



Cooperativa:
"Planta comunitaria para el secado de productos pesqueros operada con energía termosolar para su integración en comunidades rurales"

MEMORIA DE CÁLCULO DE SISTEMA FOTOVOLTAICO AUTÓNOMO



SISTEMA DE RESPALDO DE 8.8 KW DE LA PLANTA DE SECADO SOLAR

“PLANTA COMUNITARIA PARA EL SECADO DE PRODUCTOS PESQUEROS OPERADA CON ENERGÍA TERMOSOLAR PARA SU INTEGRACIÓN EN COMUNIDADES RURALES”

Contenido

1. Descripción del Proyecto	1
Objetivo del Proyecto	1
Ubicación	1
Normatividad.....	2
2. Datos Iniciales	2
Radiación Solar	2
Inclinación y Orientación.....	2
Temperatura	3
3. Dimensionamiento del Sistema	3
Potencia Instalada	3
Número de Módulos	4
Disposición de Módulos	5
5. Cálculo Eléctrico	8
Cálculo de Cableado	8
Protecciones Eléctricas.....	9
Sistema de Puesta a Tierra	9
9. Conclusiones	10
10. Agradecimientos	11
11. Anexos	12

1. Descripción del Proyecto

En esta sección se abordarán los elementos principales del sistema fotovoltaico autónomo (SFVA) para respaldo de la planta de secado solar tipo invernadero. Se puntualizará el objetivo del proyecto, así como los datos más relevantes del proyecto

Objetivo del Proyecto

El propósito del sistema fotovoltaico autónomo es proveer de inyección de aire caliente a los secadores tipo invernadero en horario nocturno o temporadas de lluvia o baja irradiancia. El sistema fotovoltaico diseñado para respaldo de energía de la planta de secado solar se divide en dos, un sistema de 4.4 kW_p para abastecer la demanda del sistema de calentamiento de agua y un segundo sistema, de la misma capacidad, para suministrar la energía requerida para recircular el agua del termostanque, hacia el intercambiador de calor, además de energizar los extractores de aire de los dos secadores solares tipo invernadero.

Ubicación

El proyecto se encuentra temporalmente en la plataforma solar de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Campeche, donde se realizan pruebas de secado de productos además de caracterización y evaluación del desempeño de los secadores tipo invernadero. Las coordenadas del sitio son 19.846464, -90.476782 (Ver Figura 1)

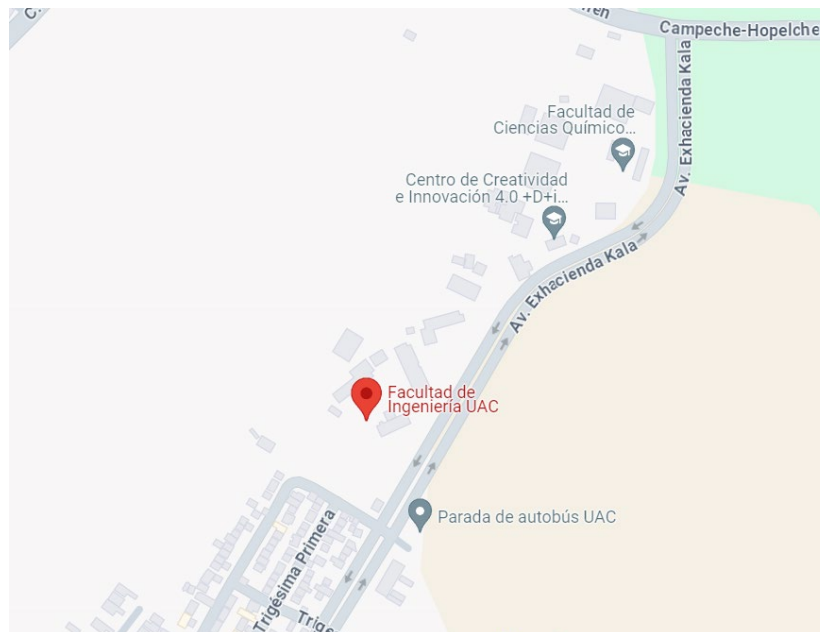


Figura 1. Ubicación del SFVA de la planta de secado en la UACAM, coordenadas 19.846464, -90.476782.

Normatividad

Aunque no existe autoridad que obligue la aplicación de la norma de instalaciones eléctricas NOM-001-SEDE-2012 para sistemas fotovoltaicos autónomos, es recomendable su aplicación ya que la norma, en el artículo 690 Sistemas solares fotovoltaicos, exige los requisitos mínimos de seguridad para operar sistemas fotovoltaicos interconectados o autónomos o híbridos.

El estándar IEEE 1562-2021 proporciona una práctica recomendada para el dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos autónomos. Este estándar se enfoca en sistemas donde la energía solar fotovoltaica es la única fuente de energía y se almacena en baterías, principalmente de plomo-ácido. La guía incluye procedimientos para dimensionar tanto los paneles solares como las baterías, considerando la eficiencia de carga y las pérdidas del sistema. Asimismo, también se puede tomar en consideración la NFPA 70 (National Electrical Code – NEC) código eléctrico que, aunque es específico para Estados Unidos, ofrece directrices detalladas sobre la instalación segura de sistemas fotovoltaicos.

2. Datos Iniciales

Radiación Solar

La radiación solar en la ubicación del proyecto y en Campeche en general es superior a la media nacional. En la Tabla 1 se muestra la radiación solar del sitio de instalación de forma mensual y en promedio anual para diferentes orientaciones del captador fotovoltaico. Se observa que los mejores valores de irradiancia se logran orientando el captador hacia el sur con una inclinación igual a la latitud del lugar, esto es 5.51 kWh/m²/día. La información es tomada de la base de datos de la NASA¹.

Tabla 1. Radiación solar (kWh/m²/día) mensual histórica para las coordenadas 19.846464, -90.476782.

POSICIÓN DEL CAPATADOR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANUAL
Radiación Horizontal	4.15	5.02	5.83	6.18	6.03	5.76	6.08	5.92	5.56	5.05	4.58	4.04	5.35
Radiación Latitud -15°	4.37	5.22	5.95	6.21	5.99	5.69	6.01	5.91	5.62	5.19	4.81	4.27	5.44
Radiación Latitud	4.86	5.63	6.1	6.07	5.66	5.29	5.61	5.69	5.62	5.43	5.32	4.82	5.51
Radiación Latitud + 15°	5.09	5.73	5.94	5.62	5.06	4.68	4.98	5.19	5.34	5.4	5.55	5.1	5.31
Radiación Vertical	3.65	3.63	2.98	2.08	1.65	1.7	1.71	1.85	2.5	3.16	3.89	3.79	2.72
Radiación Posición Óptima	5.11	5.73	6.1	6.21	6.04	5.82	6.12	5.92	5.65	5.45	5.56	5.14	5.51
Ángulo de inclinación Óptimo	38.5	29.5	16.5	4	-7.5	-11.5	-10.5	-1	8.5	23	38.5	42	19.84
Radiación incidente desde Norte (N) o Sur (S)	S	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	

Inclinación y Orientación

De acuerdo con la Tabla 1 se observa que la mejor posición es orientada hacia el sur con inclinación de 19.85°. Sin embargo, debido al área disponible y las sombras que existentes debido a la cercanía con los edificios de la Facultad de Ingeniería, se optó por orientar el sistema hacia el sur con una declinación hacia el este de 24.61°.

¹ <https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>



Figura 2. Orientación del sistema fotovoltaico con una declinación hacia el este de 24.61°.

Temperatura

Los datos de temperatura se obtienen de la base de datos de información estadística climatológica de la CONAGUA, Estación 00004038 CAMPECHE (DGE), con periodo de evaluación 1951-2010². La Tabla 2 muestra los valores históricos para los valores máximos mensuales y los valores extremos mínimos diarios que se han registrado en el periodo en mención.

Tabla 2. Temperaturas críticas para el diseño fotovoltaico.

TEMPERATURA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAXIMA MENSUAL	31.5	33.8	36.1	38.2	38.7	38.1	36.2	36	36.3	35.2	34.9	34
MINIMA DIARIA	8	9	10	13	16	17	18	19	18	15	12	9.3

3. Dimensionamiento del Sistema

Potencia Instalada

La potencia instalada se calcula con base al requerimiento de energía de los equipos que se van a operar en la planta de secado. En la Tabla 3 se muestra una relación de los equipos que se van a usar, así como

² <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RECURSOS/Normales5110/NORMAL04038.TXT>

el perfil de consumo de energía y sus características eléctricas. Note que el tiempo de operación de los ventiladores y el extractor es de 16 horas, ya que es necesario evacuar el aire húmedo del interior del secador en todo momento. La carga más grande es la resistencia eléctrica, con un consumo de 18.75 kWh al día con tan solo 5 horas de operación. Note que la operación del sistema de respaldo es de hasta 5 horas, lo que contempla la bomba de recirculación del termotanque y la resistencia eléctrica, es decir, el dimensionamiento se realiza para terminar el proceso de secado de un lote en caso de ser necesario, no para satisfacer la demanda completa de energía para secar un lote completo.

Tabla 3. Perfil de uso de energía y descripción de cargas eléctricas.

Cargas y Perfil de Uso Energético

<i>Cantidad</i>	Carga	Voltaje (V)	Num Fases	Potencia (W)	Potencia (W)	Total	Uso (h)	Consumo (Wh)
1	Bomba	220	1	746	746		5	3730
1	Extractor	220	1	746	746		16	11936
2	Ventilador	220	2	51	102		16	1632
1	Resistencia	220	1	3000	3750		5	18750
					5344		42	36048

La potencia pico (P_p) requerida se calcula de acuerdo con la ecuación (1)

$$P_p = \frac{E_R}{R_S R_T \eta_C \eta_I D_I} \quad (1)$$

Donde

E_R es la energía requerida

R_S es el recurso solar para el mes con menos recurso

R_T es el rendimiento térmico

η_C es la eficiencia del cableado

η_I es la eficiencia del inversor y,

D_I es la degradación del módulo en el primer año

Usando valores típicos se estima que la potencia pico requerida es

$$P_p = \frac{36 \text{ kWh}}{(4.82\text{h})(0.85)(0.98)(0.96)(0.98)} = 9.53 \text{ kW}_p \quad (2)$$

Es importante mencionar que adicional a las eficiencias consideradas, existen pérdidas asociadas a la orientación del proyecto, suciedad y sombreado, por lo que el resultado de la ecuación (2) es solo una estimación inicial

Número de Módulos

El número de módulos se calcula a partir de la selección de un módulo fotovoltaico, en este caso se tenía disponible el módulo especificado en la Tabla 4.

Tabla 4. Características del módulo fotovoltaico en condiciones Estándares de prueba (STC³).

Concepto	Valor
Marca	ATLAS
Modelo	EGE-540W-144
Potencia (W)	550
Voc (V)	49.68
Isc (A)	14.01
Vmp (V)	40.98
Imp (A)	13.42

El número de paneles es

$$\# \text{ paneles} = \frac{P_p}{P_{mod}} = 9.53 \frac{\text{kW}}{0.55\text{kW}} \approx 17 \quad (3)$$

Por ser dos sistemas fotovoltaicos los que se diseñarán se seleccionan 16 módulos, esto es 8 módulos por cada sistema.

Disposición de Módulos

Para la disposición de módulos es importante seleccionar el Inversor a usar, para considerar rangos de voltaje y corriente máximos o permitidos. El Inversor seleccionado se especifica en la Tabla 5

Tabla 5. Especificaciones del inversor PowMr.

Especificación	Valor
Marca	PowMr
Modelo	POW-HVM3.6M
Potencia	6200 W
Volt CC (V)	90-500V
I Máx. CC (A)	27A
Volt CA (V)	220V
I Máx CA (A)	15.7A

En esta sección se abordará el cálculo del rendimiento térmico, mediante la expresión (4)

³ Condiciones STC: Irradiancia de 1000 W/m², con una distribución espectral asociada a una masa de aire (AM) de 1.5 y temperatura del módulo a 25°C

$$P_{mp_new} = P_{mp} + (K_{T-P} \times (T_{new} - 25)) \quad (4)$$

Donde

P_{mp_new} Potencia del módulo corregido por temperatura de operación.

P_{mp} Potencia del módulo a STC.

K_{T-P} Coeficiente de temperatura de potencia

T_{new} Temperatura de operación corregida del módulo

La temperatura corregida por variación de la temperatura se muestra en la ecuación (5)

$$T_{new} = T_{max} + \left(\frac{T_{NMOT} - 20^{\circ}\text{C}}{800 \text{ W/m}^2} \right) \times G \quad (5)$$

Donde

T_{max} Temperatura ambiente máxima esperada

T_{NMOT} Temperatura nominal de operación del módulo, especificada en la ficha técnica del módulo

G es la irradiancia reportada para T_{max}

Para este caso se tienen los siguientes valores

$$P_{mp@STC} = 550 \text{ W},$$

$$K_{T-P} = -0.35 \text{ \%/}^{\circ}\text{C} = -1.9075 \text{ W/}^{\circ}\text{C}$$

$$T_{new} = 38.7^{\circ}\text{C} + 0.03125 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{W/m}^2} \times 1000 \text{ W/m}^2 = 69.95^{\circ}\text{C}$$

Con lo cual se obtiene la potencia corregida del módulo expresada en la ecuación (6)

$$P_{mp_new} = 550 \text{ W} + \left(-1.9075 \frac{\text{W}}{^{\circ}\text{C}} \times (69.95^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C}) \right) = 464.25 \text{ W} \quad (6)$$

De forma similar se calcula la corrección por temperatura de la corriente, con la expresión

$$V_{mp_new} = V_{mp} + (K_{T-V} \times (T_{new} - 25)) \quad (7)$$

considerando los valores siguientes

$$V_{mp@STC} = 41.93 \text{ V},$$

$$K_{T-V} = -0.27 \text{ \%/}^{\circ}\text{C} = -0.113 \text{ V/}^{\circ}\text{C}$$

$$T_{new} = 69.95^{\circ}\text{C}$$

El voltaje corregido queda como en el valor de $V_{mp_new} = 36.85 \text{ V}$. Es importante mencionar que se debe calcular el voltaje de operación para el día más frío ya que el voltaje se puede incrementar significativamente. Usando los datos de la Tabla 2, el voltaje corregido queda como $V_{mp_new_min} = 43.85 \text{ V}$

Asimismo, la corrección de temperatura de la corriente es dada por la expresión (8)

$$I_{mp_new} = I_{mp} + (K_{T-I} \times (T_{new} - 25)) \quad (8)$$

Considerando que

$$I_{mp@STC} = 13 \text{ A,}$$

$$K_{T-I} = 0.045 \text{ \%/}^\circ\text{C} = 0.00585 \text{ A/}^\circ\text{C}$$

$$T_{new} = 69.95^\circ\text{C}$$

La corriente corregida por temperatura máxima es $I_{mp_new} = 13.26 \text{ A}$

El número de módulos conectados en serie son de acuerdo con la expresión (9)

$$n_s = \frac{V_{max}}{V_{mp-new} - V_{losses}} \quad (9)$$

Donde:

n_s Número de módulos conectados en serie

V_{max} Voltaje más alto de carga del inversor

V_{losses} Pérdidas de voltaje del AFV al banco de baterías (cableado, controlador, entre otros.)

El número de módulos permitido conectados en serie es $n_s = 11$, sin embargo, debido a que solo se cuentan con 8 se pueden colocar 8 módulos en serie para obtener un voltaje en el rango de 295 V para condiciones de operación en caliente y 350.1 V para condiciones de operación en frío.

El número de módulos conectados en paralelo se calcula con la expresión (10)

$$n_p = \frac{E_C \times ALR \times V_{nom}}{(1 - \sigma_{losses}) \times P_{mp-new} \times HSP} \quad (10)$$

Donde

n_p Número de cadenas en paralelo

E_C Demanda de energía promedio diaria en Ampere-hora

ALR Coeficiente de cobertura de la energía generada a la energía consumida (E_G/E_C)

V_{nom} Voltaje nominal del banco de baterías

σ_{losses} Pérdidas del Sistema

n_p se redondea hacia arriba

Con la información disponible se tiene que $n_p = 1.06$ con lo cual, debido a la disponibilidad de módulos se redondea hacia abajo quedando una configuración de solo 8 módulos en serie.

El banco de baterías (BdB) se calcula conforme a la expresión (11)

$$BdB(Ah) = \frac{E_C \times DOA}{DOD} \quad (11)$$

Donde

DOA representa los días de autonomía y,

DOD representa la profundidad de descarga

La batería seleccionada especificada en la Tabla 6, tiene valores típicos de profundidad de descarga del orden de 60%, según el fabricante, aunque se recomienda no descargarlas más allá del 50% para extender su vida útil ya que son baterías de plomo ácido.

Tabla 6. Especificación de la batería seleccionada.

<i>Concepto</i>	<i>Valor</i>
<i>Marca</i>	LTH
<i>Modelo</i>	L-31T/S-190M
<i>Energía (kWh)</i>	1.9 @100h
<i>Energía (Ah)</i>	159 @100h
<i>Voltaje (V)</i>	12 V
<i>Descarga (A)</i>	1.6 @ 100h
<i>Capacidad (min)</i>	190 @25A
<i>Voltaje Sist. (V)</i>	24V

Se obtiene que $BdB(Ah) = 1250$ por lo que, si se configuran 2 baterías en serie, se deben conectar 4 baterías en paralelo. Las expresiones para calcular el número de baterías en serie está dado por la expresión (11) y el número de baterías conectadas en paralelo está dado por la expresión (12)

$$\# \text{baterías en serie} = V_{nom} / V_{Rating} \quad (12)$$

$$\# \text{baterías en paralelo} = \frac{BdB}{Batt_{Rating}(Ah) \times \# \text{baterías en serie}} \quad (13)$$

5. Cálculo Eléctrico

Cálculo de Cableado

El calibre de los conductores de los módulos fotovoltaicos de acuerdo con la corriente nominal que transporta y de acuerdo con el calibre de las terminales del módulo se selecciona **cable de uso solar 10 AWG**. El cableado se debe ir protegido por **canalización de PVC de diámetro 3/4 in** debido a las condiciones climáticas, y factor de llenado, debería ir con accesorios de glándulas en el extremo del módulo FV y con conectores al llegar a la caja de protección y al inversor.

El cable del inversor al banco de baterías deberá ser **cable multifilar calibre 2 AWG** por ser circuito en corriente continua, deberá ir canalizado en **tubería de PVB de diámetro 1 in.** Se deben usar zapatas y terminales adecuadas para su conexión al inversor y al banco de baterías.

El cable del circuito del inversor a las cargas deberá ser **cable trenzado THHW calibre 12 AWG** y su canalización deberá ser **PVC de diámetro ½ in** considerando factores de llenado, corrección de temperatura y agrupamiento.

La polaridad de los circuitos se identifica con color negro para el polo negativo y rojo para el polo positivo. En los circuitos de corriente alterna, se identificará la fase con color rojo y el neutro con color negro. En caso de no ser posible colocar conductores con el código de colores especificado se identificará con marcas visibles y claras.

Protecciones Eléctricas

Las protecciones eléctricas se calculan con un margen de seguridad de 125% con respecto de la corriente máxima de operación, por lo que las protecciones de los circuitos especificados se muestran en la Tabla 7. Se especifican tres protecciones contra sobre corriente y una protección para sobre voltaje la cual corresponde a la marca CLAMPER.

Tabla 7. Protecciones eléctricas de los circuitos del sistema fotovoltaico.

Protección	Circuito FV	Circuito Bat	Circuito CA	Circuito FV
<i>Marca</i>	TOMZN	SIEMENS	SCHNEIDER	CLAMPER
<i>Modelo</i>	TOB7Z-63		EZ9F56220	Rieldin
<i>Corriente (A)</i>	40	100	20	45000
<i>Voltaje (V)</i>	1000	24	220	275

Sistema de Puesta a Tierra

La puesta a tierra del sistema fotovoltaico debe ser continua en todas las partes metálicas no conductoras de corriente, incluyendo marcos metálicos de módulos FV, estructuras de soporte, gabinetes metálicos, carcasas de equipos como inversores, motores, ventiladores y bombas. El cable de puesta a tierra debe ser de **calibre no menor a 12 AWG** pudiendo ser desnudo o forrado en color verde o verde- amarillo.

Las protecciones de sobre tensión deben ir aterrizadas con el mismo conductor especificado para la puesta a tierra de equipos. Finalmente, del tablero principal se colocará una barra de puesta a tierra que se conectará a la varilla de puesta a tierra, la cual debe ir enterrada de acuerdo con las especificaciones del artículo 250 de la NOM-001 SEDE 2012.

En la Figura 3 se muestra la caja de conexión principal donde se encuentran el inversor, las protecciones eléctricas y el control de los ventiladores, la bomba de agua y el extractor de aire. En el anexo X y XI se muestran los diagramas eléctricos de las conexiones de todos los elementos que integran el SFV.

9. Conclusiones

En este documento se realizó la memoria de cálculo de los sistemas fotovoltaicos autónomos que abastecen el sistema de calentamiento de agua y las bombas y sistemas de extracción de aire de los secadores solares tipo Invernadero. Es importante mencionar que la memoria de cálculo se realizó conforme a la NOM-001 SEDE 2012 y el estándar IEEE 1562-2021 dedicado al dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos autónomos con bancos de baterías de plomo ácido.

Derivado de la adquisición de los equipos antes de la realización de la memoria de cálculo de los SFVA, existen discrepancias entre el proyecto instalado y la memoria de cálculo. Los hallazgos se muestran en el anexo XII, donde se hacen recomendaciones para mejorar la seguridad del sistema y no comprometer la integridad de los usuarios que operan la planta de secado solar. Se recomienda que, cuando se traslade la planta de secado solar a su destino final se realicen las correcciones pertinentes.



Figura 3. Caja principal de equipos del SFV dedicado a la bomba, ventiladores y extractor.

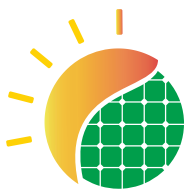
10. Agradecimientos

Agradezco al CONAHCYT el apoyo económico recibido a través de la estancia posdoctoral en el marco de la convocatoria 2023 (1) y bajo el proyecto “Planta Comunitaria para el Secado de Productos Pesqueros Operada con Energía Termosolar para su Integración en Comunidades Rurales” No. de proyecto: 319524.

11. Anexos

Tabla 8. Anexos de la memoria de cálculo

<i>Anexo</i>	<i>Documento</i>
<i>I</i>	Ficha técnica del módulo
<i>II</i>	Ficha técnica del Inversor
<i>III</i>	Ficha técnica de la batería
<i>IV</i>	Ficha técnica del controlador de la resistencia
<i>V</i>	Ficha técnica del relay de la resistencia
<i>VI</i>	Ficha técnica de la bomba
<i>VII</i>	Ficha técnica del extractor
<i>VIII</i>	Ficha técnica del ventilador
<i>IX</i>	Especificaciones de la resistencia
<i>X</i>	Diagrama eléctrico del SFVA de calentamiento
<i>XI</i>	Diagrama eléctrico del SFV de bomba y extractor
<i>XII</i>	Hallazgos del SFVA instalado con respecto de la memoria de cálculo.

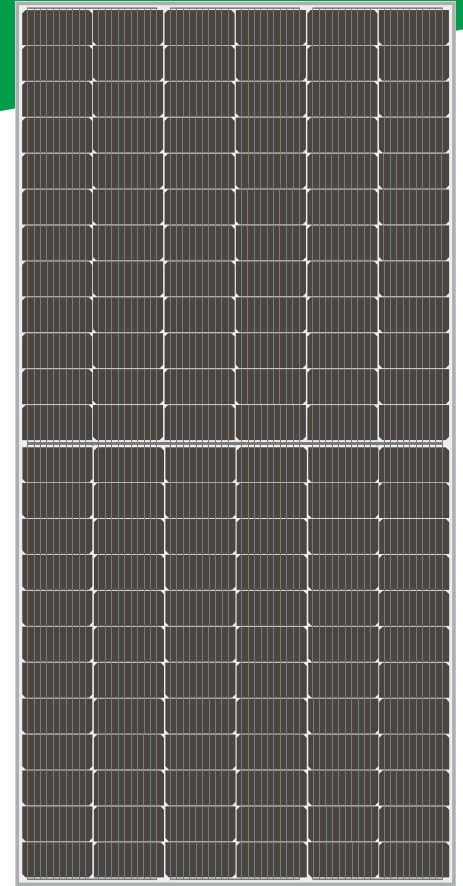


ECO GREEN ENERGY
Building a Greener World

ATLAS by Eco Green Energy

530-550W

M10 / 182 mm Cell - 144 Half-cell



French Quality Module

Founded in 2008, Eco Green Energy is a french brand solar PV manufacturer and distributing now its PV module in more than 60 countries over the world. Atlas series solar modules are made only with grade A cells for highest power generation, lowest LCOE, and ensured more than 25 years lifespan.

KEY FEATURES



Gallium-doped Technology



Lower LCOE and BOS



Anti PID/ Low LID protection



Less Hot Spot Shading effects



Lower temperature coefficient

144-Cell

MONOCRYSTALLINE MODULE

21.28%

MAXIMUM EFFICIENCY

0~+5W

POSITIVE POWER TOLERANCE

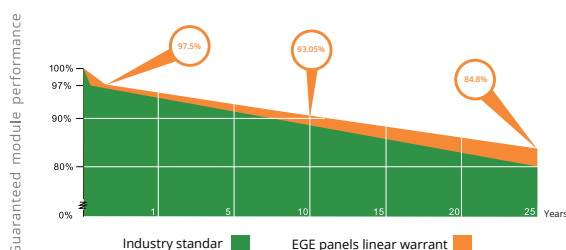
GRADE A

CELLS GUARANTEED



LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

12-Year Product Warranty · 25-Year Linear Power Warranty



COMPREHENSIVE CERTIFICATES

IEC 61215/ IEC 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
ISO 9001 : Quality Management Systems



ELECTRICAL DATA AT STC*

Power output (Pmax)	530 W	535 W	540 W	545 W	550 W
Power tolerance	0~+5 W	0~+5 W	0~+5 W	0~+5 W	0~+5 W
Module efficiency	20.51 %	20.70 %	20.89 %	21.09 %	21.28 %
Maximum power voltage (Vmp)	40.58 V	40.68 V	40.79 V	40.89 V	40.98 V
Maximum power current (Imp)	13.06 A	13.15 A	13.24 A <td 13.33 A	13.42 A	
Open circuit voltage (Voc)	49.29 V	49.39 V	49.49 V	49.59 V	49.68 V
Short circuit current (Isc)	13.64 A	13.73 A	13.83 A	13.92 A	14.01 A

*Standard Test Conditions: Irradiance: 1 000 W / m² • Cell temperature: 25°C • AM: 1.5

ELECTRICAL DATA AT NMOT*

Power output (Pmax)	395.18 W	398.91 W	402.64 W	406.37 W	410.10 W
Maximum power voltage (Vmp)	38.05 V	38.14 V	38.24 V	38.33 V	38.42 V
Maximum power current (Imp)	10.37 A	10.44 A	10.52 A	10.59 A	10.66 A
Open circuit voltage (Voc)	45.71 V	45.80 V	45.90 V	45.99 V	46.07 V
Short circuit current (Isc)	11.09 A	11.16 A	11.24 A	11.32 A	11.39 A

*Nominal Operating Cell Temperature: Irradiance: 800 W / m² • Ambient temperature: 20°C • AM: 1.5 • Wind speed: 1 m/s

MECHANICAL CHARACTERISTICS

Cell type	Monocrystalline (182x91 mm)
Number of cells	144
Dimensions	2279x1134x35mm (1.5mm Cell Gap)
Weight	29 kg
Glass	3.2 mm tempered glass, High transmission (>94%), Anti-Reflective Coating
Frame	Anodized aluminium alloy
Junction box	IP68 rated (3 by pass diodes)
Cable	4.0mm ² ; 300mm(+) / 400mm(-) ; Length can be customized
Connector	MC4 or MC4 compatible
Max front load (e.g.: snow)	5400 Pa
Max back load (e.g.: wind)	2400 Pa

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

NMOT	45°C ±2 °C
Temperature coefficient of Pmax	-0.35%/°C
Temperature coefficient of Voc	-0.28%/°C
Temperature coefficient of Isc	+0.048%/°C

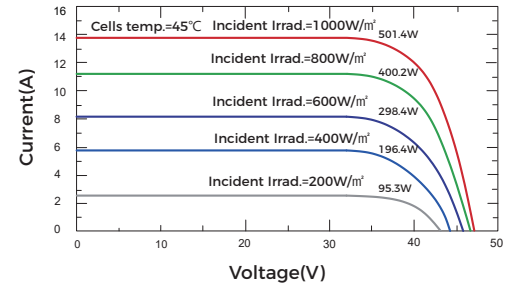
MAXIMUM RATINGS

Operating temperature range	-40 °C ~+85 °C
Maximum system voltage	1500 DC (IEC) 1500 DC (UL)
Max series fuse rating	25 A

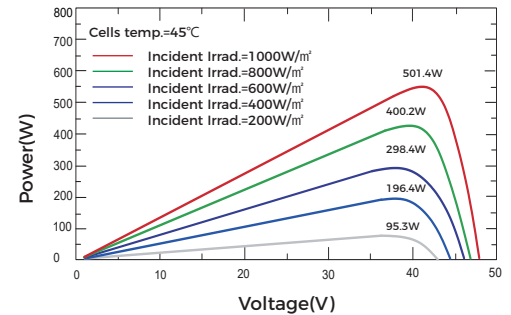
PACKAGING (2279x1134x35mm)

Type	Pcs	Weight
Per Pallet	31 pcs	940 kg
40ft HQ Container	620 pcs (20 pallets)	18.80 t

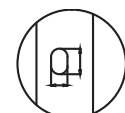
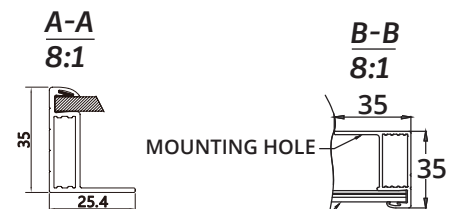
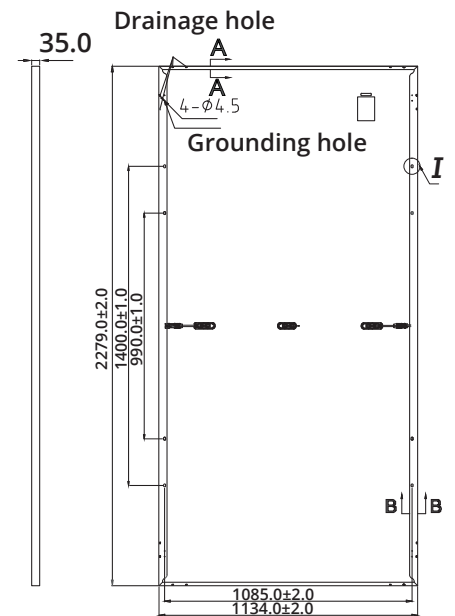
PV MODULE : EGE-540W-144M(M10)



PV MODULE : EGE-540W-144M(M10)



Dimension of PV Module (mm)



MOUNTING HOLE



Hybrid inverter PowMr POW-HVM3.6M-24V 3.6 kW

CHARACTERISTICS

Brand Name: PowMr

Battery voltage: 24V

Battery type: Lifepo4 batteries, lithium batteries, flooded batteries, gel batteries, lead-acid batteries, AGM batteries, user mode

Phase: separate phase

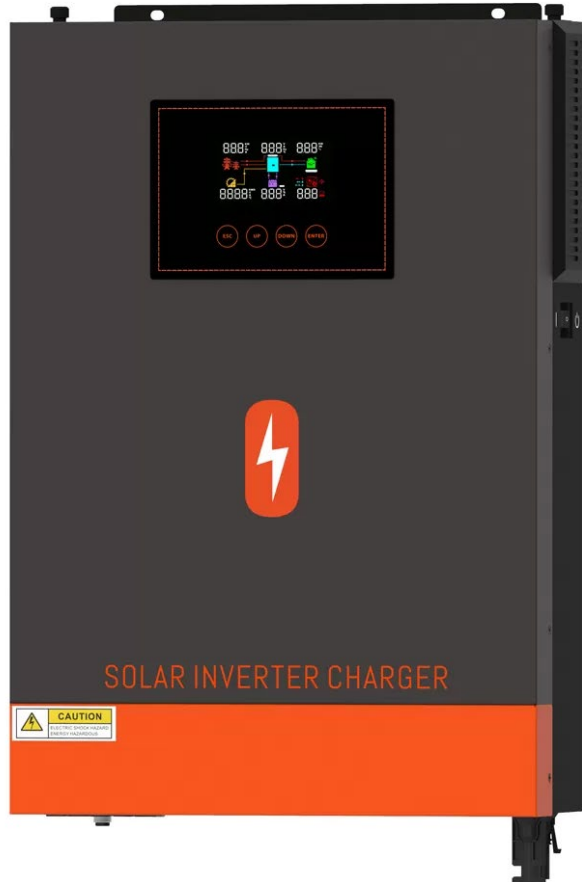
Inverter type: high frequency inverters
AC output: 230V AC \pm 5%

Rated load power: 3600 W

Max. panel input voltage: 450V-500V

Photovoltaic terminal charging mode:
built-in MPPT solar charge controller

Maximum solar panel energy
consumption: 6000W



DESCRIPTION

Depending on different power situations, this hybrid inverter is designed to continuously generate power from photovoltaic modules (solar panels), batteries and utilities. When the input voltage of the MPP PV modules is within the allowable range (see specification for details), this inverter can generate power to supply the grid (utility) and charge the battery.

Benefits:

- WIFI and GPRS are available for IOS and Android;
- The inverter works without a battery;
- Built-in 120 A MPPT charger;
- Large PV input voltage range (120-500VDC);

- Built-in anti-gloom kit for harsh environments;
- Smart charger design to optimize battery life.



LTH Ciclado Profundo - Aplicaciones Solares

Los acumuladores LTH para aplicaciones solares han sido diseñados para soportar un alto número de ciclos de vida sin afectar su desempeño.

Estos acumuladores son ideales para proveer energía a sistemas aislados de la red y alumbrado público.



Especificaciones del Producto

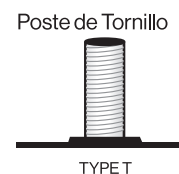
BCI	Aplicación	Voltaje	Polaridad	Dimensiones			Peso (kg)	Garantía (meses)	
				Largo	Ancho	Alto*		Sin Costo	Prorrata
31T	Ciclado Profundo	12	(+) / (-)	330	172	238	27.7	12	0

Amperios/Hora				Descarga (Amperios)				Capacidad de Reserva (minutos)			Energía (kWH)		
@5hrs	@10hrs	@20hrs	@100hrs	@5hrs	@10hrs	@20hrs	@100hrs	@25Amps	@56Amps	@75Amps	@5hrs	@20hrs	@100hrs
87	100	115	159	17.4	10	5.8	1.6	190	69	48	1.0	1.4	1.9

Ajustes de voltaje de cargadores (@ 25° C)

Voltaje del Sistema	6V	12V	24V	36V	48V	60V
Carga Lenta	7.40	14.80	29.60	44.40	59.20	74.00
Carga Flotante	6.60	13.20	26.40	39.60	52.80	66.00
Carga Nivelación	7.75	15.50	31.00	46.50	62.00	77.50

Terminales



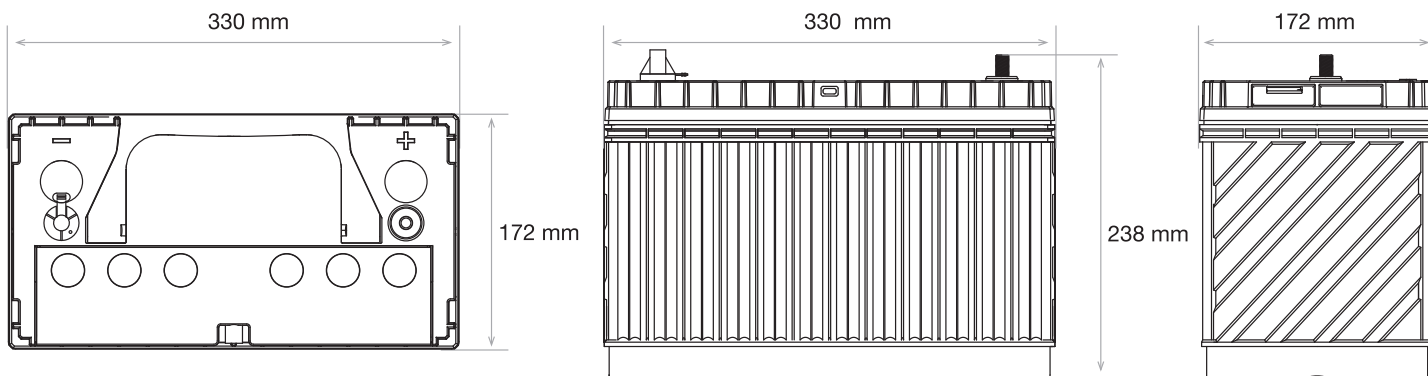
*La altura máxima incluye el poste.

Otras Aplicaciones

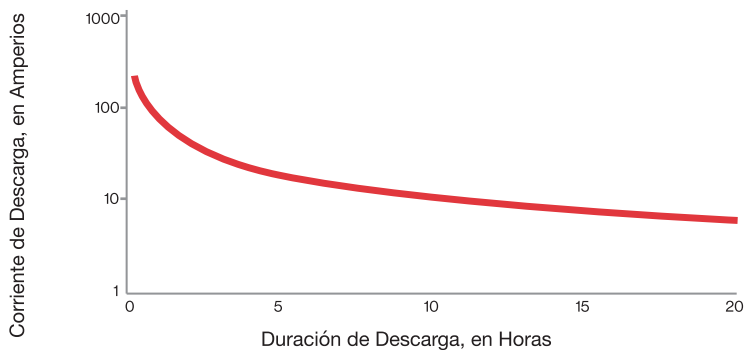




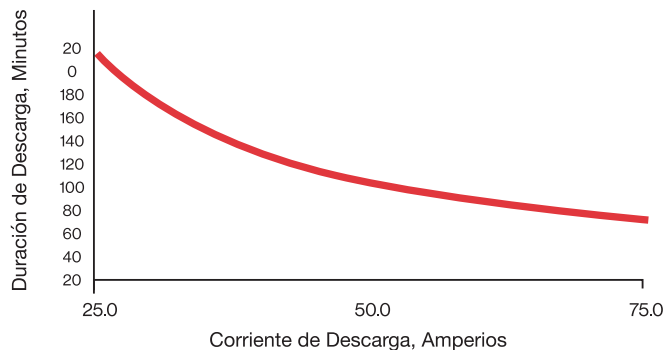
Medidas



DESCARGA (AMPERIOS) SEGÚN PERÍODO DE HRS.*



CAPACIDAD DE RESERVA SEGÚN DESCARGA*



*Para fines de estimación solamente

Recomendaciones sobre uso y mantenimiento

- Recargue la batería al término de la jornada. No la guarde descargada.
- Antes de recargar la batería, asegúrese que el nivel del electrolito es el correcto. Si necesita agregar agua, procure que ésta sea totalmente libre de minerales. Aún así es preferible agregarle agua potable a no agregarle.
- Mantenga la batería limpia y libre de humedad.
- Limpie las terminales de la batería, cables y accesorios.



Recicla tu acumulador usado

E-MAIL: centrodeenlace@clarior.com

www.lth.com.mx

CLARIOS



REX-C100/C400/C410/C700/C900

INSTRUCTION MANUAL

IMNZC22-E1

Thank you for purchasing this RKC product. In order to achieve maximum performance and ensure proper operation of your new instrument, carefully read all the instructions in this manual. Please place the manual in a convenient location for easy reference.



WARNING

- To prevent injury to persons, damage to instrument and equipment, a suitable external protection device shall be required.
- All wiring must be completed before power is turned on to prevent electric shock, fire or damage to instrument and equipment.
- This instrument must be used in accordance with the specifications to prevent fire or damage to instrument and equipment.
- This instrument is not intended for use in locations subject to flammable or explosive gases.
- Do not touch high-voltage connections such as power supply terminals, etc. to avoid electric shock.
- RKC is not responsible if this instrument is repaired, modified or disassembled by other than factory-approved personnel. Malfunction can occur and warranty is void under these conditions.

CAUTION

- This product is intended for use with industrial machines, test and measuring equipment. (It is not designed for use with medical equipment and nuclear energy.)
- This is a Class A instrument. In a domestic environment, this instrument may cause radio interference, in which case the user may be required to take additional measures.
- This instrument is protected from electric shock by reinforced insulation. Provide reinforced insulation between the wire for the input signal and the wires for instrument power supply, source of power and loads.
- Be sure to provide an appropriate surge control circuit respectively for the following:
 - If input/output or signal lines within the building are longer than 30 meters.
 - If input/output or signal lines leave the building, regardless the length.
- This instrument is designed for installation in an enclosed instrumentation panel. All high-voltage connections such as power supply terminals must be enclosed in the instrumentation panel to avoid electric shock by operating personnel.
- All precautions described in this manual should be taken to avoid damage to the instrument or equipment.
- All wiring must be in accordance with local codes and regulations.
- All wiring must be completed before power is turned on to prevent electric shock, instrument failure, or incorrect action. The power must be turned off before repairing work for input break and output failure including replacement of sensor, contactor or SSR, and all wiring must be completed before power is turned on again.
- To prevent instrument damage as a result of failure, protect the power line and the input/output lines from high currents with a suitable overcurrent protection device with adequate breaking capacity such as fuse, circuit breaker, etc.
- Prevent metal fragments or lead wire scraps from falling inside instrument case to avoid electric shock, fire or malfunction.
- Tighten each terminal screw to the specified torque found in the manual to avoid electric shock, fire or malfunction.
- For proper operation of this instrument, provide adequate ventilation for heat dissipation.
- Do not connect wires to unused terminals as this will interfere with proper operation of the instrument.
- Turn off the power supply before cleaning the instrument.
- Do not use a volatile solvent such as paint thinner to clean the instrument. Deformation or discoloration will occur. Use a soft, dry cloth to remove stains from the instrument.
- To avoid damage to instrument display, do not rub with an abrasive material or push front panel with a hard object.
- When high alarm with hold action is used for Alarm function, alarm does not turn on while hold action is in operation. Take measures to prevent overheating which may occur if the control device fails.

NOTICE

- This manual assumes that the reader has a fundamental knowledge of the principles of electricity, process control, computer technology and communications.
- The figures, diagrams and numeric values used in this manual are only for purpose of illustration.
- RKC is not responsible for any damage or injury that is caused as a result of using this instrument, instrument failure or indirect damage.
- RKC is not responsible for any damage and/or injury resulting from the use of instruments made by imitating this instrument.
- Periodic maintenance is required for safe and proper operation of this instrument. Some components have a limited service life, or characteristics that change over time.
- Every effort has been made to ensure accuracy of all information contained herein. RKC makes no warranty expressed or implied, with respect to the accuracy of the information. The information in this manual is subject to change without prior notice.
- No portion of this document may be reprinted, modified, copied, transmitted, digitized, stored, processed or retrieved through any mechanical, electronic, optical or other means without prior written approval from RKC.

1. PRODUCT CHECK

C400
C410 □□□□-□ *□□
C700 □□□□-□□ *□□
C900 (1)(2) (3) (4)(5) (6)(7)

(1) Control action

F: PID action with autotuning (Reverse action)
D: PID action with autotuning (Direct action)
W: Heat/Cool PID action with autotuning (Water cooling)¹
A: Heat/Cool PID action with autotuning (Air cooling)¹

(2) Input type, (3) Range code

Refer to "9. INPUT RANGE TABLE."

(4) First control output [OUT1] (Heat-side)

M: Relay contact G: Trigger for triac driving²
V: Voltage pulse 8: Current (4 to 20 mA DC)

(5) Second control output [OUT2] (Cool-side)³

No symbol: When control action is F or D. M: Relay contact
V: Voltage pulse 8: Current (4 to 20 mA DC)

(6) Alarm 1 [ALM1], (7) Alarm 2 [ALM2]

N: No alarm H: Process high alarm
A: Deviation high alarm J: Process low alarm
B: Deviation low alarm K: Process high alarm with hold action
C: Deviation high/low alarm L: Process low alarm with hold action
D: Band alarm P: Heater break alarm (HBA)[CTL-6]⁴
E: Deviation high alarm with hold action S: Heater break alarm (HBA)[CTL-12]⁴
F: Deviation low alarm with hold action R: Control loop break alarm (LBA)⁵
G: Deviation high/low alarm with hold action

¹ C100 cannot be specified in Heat/Cool PID action.

² For the C100, when control output is trigger output for triac driving, only the ALM1 is available.

³ For the C100, there is no second control output.

⁴ Heater break alarm (HBA) cannot be specified in case of ALM1. Also, it isn't possible to specify when control output is current output.

⁵ As control loop break alarm (LBA), only either the ALM1 or ALM2 is selected.



Check that power supply voltage is also the same as that specified when ordering.

<Accessories>

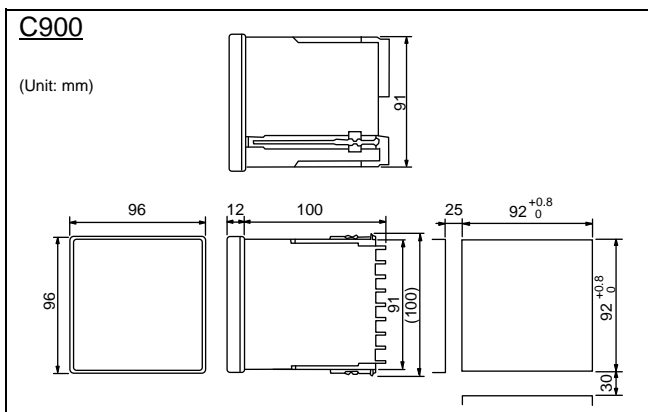
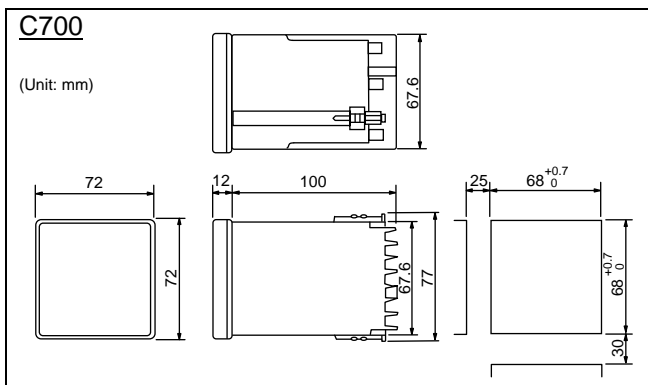
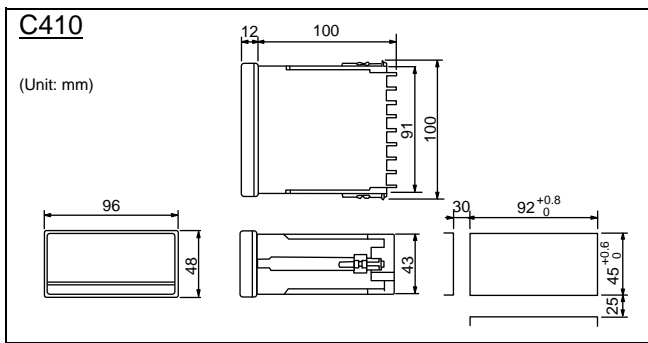
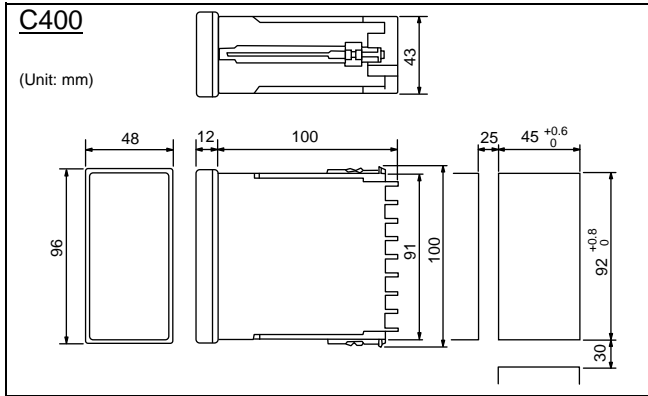
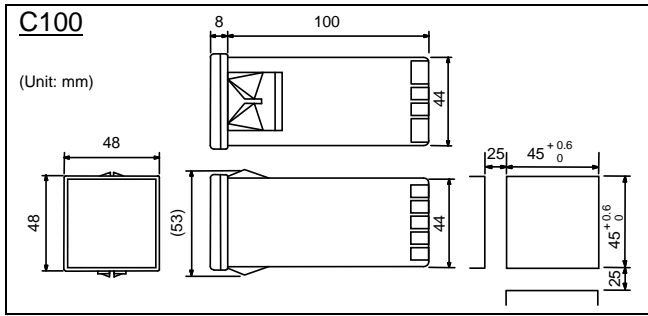
- Mounting brackets (C100/400/410/700/900): 2
- Instruction manual (IMNZC22-E1): 1

2. MOUNTING

2.1 Mounting Cautions

- This instrument is intended to be used under the following environmental conditions. (IEC61010-1)
[OVERVOLTAGE CATEGORY II, POLLUTION DEGREE 2]
- Use this instrument within the following environment conditions:
 - Allowable ambient temperature: 0 to 50 °C
 - Allowable ambient humidity: 45 to 85 % RH
 - Installation environment conditions: Indoor use, Altitude up to 2000 m
- Avoid the following conditions when selecting the mounting location:
 - Rapid changes in ambient temperature which may cause condensation.
 - Corrosive or inflammable gases.
 - Direct vibration or shock to the mainframe.
 - Water, oil, chemicals, vapor or steam splashes.
 - Excessive dust, salt or iron particles.
 - Excessive induction noise, static electricity, magnetic fields or noise.
 - Direct air flow from an air conditioner.
 - Exposure to direct sunlight.
 - Excessive heat accumulation.
- Mount this instrument in the panel considering the following conditions:
 - Provide adequate ventilation space so that heat does not build up.
 - Do not mount this instrument directly above equipment that generates large amount of heat (heaters, transformers, semi-conductor functional devices, large-wattage resistors.)
 - If the ambient temperature rises above 50 °C, cool this instrument with a forced air fan, cooler, etc. Cooled air should not blow directly on this instrument.
 - In order to improve safety and the immunity to withstand noise, mount this instrument as far away as possible from high voltage equipment, power lines, and rotating machinery.
 - High voltage equipment: Do not mount within the same panel.
 - Power lines: Separate at least 200 mm.
 - Rotating machinery: Separate as far as possible.
 - For correct functioning mount this instrument in a horizontal position.
- In case this instrument is connected to a supply by means of a permanent connection, a switch or circuit-breaker shall be included in the installation. This shall be in close proximity to the equipment and within easy reach of the operator. It shall be marked as the disconnecting device for the equipment.

2.2 Dimensions



Panel thickness: 1 to 5 mm or 5 to 9 mm (C100)
1 to 8 mm (C400/410/700/900)

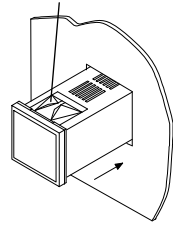
2.3 Mounting procedures

■ C100

● When the controllers are mounted on panel with 1 to 5 mm in thickness

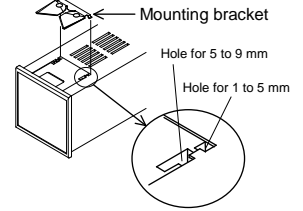
Since the mounting brackets are already installed on the controller, insert the controller into the panel front without removal of the brackets.

Mounting bracket



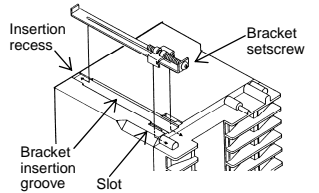
● When the controllers are mounted on panel with 5 to 9 mm in thickness

Remove the mounting brackets from the controller with a slotted screwdriver. Engage each mounting bracket with holes marked with 5-9 on the housing and then insert the controller into the panel from the panel front.



■ C400/410/700/900

1. Prepare the panel cutout as specified in **2.2 Dimensions**.
2. Insert the instrument through the panel cutout.
3. Insert an upper mounting bracket along the bracket insertion groove from the back, and then engage a projection at the bracket end with a recess at the groove front and also insert metal fitting legs into slots.
4. Tighten a bracket setscrew from the rear of the bracket with Phillips screwdriver. Do not over-tighten the bracket setscrew.
5. The other mounting bracket should be installed the same way described in 3. and 4.



C900 is used in the above figures for explanation, but the same mounting procedures also apply to C400/410/700.

3. WIRING

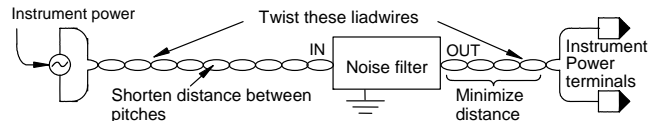


WARNING

To prevent electric shock or instrument failure, do not turn on the power until all wiring is completed. Make sure that the wiring is correct before applying power to the instrument.

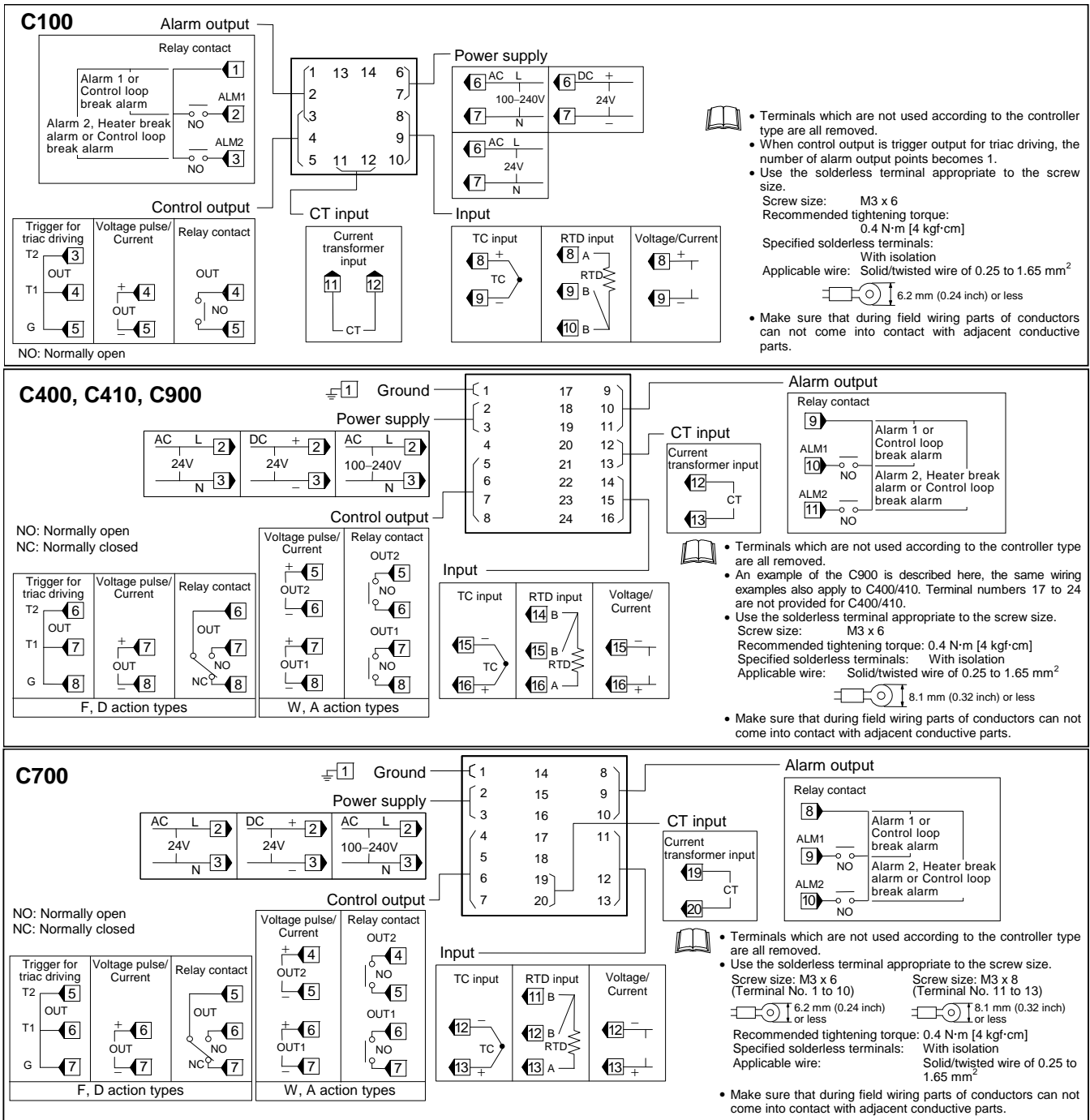
3.1 Wiring Cautions

- For thermocouple input, use the appropriate compensation wire.
- For RTD input, use low resistance lead wire with no difference in resistance between the three lead wires.
- To avoid noise induction, keep input signal wire away from instrument power line, load lines and power lines of other electric equipment.
- Signal connected to Voltage input and Current input shall be low voltage defined as "SELV" circuit per IEC 60950-1.
- If there is electrical noise in the vicinity of the instrument that could affect operation, use a noise filter.
 - Shorten the distance between the twisted power supply wire pitches to achieve the most effective noise reduction.
 - Always install the noise filter on a grounded panel. Minimize the wiring distance between the noise filter output and the instrument power supply terminals to achieve the most effective noise reduction.
 - Do not connect fuses or switches to the noise filter output wiring as this will reduce the effectiveness of the noise filter.



- Allow approximately 5 to 6 seconds for contact output when the instrument is turned on. Use a delay relay when the output line is used for an external interlock circuit.
- Power supply wiring must be twisted and have a low voltage drop.
- This instrument with 24 V power supply is not provided with an overcurrent protection device. For safety install an overcurrent protection device (such as fuse) with adequate breaking capacity close to the instrument.
 - Fuse type: Time-lag fuse (Approved fuse according IEC60127-2 and/or UL248-14)
 - Fuse rating: Rated current: 0.5 A
- For an instrument with 24 V power supply input, supply power from "SELV" circuit defined as IEC 60950-1.
- A suitable power supply should be considered in end-use equipment. The power supply must be in compliance with a limited-energy circuits (maximum available current of 8 A).

3.2 Terminal Configuration



■ Specifications

Input:

Input type:

Thermocouple: K, J, R, S, B, E, T, N, PLII, W5Re/W26Re, U, L
 Input impedance: Approx. 1 M Ω

RTD: Pt100, JPt100

Voltage: 0 to 5 V DC, 1 to 5 V DC
 Input impedance: 250 k Ω or more

Current: 0 to 20 mA DC, 4 to 20 mA DC
 Input impedance: Approx. 250 Ω

Sampling cycle:

0.5 seconds

Input range:

Refer to **Input range table**

Control method:

PID control

Control output:

Relay contact output: 250 V AC, 3A (Resistive load)
 Electrical life: 300,000 times or more (Rated load)

Voltage pulse output: 0/12 V DC
 (Load resistance 600 Ω or more)

Current output: 4 to 20 mA DC
 (Load resistance 600 Ω or less)

Trigger output for triac driving:
 Zero cross method for medium capacity triac driving (100 A or less)
 Load voltage used: 100 V AC line, 200 V AC line
 Load used: Resistive load

Alarm output:

Relay contact output:

250 V AC, 1A (Resistive load)
 Electrical life: 50,000 times or more (Rated load)

Heater break alarm function:

Measured current:

0 to 30 A (CTL-6-P-N)
 0 to 100 A (CTL-12-S56-10L-N)

Input rating: Maximum current rating: 120 mA
 Input impedance: Approx. 2.5 Ω

Performance:

Display accuracy

(at the ambient temperature 23 °C \pm 2 °C):

Thermocouple (TC):
 \pm (0.5 % of display value + 1 digit) or \pm 3 °C [6 °F]
 Whichever is greater

R and S input: 0 to 399 °C [0 to 799 °F]:
 \pm 6 °C [12 °F]
 whichever is greater

B input: 0 to 399 °C [0 to 799 °F]:
 Accuracy is not guaranteed.

RTD: \pm (0.5 % of display value + 1 digit)
 or \pm 0.8 °C [1.6 °F]
 whichever is greater

Voltage/Current: \pm (0.5 % of input span + 1 digit)

Memory backup:

Backed up by Nonvolatile Memory
 Number of write times: Approx. 100,000 times
 Data storage period: Approx. 10 years

Power:

Power supply voltage:

85 to 264 V AC (Power supply voltage range), 50/60 Hz
 Rating: 100 to 240 V AC
 21.6 to 26.4 V AC (Power supply voltage range), 50/60 Hz
 Rating: 24 V AC
 21.6 to 26.4 V DC (Power supply voltage range)
 Rating: 24 V DC

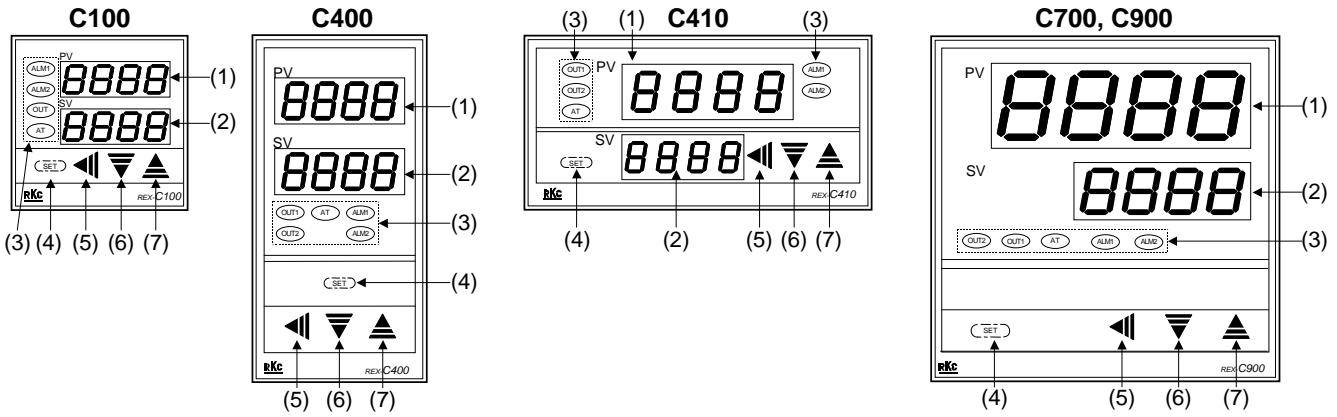
Power consumption:

6 VA max. (at 100 V AC)
 9 VA max. (at 240 V AC)
 6 VA max. (at 24 V AC)
 145 mA max. (at 24 V DC)

Weight:

C100: Approx. 170 g
 C700: Approx. 250 g
 C400/410: Approx. 260 g
 C900: Approx. 340 g

4. PARTS DESCRIPTION



- (1) Measured value (PV) display [Green]**
Displays PV or various parameter symbols.
- (2) Set value (SV) display [Orange]**
Displays SV or various parameter set values (or CT input value).
- (3) Indication lamps**
Alarm output lamps (ALM1, ALM2) [Red]
ALM1: Lights when alarm 1 output is turned on.
ALM2: Lights when alarm 2 output is turned on.

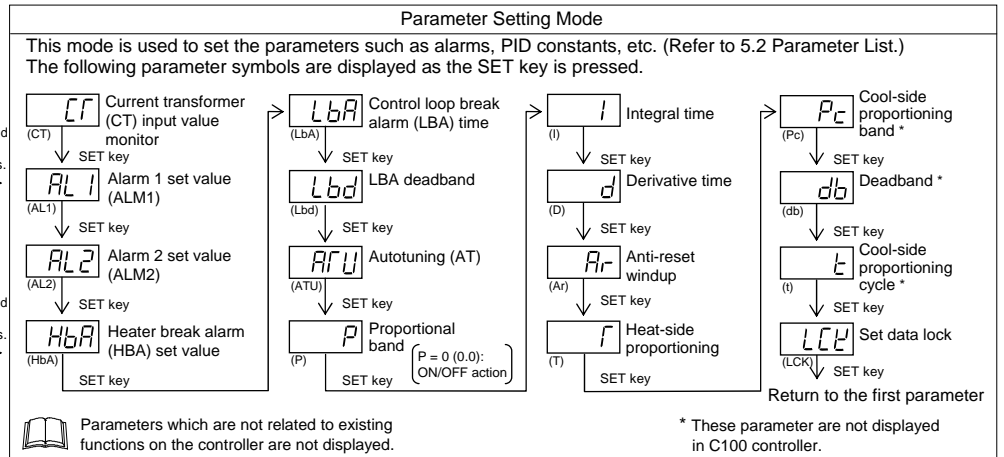
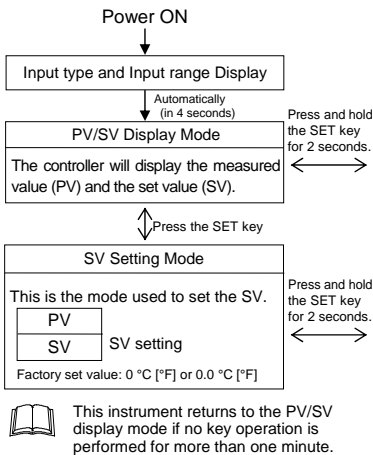
- Autotuning (AT) lamp [Green]**
Flashes when autotuning is activated.
(After autotuning is completed: AT lamp will go out)
- Control output lamps (OUT1 [Yellow], OUT2 [Green])**
OUT1: Lights when control output is turned on.*
OUT2: Lights when cool-side control output is turned on.

- (4) (SET) (Set key)**
Used for parameter calling up and set value registration.
- (5) (Shift key)**
Shift digits when settings are changed.
- (6) (DOWN key)**
Decrease numerals.
- (7) (UP key)**
Increase numerals.

To avoid damage to the instrument, never use a sharp object to press keys.

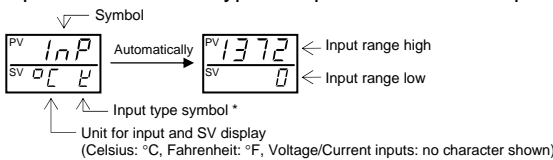
5. SETTING

5.1 Operation Menu



■ Input type and input range display

This instrument immediately confirms the input type symbol and input range following power ON.
Example: When sensor type of input is K thermocouple.



* Input Type Symbol Table

Symbol	K	J	R	S	B	E	T	N	PL II	W5Re/W26Re	U	L	JPt 100	Pt 100	V	I
Input type	Thermocouple (TC)										RTD		Voltage input	Current input		

5.2 Parameter List

The following parameter symbols are displayed as the SET key is pressed.

Parameter symbols which are not related to existing functions on the controller are not displayed.

Symbol	Name	Setting range	Description	Factory set value
CT	Current transformer (CT) input value monitor	0.0 to 100.0 A [Display only]	Display input value from the current transformer. [Displayed only when the instrument has the heater break alarm (HBA)]	
AL1	Alarm 1 set value (ALM1)	TC/RTD inputs: Deviation alarm, Process alarm: -1999 to +9999 °C [°F] or -199.9 to +999.9 °C [°F]	Set the alarm 1 set value and alarm 2 set value. For the alarm action type, refer to page 7.	TC/RTD inputs: 50 (50.0)
AL2	Alarm 2 set value (ALM2)	Voltage/Current inputs: Deviation alarm: -199.9 to +200.0 % Process alarm: -199.9 to +300.0 %	Alarm differential gap: TC/RTD inputs: 2 or 2.0 °C [°F] Voltage/Current inputs: 0.2 % of input span	Voltage/Current inputs: 5.0

Symbol	Name	Setting range	Description	Factory set value
HbA	Heater break alarm (HBA) set value ¹	0.0 to 100.0 A	Alarm value is set by referring to input value from the current transformer (CT). Used only for single-phase.	0.0
LbA	Control loop break alarm (LBA) time ²	0.1 to 200.0 minutes	Set control loop break alarm (LBA) set value.	8.0
Lbd	LBA deadband ³	TC/RTD inputs: 0 to 9999 °C [°F] Voltage/Current inputs: 0 to 100 % of input span	Set the area of not outputting LBA. No LBA deadband functions with 0 set. Differential gap : TC/RTD inputs: 0.8 °C [°F] Voltage/Current inputs: 0.8 % of input span	0
ATU	Autotuning (AT)	0: AT end or cancel 1: AT start or execution	Turns the autotuning ON/OFF.	0
P	Proportional band	TC/RTD inputs: 1 (0.1) to span 0.1 °C [°F] resolution: Within 999.9 °C [°F] Voltage/Current inputs: 0.1 to 100.0 % of input span 0 (0.0): ON/OFF action	Set when PI, PD or PID control is performed. Heat/Cool PID action: Proportional band setting on the heat-side. ON/OFF action differential gap: TC/RTD inputs: 2 (0.2) °C [°F] Voltage/Current inputs: 0.2 % of input span	TC/RTD inputs: 30 (30.0) Voltage/Current inputs: 3.0
I	Integral time	1 to 3600 seconds (0 second: PD action)	Set the time of integral action to eliminate the offset occurring in proportional control.	240
d	Derivative time	1 to 3600 seconds (0 second: PI action)	Set the time of derivative action to improve control stability by preparing for output changes.	60
Ar	Anti-reset windup (ARW)	1 to 100 % of heat-side proportional band (0 %: Integral action OFF)	Overshooting and undershooting are restricted by the integral effect.	100
f	Heat-side proportioning cycle	1 to 100 seconds (Not displayed if the control output is current output.)	Set control output cycle. Heat/Cool PID action: Heat-side proportioning cycle	Relay contact output: 20 Voltage pulse output/ Trigger output for triac driving: 2
Pc	Cool-side proportional band	1 to 1000 % of heat-side proportional band	Set cool-side proportional band when Heat/Cool PID action.	100
db	Deadband	TC/RTD inputs: -10 to +10 °C [°F] or -10.0 to +10.0 °C [°F] Voltage/Current inputs: -10.0 to +10.0 % of input span	Set control action deadband between heat-side and cool-side proportional bands. Minus (-) setting results in overlap.	0 or 0.0
t	Cool-side proportioning cycle	1 to 100 seconds (Not displayed if the control output is current output.)	Set control cool-side output cycle for Heat/Cool PID action.	Relay contact output: 20 Voltage pulse output: 2
LcL	Set data lock (LCK)	0100: No set data locked (All parameters changeable) 0101: Set data locked (All parameters locked) 0110: Only the set value (SV) is changeable with the set data locked	Performs set data change enable/disable.	0100

¹ Heater Break Alarm (HBA) function

The HBA function monitors the current flowing through the load by a dedicated current transformer (CT), compares the measured value with the HBA set value, and detects a fault in the heating circuit.

Low or No current flow (Heater break, malfunction of the control device, etc.):

When the control output is ON and the current transformer input value is equal to or less than the heater break determination point for the preset number of consecutive sampling cycle, an alarm is activated.

Over current or short-circuit:

When the control output is OFF and the current transformer input value is equal to or greater than the heater break determination point for the preset number of consecutive sampling cycle, an alarm is activated.



Precaution for HBA setting:

- Displayed only for when HBA is selected as Alarm 2.
- HBA is not available on a current output.
- Set the set value to approximately 85 % of the maximum reading of the CT input.
- Set the set value to a slightly smaller value to prevent a false alarm if the power supply may become unstable.
- When more than one heater is connected in parallel, it may be necessary to increase the HBA set value to detect a single heater failure.
- When the current transformer is not connected or the HBA set value is set to "0.0," the HBA is turned on.

² Control Loop Break Alarm (LBA) function

The LBA function is used to detect a load (heater) break or a failure in the external actuator (power controller, magnet relay, etc.), or a failure in the control loop caused by an input (sensor) break. The LBA function is activated when control output reaches 0 % or 100 %. LBA monitors variation of the measured value (PV) for the length of LBA time. When the LBA time has elapsed and the PV is still within the alarm determination range, the LBA will be ON.

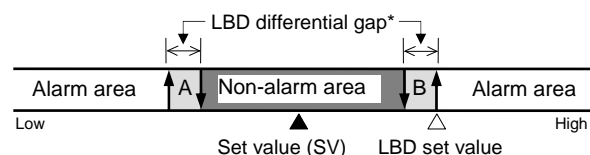


Precaution for LBA setting:

- Displayed only for when LBA is selected as Alarm 1 or Alarm 2.
- No LBA function can be used at Heat/Cool PID control action.
- The LBA function can not be activated when AT function is turned on.
- The LBA function is activated when control output reaches 0 % or 100 %. The time required for the LBA output to turn on includes both the time from the initial occurrence of loop failure and the LBA setting time. Recommended setting for LBA is for the set value of the LBA to be twice the value of the integral time (I).
- If LBA setting time does not match the controlled object requirements, the LBA setting time should be lengthened. If setting time is not correct, the LBA will malfunction by turning on or off at inappropriate times or not turning on at all.

³ LBA Deadband function

The LBA may malfunction due to external disturbances. To prevent malfunctioning due to external disturbance, LBA deadband (LBD) sets a neutral zone in which LBA is not activated. When the measured value (PV) is within the LBD area, LBA will not be activated. If the LBD setting is not correct, the LBA will not work correctly.



A: During temperature rise: Alarm area B: During temperature rise: Non-alarm area
During temperature fall: Non-alarm area During temperature fall: Alarm area

* TC and RTD inputs: 0.8 °C [°F] (fixed)
Voltage/Current inputs: 0.8 % of input span (fixed)

5.3 Changing Parameter Settings

Procedures to change parameter settings are shown below.

To store a new value for the parameter, always press the SET key.

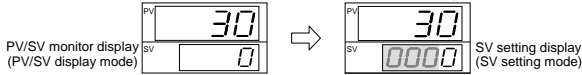
- The display changes to the next parameter and the new value will be stored.
- A new value will not be stored without pressing SET key after the new value is displayed on the display.
- After a new value has been displayed by using the UP and DOWN keys, the SET key must be pressed within 1 minute, or the new value is not stored and the display will return to the PV/SV monitor screen.

● Change the set value (SV)

Change the set value (SV) from 0 °C to 200 °C

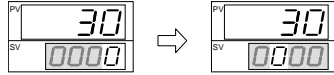
1. Select the SV setting mode

Press the SET key at PV/SV monitor screen until SV setting screen is displayed.



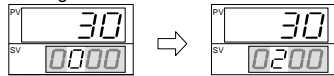
2. Shift the high-lighted digit

Press the shift key to high-light the hundreds digit. The high-lighted digit indicates which digit can be set.



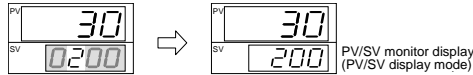
3. Change the set value

Press the UP key to change the number to 2.



4. Store the set value

Press the SET key to store the new set value. The display returns to the PV/SV monitor screen.



● Change parameters other than the set value (SV)

The changing procedures are the same as those of example 2 to 4 in the above "● Change the set value (SV)". Pressing the SET key after the setting end shifts to the next parameter. When no parameter setting is required, return the instrument to the PV/SV display mode.

6. OPERATION

CAUTIONS

- All mounting and wiring must be completed before the power is turned on. If the input signal wiring is disconnected or short-circuited (RTD input only), the instrument determines that burnout has occurred.**
 - Displays:
 - Upscale: Thermocouple input, RTD input (when input break)
 - Downscale: Thermocouple input (specify when ordering), RTD input (when short-circuited), Voltage input (1 to 5 V DC), Current input (4 to 20 mA DC)
 - For the voltage (0 to 5 V DC) or current (0 to 20 mA DC) input, the display becomes indefinite (display of about zero value).
- Outputs:
 - Control output: OFF (Heat/Cool control: the control output on both heat-side and cool-side is turned off)
 - Alarm output: Both of the Alarm 1 and Alarm 2 outputs of this instrument are turned on when burnout occurs regardless of any of the following actions taken. (High alarm, low alarm, etc.) In addition, when used for any purposes other than these alarms (event, etc.), specify the Z-124 specification (not to be forcibly turned on).
- A power failure of 20 ms or less will not affect the control action. When a power failure of more than 20 ms occurs, the instrument assumes that the power has been turned off. When power returns, the controller will retain the conditions that existed prior to shut down.**
- The alarm hold action is activated when not only the power is turned on, but also the SV is changed.**

6.1 Operating Precautions

- All mounting and wiring must be completed before the power is turned on.
- The settings for the SV and all parameters should be appropriate for the controlled object.
- A power supply switch is not furnished with this instrument. It is ready to operate as soon as the power is turned on.

6.2 Set Data Lock (LCK) Function

The set data lock restricts parameter setting changes by key operation. This function prevents the operator from making errors during operation.

Set value	Parameters which can be changed
0100	All parameters [Factory set value]
0101	No parameters [All Locked]
0110	SV

Parameters protected by Set Data Lock function are still displayed for monitoring.

6.3 Autotuning (AT) Function

Autotuning (AT) automatically measures, calculates and sets the optimum PID and LBA constants. The following conditions are necessary to carry out autotuning and the conditions which will cause the autotuning to stop.



Caution for using the Autotuning (AT)

When a temperature change (UP and/or Down) is 1 °C or less per minute during Autotuning, Autotuning may be cancelled before calculating PID values. In that case, adjust the PID values manually. It is possible to happen when the set value is around the ambient temperature or is close to the maximum temperature achieved by the load.

■ Requirements for AT start

The autotuning when all following conditions are satisfied:

- Prior to starting the AT function, end all the parameter settings other than PID and LBA.
- Confirm the LCK function has not been engaged.



When the autotuning is finished, the controller will automatically returns to PID control.

■ Requirements for AT cancellation

The autotuning is canceled if any of the following conditions exist.

- When the set value (SV) is changed.
- When the PV bias value is changed.
- When the PV becomes abnormal due to burnout.
- When the power is turned off.
- When power failure longer than 20 ms occurs.



If the AT is canceled, the controller immediately changes to PID control. The PID values will be the same as before AT was activated.



When AT is completed, the controller immediately changes to PID control. If the control system does not allow the AT cycling process, set each PID constant manually to meet the needs of the application.

7. INITIAL SETTING

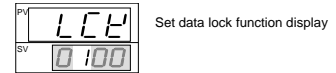


WARNING

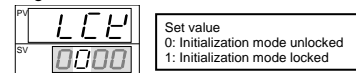
Parameters in the Initialization mode should be set according to the application before setting any parameter related to operation. Once the Parameters in the Initialization mode are set correctly, no further changes need to be made to parameters for the same application under normal conditions. If they are changed unnecessarily, it may result in malfunction or failure of the instrument. RKC will not bear any responsibility for malfunction or failure as a result of improper changes in the Initialization mode.

7.1 Go to Initialization Mode

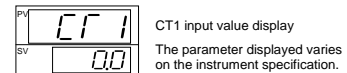
- Turn on the power to this controller. The instrument goes to the PV/SV display after confirming input type symbol and input range.
- Press and hold the SET key for 5 seconds to go to the Parameter setting mode from the PV/SV display.
- Press the SET key until "LCK" (Set Data Lock display) will be displayed.
- The high-lighted digit indicates which digit can be set. Press shift key to high-light the hundreds digit. (The section in each image of the controller shows the digits which are not high-lighted.)



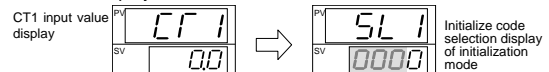
- Press the DOWN key to change 1 to 0.



- Press the SET key to store the new set value. The display goes to the next parameter, and the Initialization mode is unlocked.



- Press the shift key for 5 seconds while pressing the SET key to go to the Initialization mode. When the controller goes to the Initialization mode, "SL1" will be displayed.



If the control is set to the initial set mode, all outputs are turned OFF.

7.2 Exit Initialization Mode

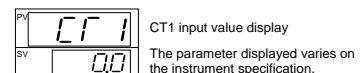


When any parameter setting is changed in the Initialization mode, check all parameter set values in SV setting mode and Parameter setting mode.

- Press the shift key for 5 seconds while pressing the SET key from any display in the Initialization mode. The controller goes back to the operation mode and the PV/SV display will be displayed.
- Press and hold the SET key for 5 seconds in the PV/SV display.
- Press the SET key until "LCK" (Set Data Lock display) will be displayed.
- The high-lighted digit indicates which digit can be set. Press shift key to high-light the hundreds digit.



- Press the SET key to store the new set value. The display goes to the next parameter, and the Initialization mode is locked.



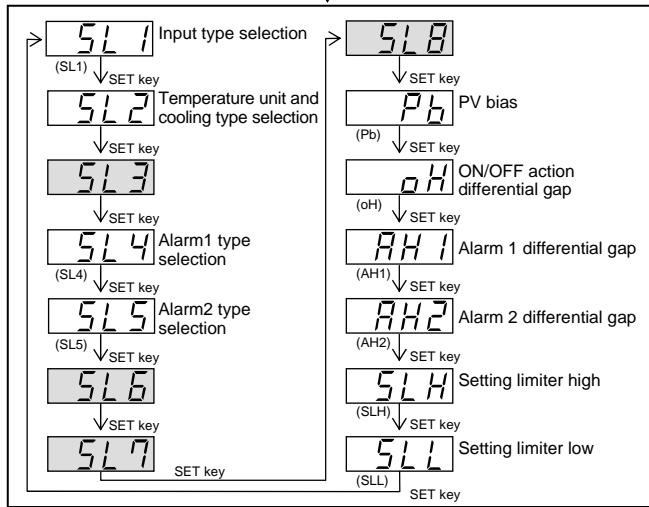
7.3 Initial Setting Menu

Display flowcharts in Initialization mode are shown in the following.

Do not change to the section parameters and any parameter in the Initialization mode which is not described in the initial setting menu below. It may result in malfunction or failure of the instrument.

PV/SV display mode or Parameter setting mode

Press the shift key while pressing the SET key for 5 seconds with the unlocked.



7.4 Input Type Selection (SL1)

When any parameter setting is changed in the Initialization mode, check all parameter set values in SV setting mode and Parameter setting mode.

Factory set value varies depending on the input type.

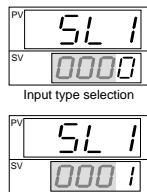
Set value	Input type	Hardware
0000	K	Thermocouple (TC)
0001	J	
0010	L	
0011	E	
0100	N	
0111	R	
1000	S	
1001	B	
1010	W5Re/W26Re	
1011	PL II	
0101	T	
0110	U	B
1100	Pt100 (JIS/IEC)	RTD
1101	JPt100 (JIS)	
1110	0 to 5 V DC	Voltage
1111	1 to 5 V DC	
1110	0 to 20 mA DC	Current
1111	4 to 20 mA DC	

Conduct setting so as to meet the instrument specification (input type). Setting change between different symbols may cause malfunction, but the setting can be changed when hardware types have the same symbol. However, when the setting is changed, always reset "SLH" and "SLL" (Refer to page 8).

Change Settings

Example: Change the input type from "K" to "J"

- Press the SET key. The display will go to SL1.
- Press the UP key to change the number to 1.
- Press the SET key to store the new set value. The display goes to the next parameter.



7.5 Temperature Unit and Cooling Type Selection (SL2)

Inappropriate settings may result in malfunction. Control type between Heat Only and Heat/Cool cannot be changed by this parameter.

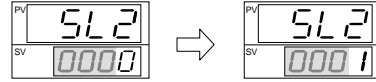
Factory set value varies depending on the instrument specification.

Set value	Description	
	Temperature unit	Cooling type selection
0000	°C	Air cooling (A type) or Heat only type (F, D type)
0001	°F	Air cooling (A type) or Heat only type (F, D type)
0010	°C	Water cooling (W type)
0011	°F	Water cooling (W type)

Change Settings

Example: Change the temperature unit of the Heat only type from "°C (0000)" to "°F (0001)"

- Press the SET key until SL2 is displayed.
- Press the UP key to change the number to 1.



- Press the SET key to store the new set value. The display goes to the next parameter.

7.6 Alarm 1 [ALM1] Type Selection (SL4) Alarm 2 [ALM2] Type Selection (SL5)

If the alarm function is not provided with the instrument when shipped from the factory, no alarm output is available by changing SL4 and/or SL5.

- SL4 is set to 0000 in the following cases.
- When the instrument does not have ALM1 output
 - When Control Loop Break Alarm (LBA) is provided and assigned to ALM1
- SL5 is set to 0000 in the following cases.
- When the instrument does not have ALM2 output
 - When Control Loop Break Alarm (LBA) is provided and assigned to ALM2
 - When the SV alarm is provided and assigned to ALM2
 - When the Heater Break Alarm (HBA) is provided

Factory set value varies depending on the instrument specification.

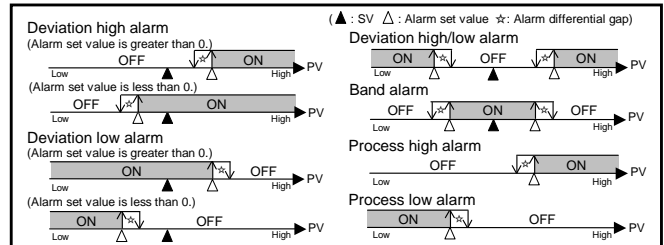
Set value	Details of setting
0000	No alarm
0001	Deviation high alarm
0101	Deviation low alarm
0010	Deviation high/low alarm
0110	Band alarm
0011	Process high alarm
0111	Process low alarm
1001	Deviation high alarm with hold action *
1101	Deviation low alarm with hold action *
1010	Deviation high/low alarm with hold action *
1011	Process high alarm with hold action *
1111	Process low alarm with hold action *

* Hold action:

When Hold action is ON, the alarm action is suppressed at start-up or the control set value change until the measured value enters the non-alarm range.

Alarm action type

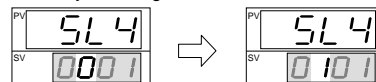
Both of the Alarm 1 and Alarm 2 outputs of this instrument are turned on when burnout occurs regardless of any of the following actions taken (High alarm, low alarm, etc.). In addition, when used for any purposes other than these alarms (event, etc.), specify the Z-124 specification (not to be forcibly turned on).



Change Settings

Example: Change the ALM1 type from "Deviation high alarm (0001)" to "Deviation low alarm (0101)"

- Press the SET key three times at SL1 until SL4 is displayed.
- Press the shift key to high-light the hundreds digit.
- Press the UP key to change the number to 1.



- Press the SET key to store the new set value. The display goes to the next parameter.

7.7 PV bias (Pb)

The value set in the PV bias is added to the input value (actual measured value) to correct the input value. The PV bias is used to correct the individual variations in the sensors or when there is difference between the measured values (PV) of other instruments.

Setting range: TC/RTD inputs: -1999 to +9999 °C [°F] or -199.9 to +999.9 °C [°F]
 Voltage/Current inputs: -199.9 to +200.0 %
 Factory set value: TC/RTD inputs: 0 °C [°F] or 0.0 °C [°F]
 Voltage/Current inputs: 0.0 %

Continued on the next page.

Change Settings

Example: When the temperature is measured by two instruments

When the measured values (PV) are as shown in the following:

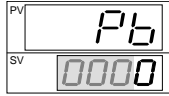
Main unit = 198 °C
Recorder = 200 °C

If a PV bias correction value of +2 °C is added to the measured value the main unit, the displayed value become:

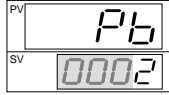
Displayed value = Measured value (PV) + PV bias
= 198 °C + 2 °C = 200 °C

The setting procedures is described in the following.

1. Press the SET key at "Pb" is displayed.



2. Press the UP key to change the number to 2.



3. Press the SET key to store the new set value. The display goes to the next parameter.

7.8 ON/OFF Action Differential Gap (oH)

Setting range: TC/RTD inputs: 0 to 100 °C [°F] or 0.0 to 100.0 °C [°F]
Voltage/Current inputs: -199.9 to +200.0 %
Factory set value: TC/RTD inputs: 2 °C [°F] or 2.0 °C [°F]
Voltage/Current inputs: 0.2 % of input span

Change Settings

Example: Change the On/Off Action differential gap from "2 °C" to "4 °C"

1. Press the SET key at "oH" is displayed.
2. Press the UP key to change the number to 4.
3. Press the SET key to store the new set value. The display goes to the next parameter.

7.9 Alarm 1 Differential Gap (AH1) Alarm 2 Differential Gap (AH2)

Setting range: TC/RTD inputs: 0 to 100 °C [°F] or 0.0 to 100.0 °C [°F]
Voltage/Current inputs: 0.0 to 10.0 %
Factory set value: TC/RTD inputs: 2 °C [°F] or 2.0 °C [°F]
Voltage/Current inputs: 0.2 % of input span

Change Settings

Example: Change the Alarm 1 differential gap from "2 °C" to "4 °C"

1. Press the SET key at "AH1" is displayed.
2. Press the UP key to change the number to 4.
3. Press the SET key to store the new set value. The display goes to the next parameter.

7.10 Setting Limiter High (SLH) Setting Limiter Low (SLL)

For voltage or current input, set scaling within the input range.

Refer to 9. INPUT RANGE TABLE.

Factory set value varies depending on the instrument specification.

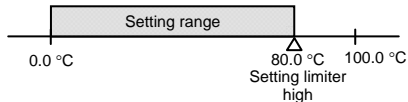
Input type	Setting range *	
TC	K	0 to 1372 °C 0 to 2502 °F
	J	0 to 1200 °C 0 to 2192 °F
	R	0 to 1769 °C 0 to 3216 °F
	S	0 to 1769 °C 0 to 3216 °F
	B	0 to 1820 °C 0 to 3308 °F
	E	0 to 1000 °C 0 to 1832 °F
	N	0 to 1300 °C 0 to 2372 °F
	T	-199.9 to +400.0 °C -199.9 to +752.0 °F
	W5Re/W26Re	0 to 2320 °C 0 to 4208 °F
	PLII	0 to 1390 °C 0 to 2534 °F
	U	-199.9 to +600.0 °C -199.9 to +999.9 °F
RTD	L	0 to 800 °C 0 to 1600 °F
	Pt100	-199.9 to +649.0 °C -199.9 to 999.9 °F
	JPt100	-199.9 to +649.0 °C

* Limit setting becomes SLH ≥ SLL.

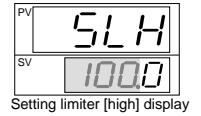
When changing the high-limit (SLH) and the low-limit (SLL) limiter settings, always set the set-value (SV) within the limiter range.

Change Settings

Example: The input range (input scale range) is from 0.0 to 100.0 °C, the setting limiter high is 80.0 °C.



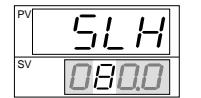
1. Press the SET key at "SLH" is displayed.



2. Press the shift key to high-light the tens digit.



3. Press the DOWN key to change the number to 8.



4. Press the SET key to store the new set value. The display goes to the next parameter.

8. ERROR DISPLAYS

Error display

	RAM failure (Incorrect set data write, etc.)	Turn off the power at once. If an error occurs after the power is turned on again, please contact RKC sales office or the agent.
--	--	--

Over-scale and Underscale

Measured value (PV) [Flashing]	PV is outside of input range.	WARNING To prevent electric shock, always turn off the power before replacing the sensor. Check Input type, Input range and connecting state of sensor. Confirm that the sensor or wire is not broken.
[Flashing]	Over-scale: PV is above the high input display range limit.	
[Flashing]	Underscale: PV is below the low input display range limit.	

9. INPUT RANGE TABLE

TC/RTD inputs

Input type	Range	Code	Range	Code	Range	Code
TC	K	K 01	0 to 200 °C	K 02	0 to 600 °C	K 03
		K 04	0 to 800 °C	K 05	0 to 1200 °C	K 06
		K 07	0 to 1372 °C	K 13	0 to 300 °C	K 14
		K 17	0 to 450 °C	K 20	0 to 800 °F	K A1
	J	J 01	0 to 200 °C	J 02	0 to 600 °C	J 03
		J 04	0 to 800 °C	J 05	0 to 1200 °C	J 06
		J 10	0 to 450 °C	J A1	0 to 1600 °F	J A2
		J A3	0 to 2192 °F	J A6	0 to 300 °F	J A7
	R ¹	R 01	0 to 1600 °C	R 02	0 to 1769 °C	R 04
		R A1	0 to 3200 °F	R A2	0 to 3216 °F	—
	S ¹	S 01	0 to 1600 °C	S 02	0 to 1769 °C	S A1
		S A2	0 to 3216 °F	—	—	—
	B ²	B 01	400 to 1800 °C	B 02	0 to 1820 °C	B A1
		B A2	0 to 3308 °F	—	—	—
	E	E 01	0 to 800 °C	E 02	0 to 1000 °C	E A1
		E A2	0 to 1832 °F	—	—	—
N	N 01	0 to 1200 °C	N 02	0 to 1300 °C	N A1	
	N A2	0 to 2372 °F	—	—	—	
T	T 01	-199.9 to +400.0 °C	T 02	-199.9 to +100.0 °C	T 03	
	T 04	0.0 to 350.0 °C	T A1	-199.9 to +752.0 °F	T A2	
	T A3	-100.0 to +400.0 °F	T A4	0.0 to 450.0 °F	T A5	
PLII	A 01	0 to 1300 °C	A 02	0 to 1390 °C	A 03	
	A A1	0 to 2400 °F	A A2	0 to 2534 °F	—	
U	U 01	-199.9 to +600.0 °C	U 02	-199.9 to +100.0 °C	U 03	
	U A1	-199.9 to +999.9 °F	U A2	-100.0 to +200.0 °F	U A3	
L	L 01	0 to 400 °C	L 02	0 to 800 °C	L A1	
	L A2	0 to 1600 °F	—	—	—	
RTD	Pt100	D 01	-199.9 to +649.0 °C	D 02	-199.9 to +200.0 °C	D 03
		D 04	-100.0 to +100.0 °C	D 05	-100.0 to +200.0 °C	D 06
		D 07	0.0 to 100.0 °C	D 08	0.0 to 200.0 °C	D 09
		D 10	0.0 to 500.0 °C	D A1	-199.9 to +999.9 °F	D A2
		D A3	-199.9 to +200.0 °F	D A4	-100.0 to +100.0 °F	D A5
		D A6	0.0 to 100.0 °F	D A7	0.0 to 200.0 °F	D A8
	JPt100	P 01	-199.9 to +649.0 °C	P 02	-199.9 to +200.0 °C	P 03
		P 04	-100.0 to +100.0 °C	P 05	-100.0 to +200.0 °C	P 06
		P 07	0.0 to 100.0 °C	P 08	0.0 to 200.0 °C	P 09
		P 10	0.0 to 500.0 °C	—	—	—
		—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—

¹ 0 to 399 °C [0 to 799 °F]; ±6 °C [12 °F]

² 0 to 399 °C [0 to 799 °F]; Accuracy is not guaranteed.

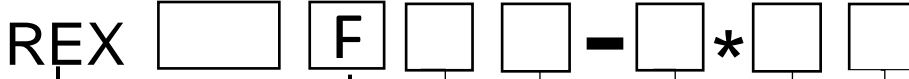
Voltage/Current inputs

Type	Range	Code	Type	Range	Code
0 to 5 V DC	0.0 to 100.0 (Fixed)	4 01	0 to 20 mA DC	0.0 to 100.0 (Fixed)	7 01
1 to 5 V DC	0.0 to 100.0 (Fixed)	6 01	4 to 20 mA DC	0.0 to 100.0 (Fixed)	8 01

REX— C900. C700. C400 .C100.C10

www.vallder.com

First of all, thank you for using our products. This series of products is based on the most advanced modern control theory, using microcontroller with PID self-tuning (automatic optimization) function of intelligent temperature control instrument. Please read the instructions carefully before using.



Model series

PID action with auto-tuning

Model	Panel size	Mounting hole
C900	96x96	92x92
C700	72x72	68x68
C400	48x96	45x92
C410	96x48	92x45
C100	48x48	45x45

ALM2 Second Channel Alarm
(same as ALM1)

ALM1 First Channel Alarm

N: No alarm

E: Deviation high alarm with hold action

F: Deviation low alarm with hold action

H: Process high alarm

L : Process low alarm with hold action

First control output [OUT1]

M: Relay contact output

V: Voltage pulse (for SSR relay)

8: Current (4 to 20 mA DC)

G: Phase shift pulse , connected to thyristor

Temperature range:

02 means 0°C-400°C

05 means 0°C-999°C

06 means 0°C -1200°C

07 means 0°C -1372°C

08 means 0°C -1600°C

Input signal

K: K type thermocouple

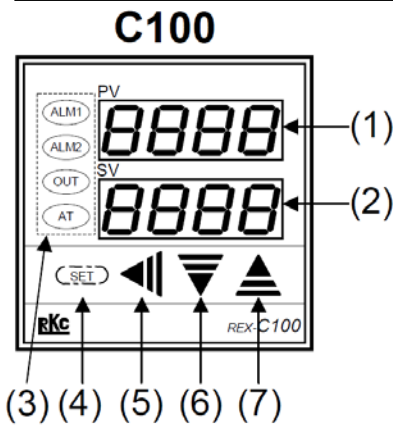
J: J type thermocouple

S: S type thermocouple

D: Pt100 temperature sensor

Example: REX-C100FK02-V*EN

This Model should be: The board size is 48x48, PID self tuning function, Match K type thermocouple, The range is 0°C -400°C , Contactless voltage pulse output (for solid state relay SSR), The first alarm is the deviation upper limit alarm, No second alarm.



- 1) **Measured value (PV) display [Red]** Displays PV or various parameter symbols.
- 2) **Set value (SV) display [Green]** Displays SV or various parameter set values (or CT input value).
- 3) **Indication lamps:**
 - Alarm output lamps (ALM1, ALM2) [Red]
ALM1: Lights when alarm 1 output is turned on.
ALM2: Lights when alarm 2 output is turned on.
 - Autotuning (AT) lamp [Green]**
Flashes when autotuning is activated.
(After autotuning is completed: AT lamp will go out)
 - Control output lamps (OUT1 [Yellow], OUT2 [Green])**
OUT1: Lights when control output is turned on.
OUT2: Lights when cool-side control output is turned on.
- 4) **(Set key)** Used for parameter calling up and set value registration.
- 5) **(Shift key)** Shift digits when settings are changed.
- 6) **(DOWN key)** Decrease numerals.
- 7) **(UP key)** Increase numerals.

SV setting mode:

Under normal display state of SV/PV, press on **(Set key)** button, the SV display is blinking, by pressing the **(Shift key)** key, set the number of required temperature settings. Then press the **(UP key)** or **(DOWN key)** button, set to the required temperature value, after setting, press the **(Set key)** button again and the controller is set now in normal SV/PV display state.

Parameter setting mode:

This parameter is used to set alarm, PID constant and other parameters. Under normal display state, Press and hold the **(Set key)** button for 3 seconds, display parameter setting state in PV display, display its corresponding value in SV display, next, press the **(Set key)** button to display the following table parameter symbols.

Note: This controller has an automatic recovery function display, when the operator performs parameter settings and modifications, he forgot to return to the main display mode, the controller will automatically return to the main display mode after 30 seconds.

Main menu

After the controller is powered up normally, press the **(Set key)** button and hold for about 2 seconds to enter the main menu

Symbol	Name	Default value	Setting range	Description
SV	SV	100	SLL-SLH	Set the desired temperature
AL1	AL 1	10	SLL-SLH	Set alarm value
ATU	AT	0	0 - 1	Auto-tuning 0: FF 1: ON
P	P	30	0 - 999	Proportional term
OH	OH	20	1 - 100	Master control hysteresis (displayed when P== 0)
I	I	120	0 - 999	Integral term (inactive when P == 0)
D	D	30	0 - 999	Derivative (inactive when P == 0)
Ar	Ar	80	0 - 100	Overshooting and undershooting restriction (inactive when P == 0)
T	T	20	1 - 100	Heat-side proportioning cycle (inactive when P == 0)
SC	SC	0	-199 - 199	Sensor correction value
LCK	LCK	0	0-111	Password lock (binary): 000 : Controller is unlocked 001 : SV AL1 AL2 can be modified 011 : SV can be modified 111 : Controller is locked

Measuring range of each type of measuring sensor that can be measured with this device

Symbol	Sensor type	Can be measured by this device
B	B	500~999
S	S	-50~999
R	R	-50~999
T	T	-50~999
K	K	-50~999
N	N	-50-999
J	J	-50~999
E	E	-50-800
PT	PT100	-50~800
Cu	Cu50	-50-150

Error cases		
Err	Device failure	Check the device functionality
000	PV is above the high input display range limit.	Check the input signal / sensor
000	PV is below the low input display range limit.	Check the input signal / sensor

Controllers parameters setting menu

After powering the device, press the **(Set key)** button and the **(Shift key)** button simultaneously and hold it about 3 seconds, now "Cod" is displayed in the PV display. Set the "Cod" to "001", press **(Set key)** button in sequence to get and to go through the following parameters:

Symbol	Name	Default value	Setting range	Description
Sn	SN	K	B, S, R, T, K, N, J, E, PT, Cu	Sensor type
SLL	SLL	-50	Sensor measurement range	Set the measurement lower limit
SLH	SLH	999	Sensor measurement range	Set the measurement upper limit
oud	OUD	0	0 - 1	Control method - 0:heating 1:cooling
ouk	OUK	0	0 - 1	Output mode: 0:switch ON/OFF 1:continuous (1 - 5V or 4-20mA needs corresponding module support).
AC1	AC1	1	0 - 6	AL1 alarm mode: 0:no alarm 1:upper deviation alarm 2: lower deviation alarm 3: upper deviation alarm 4: upper deviation alarm 5: process value upper limit alarm 6: process value lower limit alarm
AC2	AC2	0	0 - 6	AL2 alarm (same as AL1)
AH1	AH1	2	1 - 100	Alarm 1 hysteresis
AH2	AH2	2	1 - 100	Alarm 2 hysteresis
Unit	UNIT	0	0 - 1	Unit: 0: °C 1: °F
df	DF	50	0 - 100	Filter coefficient
Cot	COT	0.4	0.00 - 10.0	Display inhibition
FAC	FAC	0	0 - 100 Over temperature display limit	0: off function Other value after the set value is exceeded, the excess is displayed proportionally SV+ (PV-SV)/FAC

1. Check that the voltage on the specification is the same as at the input to avoid the destruction of the controller.
2. According to the wiring diagram correctly wiring.
3. For thermocouple input signal, please use compensating wire with the same material as thermocouple wire.
4. for the thermal resistance input signal, please use the same specification of low resistance wire, and the length of the three wire is the same as possible.
- * 5. Pay special attention to the power input line and sensor signal input line can not be confused and misconnected, otherwise the whole instrument burned out and scrapped, can not be repaired. The output terminal can not be short circuited by strong current.
6. The power and signal lines of the instrument should be separated from the large current output lines as far as possible to reduce the influence of electromagnetic radiation on the instrument. When it is unavoidable, the shielding lines should be selected as far as possible.

When you change Cod to 911, you can restore to the factory default menu.

Bomba Doméstica 1 HP

Bomba residencial de 1 HP para bombeo de agua limpia a tinaco



INFORMACION COMERCIAL

Tipo de Motor	Eléctrico
Marca del motor	Evans
Potencia del Motor	1.00 HP
RPM del Motor	3450 RPM
Voltaje	127 / 220 V
Fases del motor	Monofásico
Corriente	10.7/ 5.4 A
Protección termica	Si

BOMBA

Tipo de Bomba	Doméstica
Flujo Máximo	168.00 LPM
Presión Máxima	30.00 m
Flujo Optimo	110.00 LPM
Altura Optima	19.00 m
Numero de etapas	1 etapas
Diametro de succion	1.25 pulg
Diametro de descarga	1.00 pulg
Tipo de impulsor	Cerrado
Material del cuerpo	Hierro Gris
Material del impulsor	Nylon / Noryl
Material del sello mecanico	Cerámica, carbón, acero inoxidable y/o buna
Temperatura Maxima del Agua	40 C

INFORMACION ADICIONAL

Código

3HME100

Marca

EVANS

Categoría

Residencial

Característica Especial

La de mayor presión en su categoría.



Usos

La solución para el abastecimiento de agua limpia en el hogar, departamentos, granjas pequeñas, etc.
Para instalación en cisterna y llenado de tinaco, desagüe de fosas.

Beneficios

Ahorro de energía eléctrica.
Abastecimiento de agua.
Protección térmica.
Durable por su material de hierro fundido.



Bomba Doméstica 1 HP

Bomba residencial de 1 HP para bombeo de agua limpia a tinaco



Garantía	1 año
Certificación	CONUEE / ANCE / NOM
Dimensiones del empaque (Largo*Ancho*Alto)	39.00 X 19.00 X 23.00 cm
Peso	16.00 kg

Código

3HME100

Marca

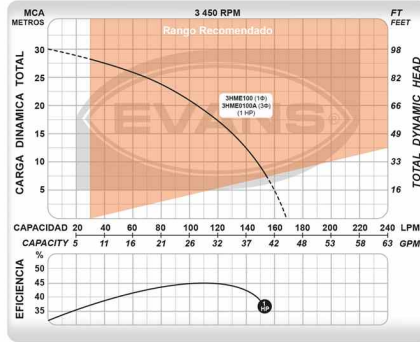
EVANS

Categoría

Residencial

Característica Especial

La de mayor presión en su categoría.



Usos

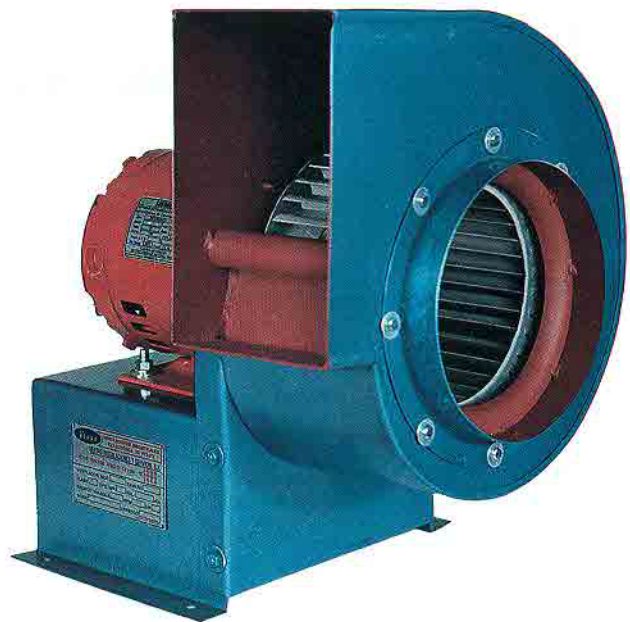
La solución para el abastecimiento de agua limpia en el hogar, departamentos, granjas pequeñas, etc.
Para instalación en cisterna y llenado de tinaco, desagüe de fosas.

Beneficios

Ahorro de energía eléctrica.
Abastecimiento de agua.
Protección térmica.
Durable por su material de hierro fundido.



VENTILADOR CENTRIFUGO TIPO AMD



Ventilador centrifugo VEEMOR tipo AMD está diseñado para solucionar pequeños problemas de ventilación, Se fabrican cuatro tamaños compactos directamente acoplados al motor.

La línea de ventiladores centrifugos VEEMOR directamente acoplados son adecuados para extracción de aire, humos gases, vapores, refrigeración de máquinas, procesos industriales, laboratorios, hoteles, hospitales, instalaciones de ventilación con aire filtrado, calefacción y acondicionamiento de aire. Pueden operar sin problema con temperaturas hasta de 50° C.

Todos los tamaños vienen con motor de 1725 RPM y pueden surtirse monofásicos, trifásicos, a prueba de explosión con turbina antichispas. Con sus cuatro tamaños proporcionan capacidades desde 300 PCM hasta 1665 PCM y presiones desde 1/4" C.A. hasta 1 3/4" C.A.

Su fabricación es sólida y robusta tipo industrial, la envolvente y la base del motor están hechos con gruesa lámina de acero al carbón soldada. La turbina es de aspas múltiples balanceada estática y dinamicamente. La descarga puede girarse en cualquier posición a intervalos de 45°.

El arreglo de los ventiladores VEEMOR tipo AMD permite una instalación fácil y aconómica. Su mantenimiento se reduce practicamente a cero al carecer de baleros y transmisión.

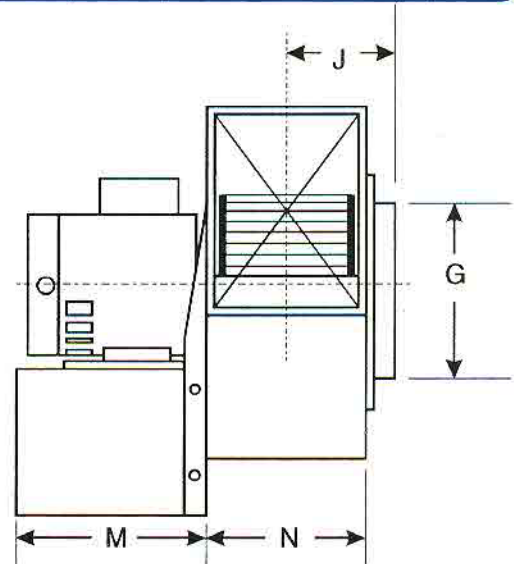
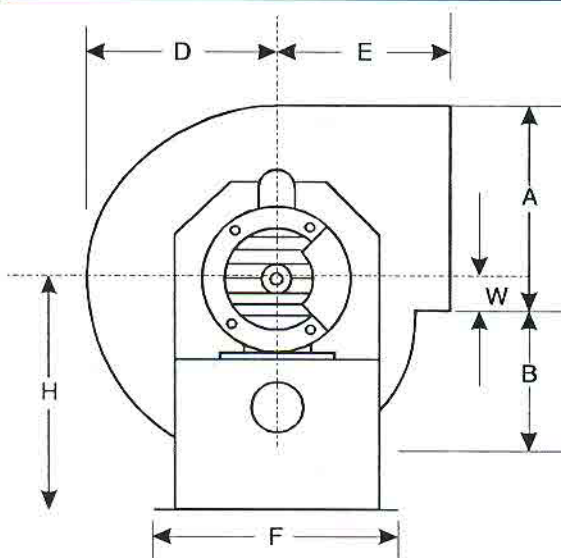
VENTILADOR TIPO AMD

CAPACIDADES EN PCM

TAM	MOTOR HP	PRESION ESTATICA EN PULG. C.A.							
		1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 3/4
15	1/4	460	390	300					
20	1/4	990	920	880	770	670	560		
23	1/2	1470	1420	1370	1245	1175	1140	1070	940
27	1	1665	1570	1485	1412	1275	1245	1150	990

DIMENSIONES GENERALES APROXIMADAS EN PULGADAS

TAMAÑO	Ø ROTOR	A	B	D	E	F	G	H	J	M	N	W
15	6	7 ⁹ / ₁₆	4 ¹ / ₂	5 ³ / ₁₆	5 ³ / ₁₆	10 ¹ / ₄	6 ³ / ₄	9	3 ⁵ / ₈	8	5 ¹ / ₈	3 ⁸ / ₈
20	7 ⁷ / ₈	8 ⁵ / ₈	5 ⁷ / ₁₆	6 ⁹ / ₁₆	6 ⁵ / ₈	11 ¹ / ₈	7 ⁵ / ₈	9 ¹ / ₄	3 ³ / ₄	8 ¹ / ₈	5 ¹ / ₂	15 ¹ / ₁₆
23	9	10 ¹ / ₄	7 ¹ / ₈	7 ³ / ₄	7 ¹ / ₁₆	12 ⁷ / ₈	8 ³ / ₄	9 ¹ / ₂	4 ¹ / ₈	10 ⁷ / ₈	6 ¹ / ₄	1 ¹⁵ / ₁₆
27	10 ⁵ / ₈	12 ⁵ / ₈	8 ¹ / ₁₆	9 ⁵ / ₁₆	8 ¹ / ₈	15	11	12	4 ¹ / ₂	11 ⁵ / ₈	7	1 ¹¹ / ₁₆



Especificaciones de Ventilador

Características principales

Marca	Estevez
Modelo	1912 (eco)
Voltaje	110V

Otros

Usos recomendados	Semi-industrial
Tipo de extractor	Industrial
Diámetro	304 mm
Altura	37.2 cm
Ancho	37.2 cm
Profundidad	23 cm
Peso	4.8 kg
Color de la carcasa	Acero
Color de las aspas	Acero
Potencia	51 W
Velocidad del extractor	0 rpm
Materiales de la carcasa	Acero
Materiales de las aspas	Acero
Tipo de montaje	Pared
Nivel de ruido	52 dB

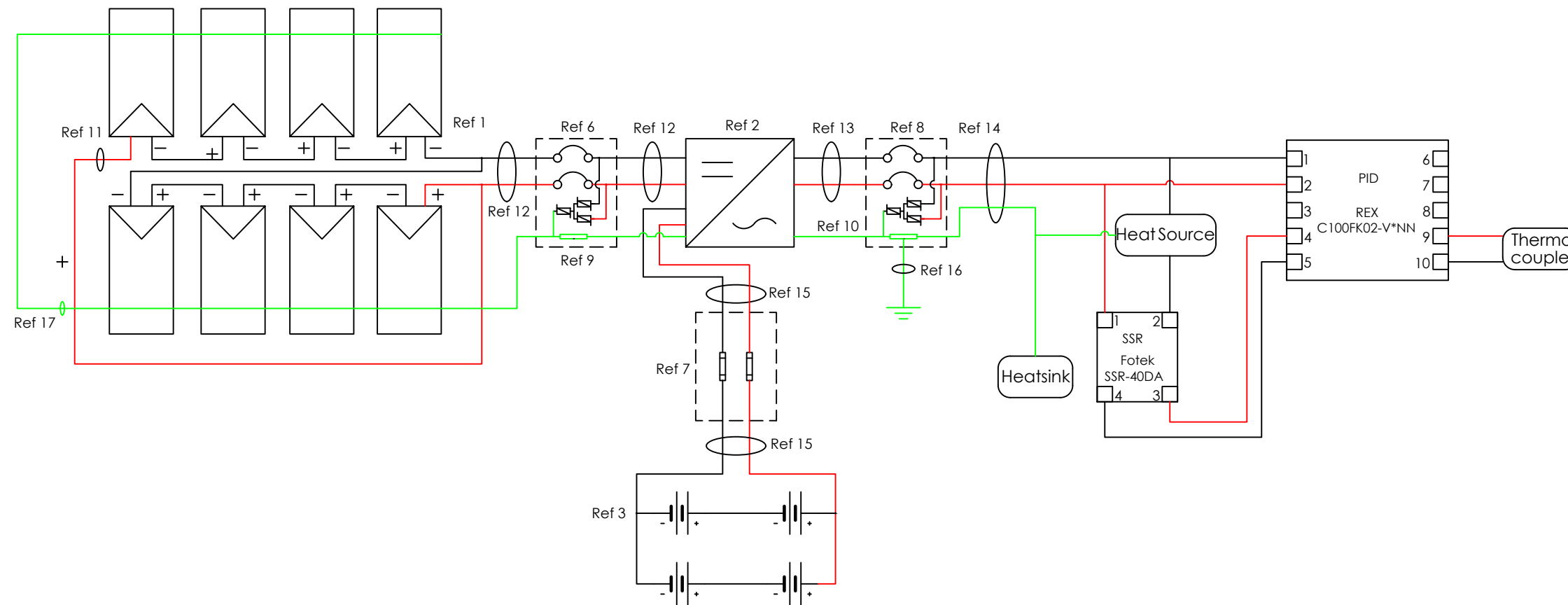
Especificaciones de la resistencia de calentamiento

Descripción del producto

1. Potencia: 220 V/380 V, 3 kW.
2. Longitud del tubo: 7.480 in.
3. Rosca: 1.25 pulgadas BSP/DN32/1.654 in
4. Con cubierta de baquelita y protector de prensaestopas PG-11
Tenga en cuenta que la tolerancia de vatios aceptable está entre -10% y +5% según las normas internacionales.

Nuestras ventajas de los productos:

1. Con cubierta de baquelita y protector de glándula de cable PG-11 para cable eléctrico
2. Con tornillo de conexión a tierra en el medio de la brida para mayor seguridad.



Modulo fotovoltaico

Ref	Marca	Modelo	Potencia (W)	Voc (V)	Isc (A)	Vmp (V)	Imp (A)	Volt Sist. (V)
1	ATLAS	EGE-540W-144	550	49.68	14.01	40.98	13.42	24

Inversor

Ref	Marca	Modelo	Potencia	Volt CC (V)	I Máx. CC (A)	Volt CA (V)	I Máx CA (A)	Volt Sist. (V)
2	PowMr	POW-HVM3.6M	6200 W	90-500V	27A	220V	15.7A	24V

Batería

Ref	Marca	Modelo	Energía (kWh)	Energía (Ah)	Voltaje (V)	Descarga (A)	Capacidad (min)	Volt Sist. (V)
3	LTH	L-31T/S-190M	1.9 @100h	159 @100h	12 V	1.6 @ 100h	190 @25A	24V

Equipos

Ref	Marca	Modelo	Corriente (A)	Voltaje (V)
4	SSR	40DA	40	220
5	PID	REX C100 FK02	0.02	220

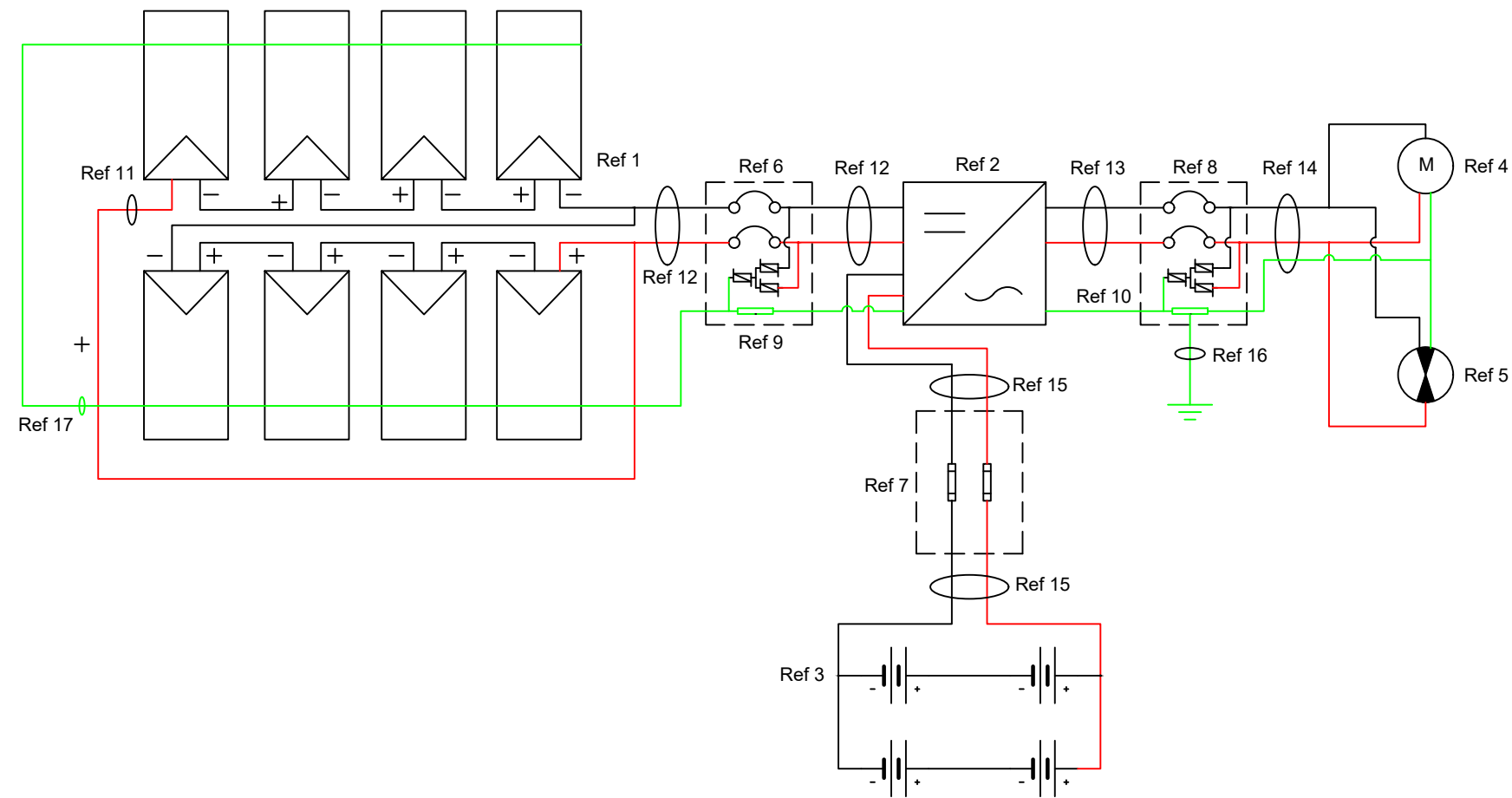
Protecciones

Ref	Marca	Modelo	Corriente (A)	Voltaje (V)
6	TOMZN	TOB7Z-63	40	1000
7	SIEMENS		100	24
8	SCHNEIDER	EZ9F56220	20	220
9,10	CLAMPER	Rieldin	45000	275

Cableado

Ref	Función	Tipo	Calibre (AWG)	Longitud (m)	Canalización	Diametro (In)
11	Circuito FV (+) (-)	Cable solar	10	4.5	NA	NA
12	Circuito FV	Cable solar	8	3	PVC	3/4
13,14	Circuito CA	Cable thhw	12	1	NA	NA
15	Circuito baterías	Cable multifilar	2	2	PVC	1
16,17	Puesta a tierra	Cable desnudo	10	1	NA	NA

Proyecto: Sistema de respaldo planta de secado solar
Sistema fotovoltaico autónomo
Potencia: 4.4 kW
Dirección: Facultad de Ingeniería, UACAM
Realizó:
Dr. Juan Carlos Percino Picazo
Supervisó:
Dra. Margarita Castillo Téllez
Simbología
Módulo FV
Microinversor
Desconector
Varistor
Barra tierra
Caja de conexión
Fusible
Batería
Tierra
Versión: 1
Fecha: 01-11-2023
Plano: 1/1



Modulo fotovoltaico

Ref	Marca	Modelo	Potencia (W)	Voc (V)	Isc (A)	Vmp (V)	Imp (A)	Volt Sist. (V)
1	ATLAS	EGE-540W-144	550	49.68	14.01	40.98	13.42	24

Inversor

Ref	Marca	Modelo	Potencia	Volt CC (V)	I Máx. CC (A)	Volt CA (V)	I Máx CA (A)	Volt Sist. (V)
2	PowMr	POW-HVM3.6M	6200 W	90-500V	27A	220V	15.7A	24V

Batería

Ref	Marca	Modelo	Energía (kWh)	Energía (Ah)	Voltaje (V)	Descarga (A)	Capacidad (min)	Volt Sist. (V)
3	LTH	L-31T/S-190M	1.9 @100h	159 @100h	12 V	1.6 @ 100h	190 @25A	24V

Equipos

Ref	Marca	Modelo	Corriente (A)	Voltaje (V)
4	EVANS	3HME100	5.4	220
5	VEVOR			220

Protecciones

Ref	Marca	Modelo	Corriente (A)	Voltaje (V)
6	TOMZN	TOB7Z-63	40	1000
7	SIEMENS		100	24
8	SCHNEIDER	EZ9F56220	20	220
9,10	CLAMPER	Rieldin	45000	275

Cableado

Ref	Función	Tipo	Calibre (AWG)	Longitud (m)	Canalización	Diametro (In)
11	Circuito FV (+) (-)	Cable solar	10	4.5	NA	NA
12	Circuito FV	Cable solar	8	3	PVC	3/4
13,14	Circuito CA	Cable thw	12	1	NA	NA
15	Circuito baterías	Cable multifilar	2	2	PVC	1
16,17	Puesta a tierra	Cable desnudo	10	1	NA	NA

Proyecto: Sistema de respaldo planta de secado solar
Sistema fotovoltaico autónomo
Potencia: 4.4 kW
Dirección: Facultad de Ingeniería, UACAM
Realizó:
Dr. Juan Carlos Percino Picazo
Supervisó:
Dra. Margarita Castillo Téllez
Simbología
Módulo FV
Microinversor
Desconector
Varistor
Barra tierra
Caja de conexión
Fusible
Batería
Ventilador
Motor
Tierra
Versión: 1
Fecha: 01-11-2023
Plano: 1/1

Reporte de fallas y hallazgos de la planta de secado

Debido a las recientes fallas que presentaron los equipos de la planta de secado solar tipo invernadero, se realizó una recopilación de los principales defectos y puntos a reparar en la planta y los sistemas periféricos. Los hallazgos especificados en las siguientes tablas corresponden a elementos mínimos de seguridad y durabilidad.



1. Hallazgos de los sistemas fotovoltaicos



La Tabla 1 muestra un registro detallado de los puntos a corregir en los sistemas fotovoltaicos asociados a la planta de secado.

Tabla 1. Hallazgos de los sistemas fotovoltaicos de la planta de secado tipo invernadero.

No.	Hallazgo	Evidencia	Requerimiento
1	Módulos fotovoltaicos perforados.		Reposición de módulo fotovoltaicos.

2	Módulos fotovoltaicos con incrustaciones de rebaba metálica		Reemplazar módulo fotovoltaico.
3	Tornillería para sujetar módulos fotovoltaicos de acero galvanizado.		Reemplazar tornillería con acero inoxidable.
4	Tornillería incompleta para sujetar módulos fotovoltaicos.		Reemplazo de tornillería en acero inoxidable y completar las piezas faltantes.

5	<p>Aislante entre estructura y módulos fotovoltaicos inexistente o uso de cinta de aislar.</p>		<p>Adicionar perfiles de aluminio para soportar módulos, y almohadillas de neopreno entre los perfiles de aluminio y los perfiles galvanizados si es que no se reemplaza completamente la estructura por una de aluminio.</p>
6	<p>Cableado en corriente directa de módulos fotovoltaicos no es estañado, la cubierta no es libre de halógenos, no lleva protección UV.</p>		<p>Reemplazar con cable tipo solar. Verificar ampacidad de los conductores, considerando factores de corrección por irradiancia, temperatura y seguridad.</p>

7	No existen terminales de puesta a tierra en los conductores de puesta.		Añadir terminales de puesta a tierra, terminales de conductores y conectores de empalme.
8	Sistema de puesta a tierra no garantiza continuidad eléctrica en todos los elementos metálicos no portadores de corriente. El diámetro del conductor de puesta a tierra no es adecuado.		Verificar ampacidad de los conductores. Proteger el conductor de puesta a tierra con canalización adecuada.

9	<p>No existen terminales eléctricas en los conductores de los circuitos positivo y negativo.</p>		<p>Añadir terminales de conductores y conectores de empalme.</p>
10	<p>No existen terminales adecuadas de empalme en conductores de circuitos positivos y negativos.</p>		<p>Añadir terminales de conductores y conectores de empalme en una caja de conexión adecuada para intemperie.</p>

11

La canalización no es para uso a la intemperie.
Las terminales de la canalización no se encuentran sólidamente conectadas



Reemplazar canalización por tubo licuatite PVC con protector UV.
Incluir accesorios de conexión correspondientes.

12	Caja de conexión no es adecuado para uso a la intemperie		sustituir cajas de conexión de uso para intemperie.
----	--	--	---

Así mismo, la estructura para soportar módulos fotovoltaicos no es de aluminio, con mayor susceptibilidad a la corrosión.

Para la estructura de los módulos fotovoltaicos se proponen las siguientes dos opciones:

- a) Reemplazo de estructura por estructura de aluminio, la cual contiene tornillería en acero inoxidable, no requiere almohadillas entre módulos y estructura, garantiza la continuidad eléctrica entre las partes no metálicas no conductoras de corriente eléctrica y el fabricante otorga soporte para dimensionamiento de la misma. Asimismo, otorga garantía adicional a la del instalador.
- b) Reemplazo de tornillería en acero inoxidable, adicionar al menos los perfiles de aluminio que soporten los módulos FV. Adicionar almohadillas de neopreno entre perfiles de aluminio y resto de estructura. Presentar garantía y plan de mantenimiento del recubrimiento de la estructura para evitar la corrosión.

En cualquiera de las dos opciones presentar análisis estructural de carga estática y carga dinámica

Con respecto al manual de usuario POW-HVM4.2M-24 V especifica calibre de conductor 2 AWG para el cableado de baterías en configuración en serie, no en paralelo. El mismo manual no es claro en cuanto a la corriente de entrada fotovoltaica que soporta el cargado-inversor.

Puesto que no existe soporte técnico en México de la marca de inversores PowMr, es importante establecer los procedimientos, tiempos de respuesta y de ejecución de garantías de los equipos.

2. Hallazgos del sistema de calentamiento de aire


En la Tabla 2, se presenta un registro detallado de los puntos a corregir en el sistema de calentamiento de aire.

Tabla 2. Hallazgos del sistema de calentamiento de aire.

No.	Hallazgo	Evidencia		Requerimiento
1	Recubrimiento térmico despegado y agrietado			Unir las secciones desprendidas y aplicar membrana con impermeabilizante blanco.

2	<p>Sistema de fijación presenta oxido y desfasamiento sobre el colector.</p>		<p>Colocar abrazaderas de tamaño adecuado, y recubrir completamente con pintura anticorrosiva. Agregar gomas de neopreno entre el colector y el hierro para evitar que los colectores se desplacen hacia abajo.</p>
3	<p>Desprendimiento de aislante en los colectores de aire.</p>		<p>Pegar y recubrir con membrana e impermeabilizante.</p>

4	Daño en la estructura de los colectores de aire debido a la falta de más soportes en la estructura metálica.		Agregar más de un soporte en la parte inferior del colector.
5	Descuadre en los marcos de los colectores de aire.		Cambiar los marcos pequeños por unos que sean de la medida exacta de los colectores de aire.



6	<p>Filtración en el termotanque, presencia de oxido en la base del termotanque.</p>		<p>Reparar la filtración del termotanque, pintar base metálica con pintura anticorrosiva.</p>
7	<p>Bomba de agua de segunda mano, eje principal del motor se encuentra pegado, repintado y oxidado.</p>		<p>Se requiere cambiar la bomba de agua por una completamente nueva, se recomienda colocarle una pared protectora sobre la estructura en donde está instalada.</p>



3. Hallazgos de los invernaderos

En la tabla 3 se muestran los deterioros prematuros de los invernaderos, así como evidencia y requerimiento por cada hallazgo.

Tabla 3. Hallazgos de los invernaderos



No.	Hallazgo	Evidencia	Requerimiento
1	Desprendimiento de estructura en invernadero grande.		Fijar mejor la estructura para evitar el desprendimiento.
2	Oxidación en diferentes partes de la estructura.		Aplicar recubrimiento de la estructura metálica, para evitar la oxidación.

3

Levantamiento de soleras
en el invernadero chico



Cambio de soleras,
reforzar para evitar el
pandeo.

4	Pandeo de tubería, del Extractor de aire.	 The top photograph shows a black air duct sagging significantly between two metal support posts in a greenhouse. The bottom photograph shows a similar sagging duct from a different angle, highlighting the downward curve. Both photos include a small watermark in the bottom left corner that reads 'SHOT ON POCO X3 PRO' and a timestamp in the bottom right corner that reads '2023.10.20 11:08'.	Reemplazar el tubo y agregar más abrazaderas para el sujetado y evitar el pandeo.
5	Desprendimiento del policarbonato y lugares no sellados	 The top photograph is a close-up of a polycarbonate panel being lifted away from a metal frame, revealing the underlying structure. The bottom photograph shows a corner joint where two polycarbonate panels meet, with visible gaps and unsealed areas around the fasteners. Both photos include a small watermark in the bottom left corner that reads 'SHOT ON POCO X3 PRO' and a timestamp in the bottom right corner that reads '2023.10.20 11:08'.	Sellar los lugares y fijar las partes levantadas del policarbonato.

6	Partes de la estructura pintadas y otras no.				Recubrir todas las partes no pintadas de los invernaderos.
---	--	--	--	--	--