.5 🌀 Wind Speed 1m/s
 * Power measurement tolerance: ± 3%

6.2 Documentación técnica Ondulador INGECON® SUN 1500TL B578

INVERSORES CENTRALES SIN TRANSFORMADOR CON UN ÚNICO BLOQUE DE POTENCIA

Hasta 1800 kVA con tecnología de 1500 V

Máxima densidad de potencia

Estos inversores FV centrales despliegan mayor potencia por metro cúbico y, gracias al uso de componentes de alta calidad, rinden al más alto nivel posible.

Electrónica de última generación

Los inversores Serie B integran una innovadora tarjeta de control que funciona más rápido y permite un control del inversor más eficiente y sofisticado, ya que utiliza un procesador de señales digitales de última generación. Además, el hardware de la tarjeta de control permite medidas más precisas y un mayor grado de protección.

Estos inversores soportan huecos de tensión y también presentan un menor consumo de potencia gracias a una tarjeta de suministro de potencia más eficiente.

Conexión AC mejorada

La conexión de salida ha sido diseñada para facilitar la conexión directa por pletinas con el transformador de media tensión.

Protección máxima

Estos equipos trifásicos disponen de un seccionador DC de apertura en carga motorizado para desacoplar el generador fotovoltaico del inversor. Además, incorporan un seccionador magneto-térmico motorizado. Opcionalmente pueden incorporar fusibles, kit de puesta a tierra y monitorización de corrientes de entrada.

Máximos valores de eficiencia

El uso de novedosas topologías de conversión electrónica permite alcanzar valores de eficiencia de hasta el 98,9%. Gracias a un sofisticado algoritmo de control, este equipo puede garantizar la máxima eficiencia en función de la potencia FV disponible.

Prestaciones mejoradas

La nueva gama de inversores INGECON®SUN Power presenta una envolvente renovada y mejorada que, junto a un novedoso sistema de refrigeración por aire, permite aumentar la temperatura de trabajo.



Hasta 1800 kVA con tecnología de 1500 V

Diseño duradero

El diseño de estos equipos, junto a las pruebas de estrés a las que son sometidos, permite garantizar una larga vida útil. Garantía estándar de 5 años, ampliable hasta 25 años.

Soporte de red

La familia INGECON® SUN Power Serie B está preparada para cumplir los requerimientos de conexión a red de los diferentes países, contribuyendo a la calidad y estabilidad del sistema eléctrico. Así, por ejemplo, son capaces de soportar huecos de tensión, inyectar potencia reactiva incluso por la noche y controlar la potencia activa inyectada a la red. Además, pueden operar en redes débiles con un bajo SCR (short-circuit ratio).

Fácil mantenimiento

Todos los elementos pueden ser reemplazados o retirados directamente desde la parte frontal del inversor, gracias a su novedoso diseño.

Manejo sencillo

Los inversores INGECON® SUN Power disponen de una pantalla LCD que permite visualizar de forma sencilla y cómoda el estado del inversor, así como diferentes variables internas.

Además, el display dispone de varios LEDs que indican el estado de funcionamiento del inversor y avisan de cualquier incidencia mediante una indicación luminosa, lo cual simplifica y facilita las tareas de mantenimiento del equipo.

Monitorización y comunicación

Comunicación Ethernet integrada de serie. Incluye sin coste las aplicaciones INGECON® SUN Manager, INGECON® SUN Monitor y su versión para smartphone iSun Monitor para la monitorización y registro de datos del inversor a través de internet. Permite monitorizar las variables internas de funcionamiento (alarmas, producción en tiempo real, etc.), así como el histórico de datos de producción.

Disponibles dos puertos de comunicación (uno para monitorización y otro para el control de planta), permitiendo un control de planta rápido y simultáneo.

PROTECCIONES

- Polarización inversa DC.
- Cortocircuitos y sobrecargas en la salida.
- Anti-isla con desconexión automática.
- Vigilante de aislamiento DC.
- Hasta 15 pares de porta-fusibles.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC y AC, tipo II.
- Interruptor DC motorizado para desconectar el inversor del campo FV.
- Seccionador magneto-térmico AC motorizado.
- Soporta huecos de tensión.
- Protección del hardware vía firmware.
- Protección adicional para la electrónica de potencia, gracias a un circuito cerrado de ventilación.

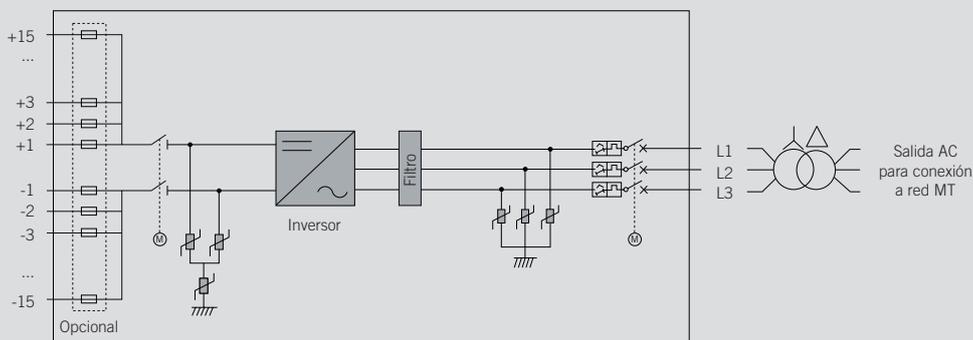
ACCESORIOS OPCIONALES

- Kit para alimentar servicios auxiliares.
- Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC, tipo I+II.
- Kit de puesta a tierra.
- Kit para trabajar hasta -30 °C de temperatura ambiente.
- Fusibles DC.
- Monitorización de las corrientes de agrupación de la entrada DC.
- Vatímetro en el lado AC.
- Kit despolarizador nocturno (previene el PID: Potential Induced Degradation).
- Inyección de potencia reactiva nocturna.
- Kit atrapa-arenas.
- Caja de agrupamiento DC integrada.

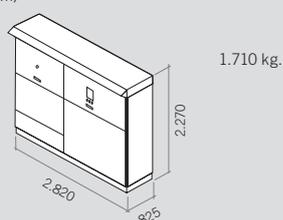
VENTAJAS DE LA SERIE B

- Mayor densidad de potencia.
- Electrónica de última generación.
- Protección electrónica más eficiente.
- Alimentación nocturna para comunicar con el inversor por la noche.
- Mayor rendimiento.
- Mantenimiento sencillo gracias al diseño de su nueva envolvente.
- Piezas de recambio más ligeras.
- Permite aterrar el campo fotovoltaico.
- Componentes fácilmente reemplazables.

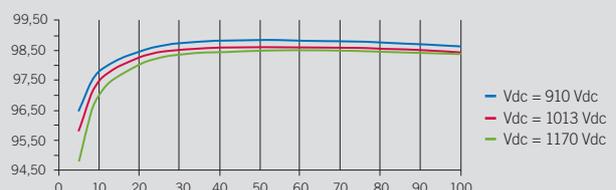
Power B Series



Dimensiones y peso (mm)



Rendimiento INGECON® SUN 1640TL B630



	1170TL B450	1400TL B540	1500TL B578	1560TL B600	1600TL B615
Valores de Entrada (DC)					
Rango pot. campo FV recomendado ⁽¹⁾	1.157 - 1.520 kWp	1.389 - 1.824 kWp	1.487 - 1.952 kWp	1.543 - 2.027 kWp	1.582 - 2.077 kWp
Rango de tensión MPP ⁽²⁾	655 - 1.300 V	782 - 1.300 V	837 - 1.300 V	868 - 1.300 V	889 - 1.300 V
Tensión máxima ⁽³⁾	1.500 V				
Corriente máxima	1.850 A				
Nº entradas con porta-fusibles	Desde 6 hasta 15 (hasta 12 con la Combiner Box integrada)				
Dimensiones fusibles	Fusibles de 63 A / 1.500 V a 500 A / 1.500 V (opcional)				
Tipo de conexión	Conexión a las barras de cobre				
Bloques de potencia	1				
MPPT	1				
Corriente máxima para cada entrada	De 40 A a 350 A, en los polos positivo y negativo				
Protecciones de Entrada					
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC tipo II (opcional tipo I+II)				
Interruptor DC	Seccionador en carga DC motorizado				
Otras protecciones	Hasta 15 pares de fusibles DC (opcional) / Monitorización de aislamiento / Protección anti-aislamiento / Seta de emergencia				
Valores de Salida (AC)					
Potencia IP54 @30 °C / @50 °C	1.169 kVA / 1.052 kVA	1.403 kVA / 1.263 kVA	1.502 kVA / 1.352 kVA	1.559 kVA / 1.403 kVA	1.598 kVA / 1.438 kVA
Corriente IP54 @30 °C / @50 °C	1.500 A / 1.350 A				
Potencia IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾	1.169 kVA / 1.035 kVA	1.403 kVA / 1.242 kVA	1.502 kVA / 1.330 kVA	1.559 kVA / 1.380 kVA	1.598 kVA / 1.415 kVA
Corriente IP56 @ 27°C / @ 50°C ⁽⁴⁾	1.500 A / 1.328 A				
Tensión nominal ⁽⁵⁾	450 V Sistema IT	540 V Sistema IT	578 V Sistema IT	600 V Sistema IT	615 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz				
Factor de Potencia ⁽⁶⁾	1				
Factor de Potencia ajustable	Si, 0-1 (leading / lagging)				
THD (Distorsión Armónica Total) ⁽⁷⁾	<3%				
Protecciones de Salida					
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo II				
Interruptor AC	Seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta y disparo remoto o motorizado				
Protección anti-isla	Sí, con desconexión automática				
Otras protecciones	Cortocircuitos y sobrecargas AC				
Prestaciones					
Eficiencia máxima	98,9%				
Euroeficiencia	98,5%				
Máx. consumo servicios aux.	4.700 W (25 A)				
Consumo nocturno o en stand-by ⁽⁸⁾	90 W				
Consumo medio diario	2.000 W				
Datos Generales					
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +57 °C				
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 100%				
Grado de protección	IP54 (IP56 con el kit atrapa-arenas)				
Altitud máxima	4.500 m (para instalaciones por encima de 1.000 m, contacten con el departamento comercial solar de Ingeteam)				
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada con control térmico (suministro de 230 V fase + neutro)				
Rango de caudal de aire	0 - 7.800 m ³ /h				
Caudal de aire promedio	4.200 m ³ /h				
Emisión acústica (100% / 50% carga)	<66 dB(A) a 10m / <54.5 dB(A) t 10m				
Marcado	CE				
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100				
Normativa de conexión a red	IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruan Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code				

Notas: ⁽¹⁾ Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica. Datos para condiciones STC ⁽²⁾ V_{mpp}.min es para condicionales nominales (V_{ac}=1 p.u. y Factor de Potencia=1) ⁽³⁾ Considerar el aumento de tensión de los paneles 'Voc' a bajas temperaturas ⁽⁴⁾ Con el kit atrapa-arenas ⁽⁵⁾ Otras tensiones y potencias AC disponibles ⁽⁶⁾ Para P_{ac}>25% de la potencia nominal ⁽⁷⁾ Para P_{ac}>25% de la potencia nominal y tensión según IEC 61000-3-4 ⁽⁸⁾ Consumo desde el campo fotovoltaico cuando hay potencia FV disponible.

	1640TL B630	1665TL B640	1690TL B650	1740TL B670	1800TL B690
Valores de Entrada (DC)					
Rango pot. campo FV recomendado ⁽¹⁾	1.620 - 2.128 kWp	1.646 - 2.162 kWp	1.672 - 2.196 kWp	1.723 - 2.263 kWp	1.775 - 2.330 kWp
Rango de tensión MPP ⁽²⁾	911 - 1.300 V	925 - 1.300 V	939 - 1.300 V	968 - 1.300 V	996 - 1.300 V
Tensión máxima ⁽³⁾	1.500 V				
Corriente máxima	1.850 A				
Nº entradas con porta-fusibles	Desde 6 hasta 15 (hasta 12 con la Combiner Box integrada)				
Dimensiones fusibles	Fusibles de 63 A / 1.500 V a 500 A / 1.500 V (opcional)				
Tipo de conexión	Conexión a las barras de cobre				
Bloques de potencia	1				
MPPT	1				
Corriente máxima para cada entrada	De 40 A a 350 A, en los polos positivo y negativo				
Protecciones de Entrada					
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas DC tipo II (opcional tipo I+II)				
Interruptor DC	Seccionador en carga DC motorizado				
Otras protecciones	Hasta 15 pares de fusibles DC (opcional) / Monitorización de aislamiento / Protección anti-aislamiento / Seta de emergencia				
Valores de Salida (AC)					
Potencia IP54 @30 °C / @50 °C	1.637 kVA / 1.473 kVA	1.663 kVA / 1.496,5 kVA	1.689 kVA / 1.520 kVA	1.741 kVA / 1.567 kVA	1.793 kVA / 1.613 kVA
Corriente IP54 @30 °C / @50 °C	1.500 A / 1.350 A				
Potencia IP56 @27 °C / @50 °C ⁽⁴⁾	1.637 kVA / 1.449 kVA	1.663 kVA / 1.472 kVA	1.689 kVA / 1.495 kVA	1.741 kVA / 1.541 kVA	1.793 kVA / 1.587 kVA
Corriente IP56 @ 27°C / @ 50°C ⁽⁴⁾	1.500 A / 1.328 A				
Tensión nominal ⁽⁵⁾	630 V Sistema IT	640 V Sistema IT	650 V Sistema IT	670 V Sistema IT	690 V Sistema IT
Frecuencia nominal	50 / 60 Hz				
Factor de Potencia ⁽⁶⁾	1				
Factor de Potencia ajustable	Si, 0-1 (leading / lagging)				
THD (Distorsión Armónica Total) ⁽⁷⁾	<3%				
Protecciones de Salida					
Protecciones de sobretensión	Descargadores de sobretensiones atmosféricas tipo II				
Interruptor AC	Seccionador magneto-térmico AC con mando a puerta y disparo remoto o motorizado				
Protección anti-isla	Sí, con desconexión automática				
Otras protecciones	Cortocircuitos y sobrecargas AC				
Prestaciones					
Eficiencia máxima	98,9%				
Euroeficiencia	98,5%				
Máx. consumo servicios aux.	4.700 W (25 A)				
Consumo nocturno o en stand-by ⁽⁸⁾	90 W				
Consumo medio diario	2.000 W				
Datos Generales					
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +57 °C				
Humedad relativa (sin condensación)	0 - 100%				
Grado de protección	IP54 (IP56 con el kit atrapa-arenas)				
Altitud máxima	4.500 m (para instalaciones por encima de 1.000 m, contacten con el departamento comercial solar de Ingeteam)				
Sistema de refrigeración	Ventilación forzada con control térmico (suministro de 230 V fase + neutro)				
Rango de caudal de aire	0 - 7.800 m ³ /h				
Caudal de aire promedio	4.200 m ³ /h				
Emisión acústica (100% / 50% carga)	<66 dB(A) a 10m / <54.5 dB(A) a 10m				
Marcado	CE				
Normativa EMC y de seguridad	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100				
Normativa de conexión a red	IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Terna A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie:2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruan Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code				

Notas: ⁽¹⁾ Dependiendo del tipo de instalación y de la ubicación geográfica. Datos para condiciones STC ⁽²⁾ V_{mp}.min es para condicionales nominales (V_{ac}=1 p.u. y Factor de Potencia=1) ⁽³⁾ Considerar el aumento de tensión de los paneles 'Voc' a bajas temperaturas ⁽⁴⁾ Con el kit atrapa-arenas ⁽⁵⁾ Otras tensiones y potencias AC disponibles ⁽⁶⁾ Para P_{ac}>25% de la potencia nominal ⁽⁷⁾ Para P_{ac}>25% de la potencia nominal y tensión según IEC 61000-3-4 ⁽⁸⁾ Consumo desde el campo fotovoltaico cuando hay potencia FV disponible.