



GLOBAL
power technologies

8550

Generador Termoeléctrico

Manual de instrucciones

#16, 7875 - 57th Street SE
Calgary, Alberta
Canada T2C 5K7
Main: +1 403 236 5556
Fax: +1 403 236 5575
www.globalte.com



GLOBAL
power technologies

GLOBAL POWER TECHNOLOGIES GENERADOR MODELO CP8550

ADVERTENCIA: NO PERMITA QUE LA CORRIENTE PARA LA CARGA DE PROTECCIÓN CATÓDICA SUPERE LOS 30 A.

EL GENERADOR MODELO CP8550 NO ESTÁ PREPARADO PARA SUMINISTRAR MÁS DE 30 A DE CORRIENTE PARA LA CARGA. SI LA RESISTENCIA TOTAL DEL CIRCUITO ES INFERIOR A 0,5 OHMIOS, ENTONCES LA RESISTENCIA VARIABLE DE 1000 W DE LA CAJA DE CP (PROTECCIÓN CATÓDICA) SE DEBE CONECTAR EN SERIE CON EL CIRCUITO Y AJUSTARLA DE MODO TAL QUE LA CORRIENTE NO SUPERE LOS 30 A.

PARA MÁS INFORMACIÓN, CONTÁCTESE CON EL DEPARTAMENTO DE ATENCIÓN AL CLIENTE DE GLOBAL POWER TECHNOLOGIES AL NÚMERO QUE SE INDICA CONTINUACIÓN.

#16, 7875 - 57TH STREET SE
CALGARY, ALBERTA
CANADA T2C 5K7
MAIN: +1 403 236 5556
FAX: +1 403 236 5575
WWW.GLOBALTE.COM

TABLA DE CONTENIDOS

1	INFORMACIÓN GENERAL	1-1
	1.1 Identificación del manual	1-1
	1.2 Definición de términos	1-1
	1.3 Teoría del funcionamiento	1-2
	1.4 Descripción física	1-3
	1.5 Características de la potencia eléctrica	1-4
	1.6 Información del combustible	1-6
2	INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	2-1
	2.1 Desembalaje y montaje	2-1
	2.2 Información de la placa de datos	2-2
	2.3 Suministro de combustible	2-3
	2.4 Procedimiento de ignición y encendido	2-4
	2.5 Calentamiento y ajuste de potencia	2-8
	2.6 Aplicación de la carga del usuario	2-11
	2.7 Hoja de datos de puesta en marcha	2-11
3	SERVICIO TÉCNICO Y MANTENIMIENTO	3-1
	3.1 Mantenimiento periódico sugerido	3-1
	3.2 Verificación de la potencia	3-3
	3.3 Sistema de combustible	3-3
	3.4 Sistema del quemador	3-5
	3.5 Sistema de refrigeración	3-7
	3.6 Ignición por chispa (SI)	3-8
	3.7 Cierre automático (SO)	3-12
	3.8 Prueba de la unidad de potencia	3-13
	3.9 Guía de solución de problemas	3-14
	3.10 Lista de piezas del TEG 8550	3-16
	3.11 Lista de piezas del sistema de combustible	3-19
4	LIMITADOR DE TENSIÓN 6720 OPCIONAL	4-1
	4.1 Información general	4-1
	4.2 Funcionamiento	4-2
	4.3 Servicio	4-3
5	SISTEMA DE INTERFAZ DE PROTECCIÓN CATÓDICA	5-1
	5.1 Información general	5-1
6	ANEXO	6-1
	6.1 Especificaciones del gas	6-1
	6.2 Registro de rendimiento del modelo 8550	6-3

LISTA DE ILUSTRACIONES

Figura 1	Ilustración del diseño	1-2
Figura 2	Medidas del modelo 8550	1-4
Figura 3	Características de la potencia eléctrica bruta de la unidad de potencia a 20 °C, comienzo de la vida útil (sin acondicionador de potencia)	1-5
Figura 4	Potencia en función de la temperatura ambiente	1-6
Figura 5	Montaje del TEG	2-2
Figura 6	Instalación del dispositivo de ignición por chispa y de la línea de combustible	2-3
Figura 7	Ajuste por altitud.	2-4
Figura 8	Aplicación del sellador de roscas.	2-5
Figura 9	Diagrama de cableado del TEG 8550	2-6
Figura 10	Componentes del sistema de combustible, SI y SO	2-8
Figura 11	Cálculo de la potencia	2-9
Figura 12	Ajuste del obturador de aire.	2-11
Figura 13	Componentes del sistema de combustible, SI y SO	3-4
Figura 14	Extracción del conjunto de la boquilla	3-5
Figura 15	Componentes del sistema del quemador.	3-6
Figura 16	Cableado del sistema de ignición por chispa.	3-8
Figura 17	Componentes de la ignición por chispa.	3-9
Figura 18	Componentes del cierre automático	3-12
Figura 19	Lista de piezas del TEG 8550, hoja 1	3-16
Figura 20	Lista de piezas del TEG 8550, hoja 2	3-17
Figura 21	Lista de piezas del sistema de combustible del TEG 8550	3-19
Figura 22	Descripción física del limitador de tensión 6720	4-1
Figura 23	Limitador de tensión 6720	4-3
Figura 24	Diagrama de cableado del TEG 8550 con limitador de tensión	4-4
Figura 25	Diagrama esquemático del limitador de tensión 6720.	4-6
Figura 26	Piezas principales del limitador 6720.	4-8
Figura 27	Placa del VSR y control	4-10
Figura 28	Tarjeta del controlador del limitador	4-10
Figura 29	Panel de interfaz de protección catódica.	5-1
Figura 30	Diagrama esquemático, conexión en serie	5-2
Figura 31	Diagrama esquemático, conexión en paralelo.	5-3
Figure 32	Piezas del conjunto del panel de CP.	5-4
Figure 33	Piezas del conjunto de la caja de CP	5-6

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Identificación del manual

1.1.1 Este manual brinda instrucciones para la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento del Generador Termoeléctrico modelo 8550 de Global Power Technologies (GPT). Este generador se debe utilizar junto con un acondicionador de potencia. La información sobre el funcionamiento del acondicionador de potencia se brinda a continuación en este manual. Además, se incluyen instrucciones para el funcionamiento del sistema de interfaz de protección catódica.

1.2 Definición de términos: Para utilizar este manual correctamente, el lector debe interpretar el significado de los siguientes términos según se definen en el presente:

Generador Termoeléctrico: Dispositivo que produce energía eléctrica a través de la conversión directa de la energía térmica en energía eléctrica; incluye un quemador y un sistema de combustible.

Unidad de potencia: La parte del generador herméticamente sellada que contiene los materiales termoeléctricos.

TEG: Generador termoeléctrico.

Carga equiparada: Condición de carga en la que la tensión de la carga del generador es la mitad de la tensión del circuito abierto.

Carga óptima: Condición de carga en la que la salida de potencia del generador está maximizada.

Carga de precisión: La resistencia de precisión que contiene el generador que provee la condición óptima de carga. La tensión a través de esta resistencia se define como V_{set} y se utiliza para analizar el funcionamiento eléctrico del generador.

Limitador de tensión: Término amplio que se emplea para describir un dispositivo electrónico conectado al generador en serie o en paralelo que convierte, ajusta, limita o estabiliza de alguna manera la potencia.

Acondicionador de potencia: Término amplio que se emplea para describir un dispositivo electrónico conectado al generador que convierte, ajusta, limita o estabiliza de alguna manera la potencia de salida.

Convertidor-Limitador (C/L): Un dispositivo electrónico específico conectado entre el generador y la carga que convierte un nivel de tensión de CC a otro y que limita el nivel de tensión.

Convertidor: Dispositivo electrónico específico conectado entre el generador y la carga que convierte un nivel de tensión de CC a otro.

Limitador: Dispositivo electrónico específico conectado entre el generador y la carga que

limita el nivel de tensión.

Tubo de calor: Dispositivo de transferencia de calor lleno de líquido herméticamente sellado y sus aletas de refrigeración asociadas que se emplean para enfriar las uniones frías de la unidad de potencia.

Potencia nominal: Potencia que debe generar el TEG a temperatura y tensión de funcionamiento estándar.

Potencia establecida: Nivel de potencia al cual la unidad de potencia está configurada para temperaturas no estándares de modo que genere potencia nominal cuando la temperatura vuelva a la normalidad.

Sistema del generador: El sistema consta del generador, incluidos los opcionales de fábrica, el acondicionador de potencia y las opciones especiales que eligiera el cliente.

1.3 Teoría del funcionamiento

1.3.1 Un TEG produce electricidad a través de la conversión directa de la energía térmica en energía eléctrica. Cuando dos materiales distintos entran en contacto y se calienta uno de sus extremos (termopar), se genera tensión a lo largo del extremo más frío. La energía eléctrica se envía a una carga ubicada en el circuito. Este proceso continúa siempre que se mantenga la diferencia de temperatura. El TEG es un sistema que proporciona los medios para mantener estas condiciones.

1.3.2 La figura 1 ilustra cómo se lleva a cabo el proceso en el TEG modelo 8550. Un termopar está

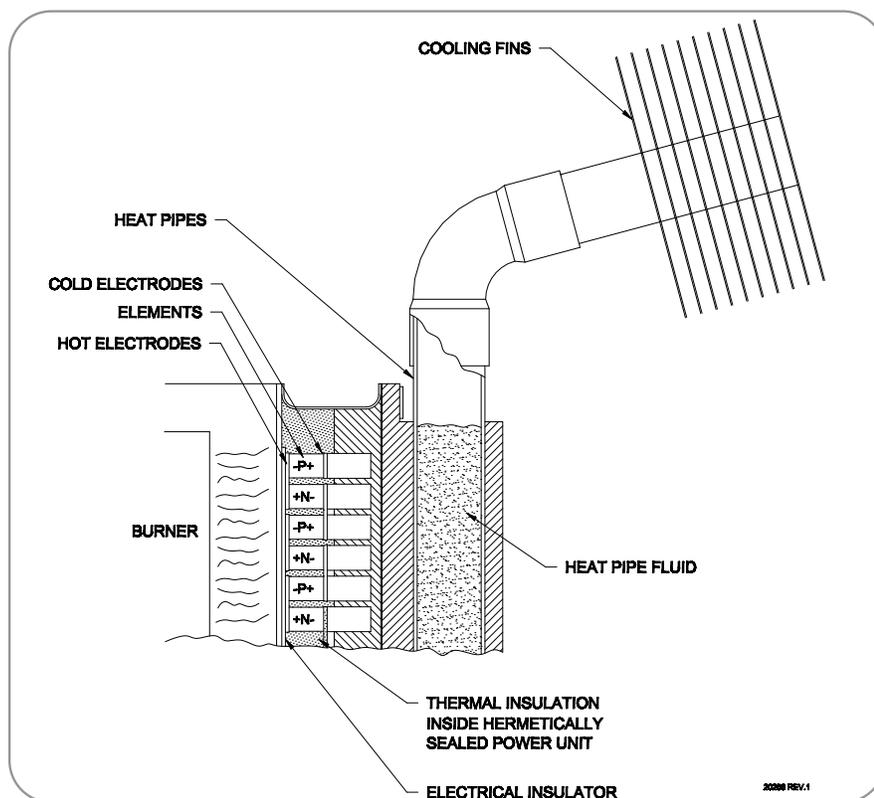


Figura 1 Ilustración del diseño

formado por dos elementos termoelectricos, tipos P y N, unidos electricamente por un electrodo de union caliente. Los termopares adyacentes estan unidos electricamente por electrodos de union fria. Un total de 325 termopares, que generan 87 mV cada uno, en condiciones estandar se encuentran conectados en serie y generan 590 vatios a 28 voltios y 21 amperios.

La union caliente de los termopares se mantiene a alta temperatura (538 °C o 1000 °F) por medio de un quemador que funciona con combustibles gaseosos. La union fria de los termopares se mantiene a una temperatura menor (163 °C o 235 °F) mediante un conjunto de tubos de calor que transfieren el calor al aire ambiente por conveccion natural. Los termopares se encuentran confinados en un recinto hermeticamente cerrado, dado que los perjudica la exposicion al aire a distintas temperaturas de funcionamiento. Estan revestidos con aislante termico que minimiza la perdida de calor.

- 1.3.3 Las uniones frias del TEG modelo 8550 se enfrian mediante una serie de tubos de calor. Cada tubo de calor esta hermeticamente cerrado y contiene una cantidad medida de liquido en equilibrio con el vapor. A medida que se aplica calor al liquido, este hierve y vuelve a condensarse en la parte superior debido al efecto de enfriamiento de las aletas de refrigeracion. De esta forma, el calor se transfiere a la aleta de refrigeracion de manera muy eficiente.
- 1.3.4 El quemador funciona con presiones moderadas del combustible de aproximadamente 124 kPa (18 psi) para el propano y 62 kPa (9 psi) para el gas natural. El gas combustible se expande a traves de una abertura y luego fluye por un tubo Venturi, donde capta el aire necesario para la combustion. El paso del gas combustible se controla mediante un regulador de presion, y el operador lo regula para obtener la potencia requerida.
- 1.3.5 Recuerde que la teoria de la electricidad sostiene que la maxima potencia se envia a la carga cuando la tension de carga es la mitad de la tension del circuito abierto de la fuente. Este estado se denomina carga equiparada. En el TEG es similar, excepto que, debido a un cambio en la resistencia interna de la unidad de potencia con corriente, se suministra la maxima potencia cuando la tension de carga es ligeramente superior a la mitad de la tension del circuito abierto.
- 1.3.6 La unidad de potencia debe estar siempre en estado de cargada. Esto es asi porque durante un estado prolongado de tension de carga alta o abierta, la temperatura de la union caliente puede elevarse por encima del rango de funcionamiento seguro. Por esta razon, la unidad de potencia siempre debe permanecer conectada al acondicionador de potencia para limitar la tension a un valor inferior a 32,5 voltios.
- 1.3.7 En resumen, el TEG produce potencia electrica cuando se mantiene una diferencia de tem-

Tabla 1

Dimensiones		
Diámetro de la parte superior	155 cm	61 in
Altura general	102 cm	40 in
Longitud del gabinete inferior	46 cm	18 in
Ancho del gabinete inferior	46 cm	18 in
Altura del gabinete inferior	44cm	17 in
Peso (menos el acondicionador de potencia)	83 kg	183 lb

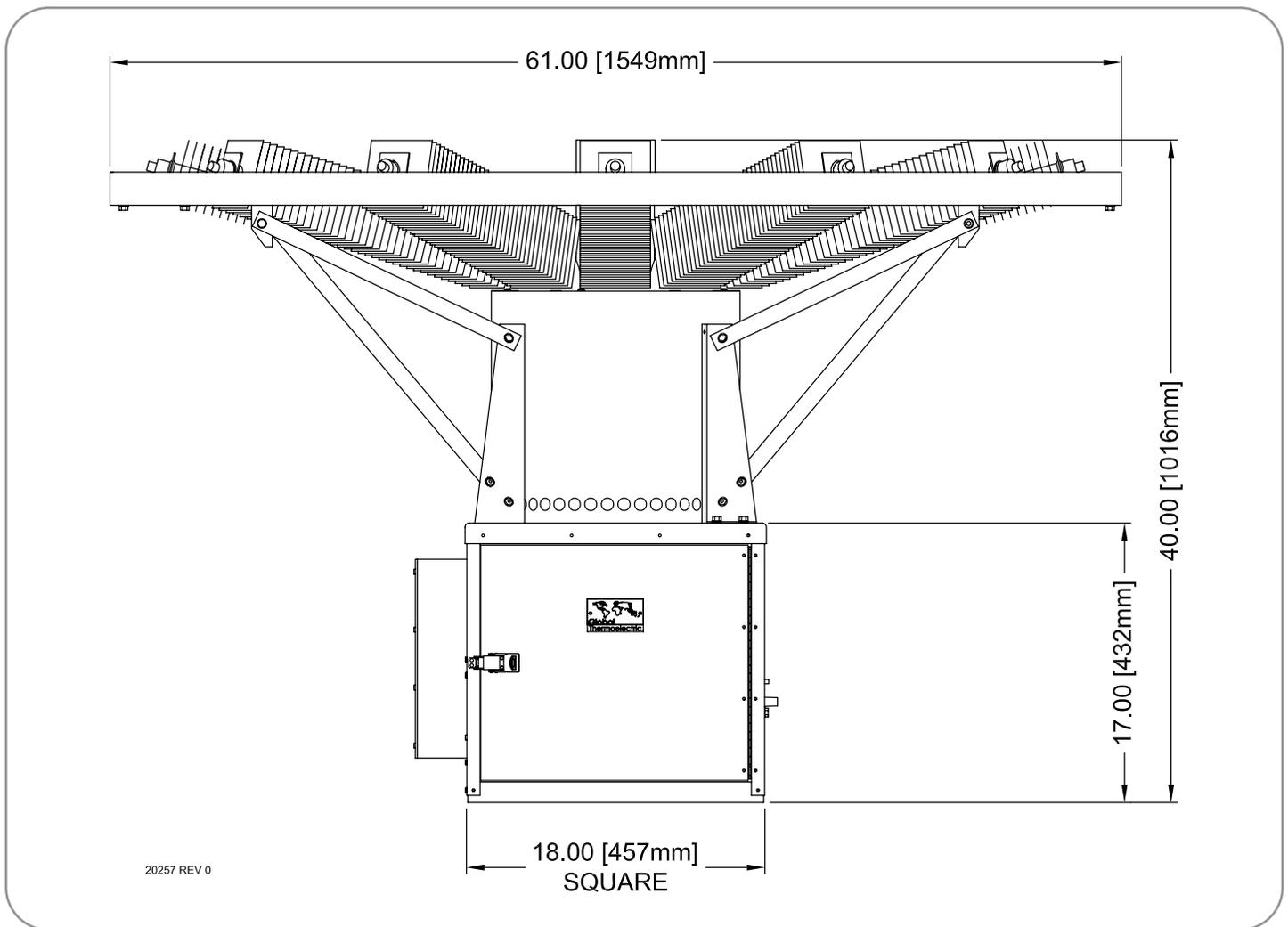


Figura 2 Medidas del modelo 8550

peratura entre las uniones fría y caliente de los materiales termoeléctricos. La diferencia de temperatura y, por lo tanto, la cantidad de potencia generada, depende de la velocidad a la que se suministre combustible al quemador y de la cantidad de refrigeración que proporcione el aire ambiente. El funcionamiento del TEG está controlado por la presión del combustible que se suministra al quemador.

1.4 Descripción física

1.4.1 La figura 2 muestra el TEG modelo 8550 con configuración de funcionamiento normal. En la tabla 1, se proporcionan las dimensiones.

1.5 Características de la potencia eléctrica

1.5.1 En la figura 3, se muestran las características típicas de la potencia eléctrica a temperatura estándar de la unidad de potencia modelo 8550, sin el acondicionador de potencia. La potencia, la corriente y la tensión se muestran como una función de la resistencia de carga de la unidad de potencia. Tenga en cuenta que la curva de potencia de salida llega a un máximo de entre 1 y 2 ohmios y que la potencia nominal solo se puede obtener en este punto. Para emplear la figura 3, utilice el siguiente ejemplo:

Se requiere una resistencia de carga a 25 voltios.

- Ubique en el gráfico 25 voltios y lea de manera horizontal a través de la curva de tensión.
- Leyendo de manera vertical, obtendrá la resistencia de carga, la potencia y la corriente disponibles: 1,1 ohmios, 560 vatios y 22,4 amperios.

Nota: Si la carga real del usuario requiere menor potencia, es decir, posee una resistencia mayor, la tensión aumenta. Por lo tanto, se emplea un acondicionador de potencia que limita la tensión para disipar la diferencia entre la potencia disponible y la carga real del usuario.

La figura 3 ilustra la importancia del estabilizador de potencia. Cuando aumenta la resisten-

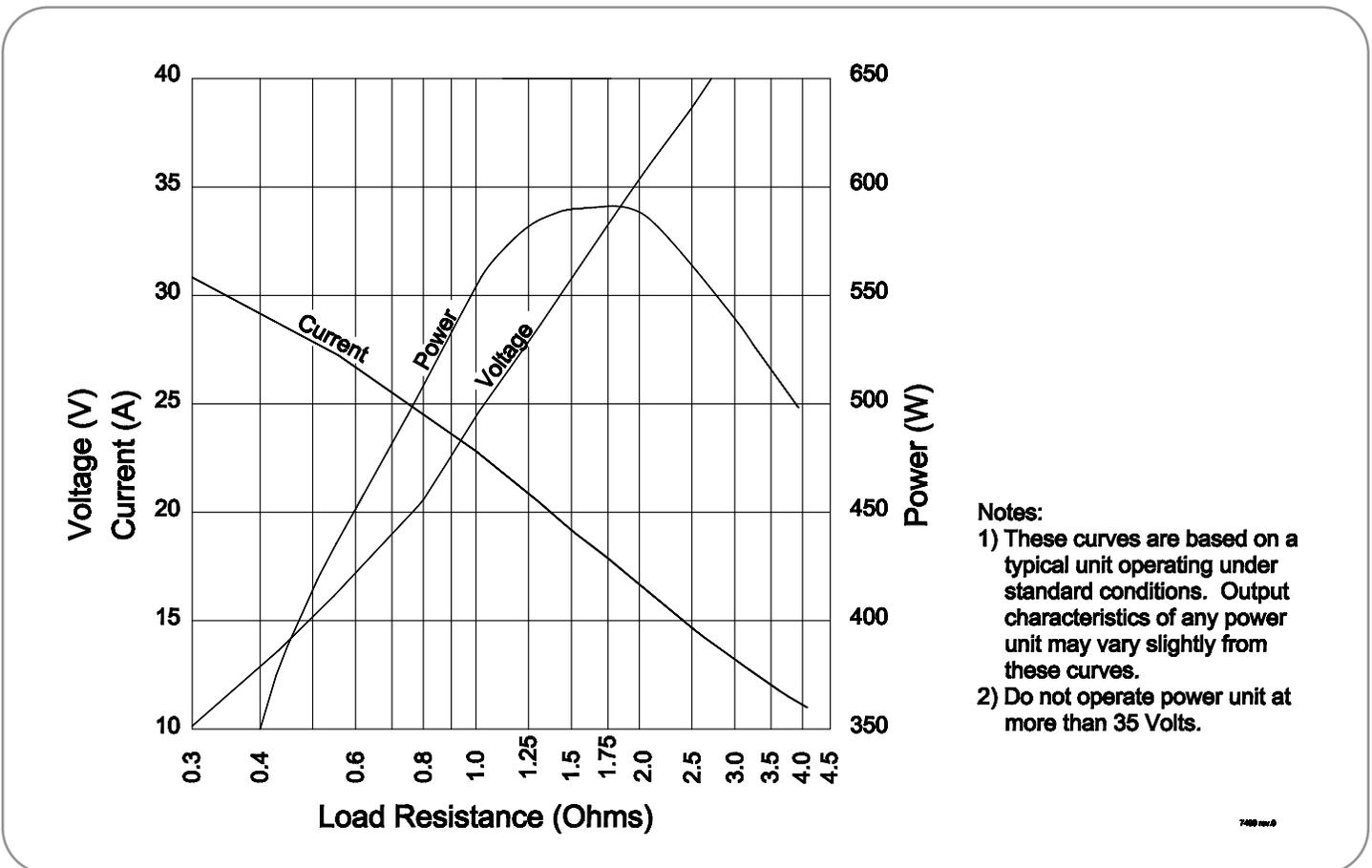
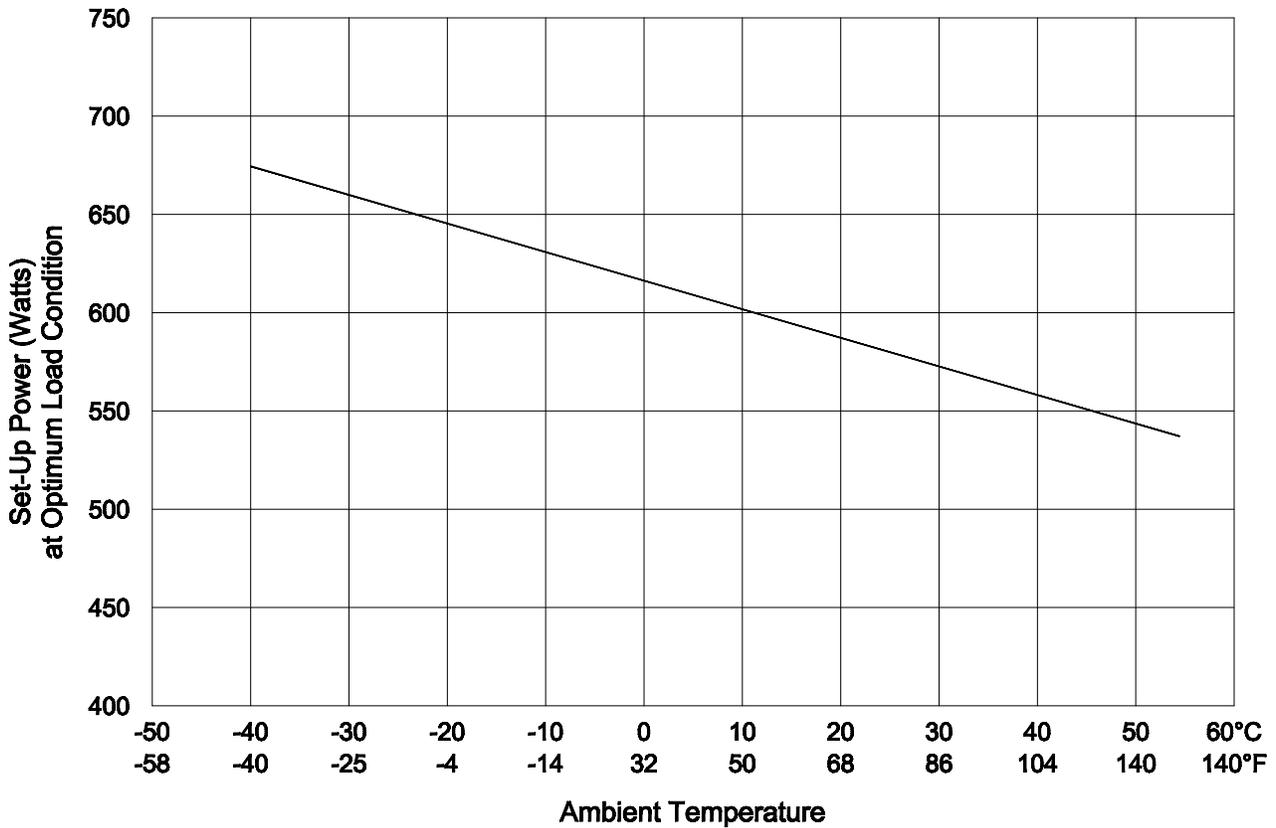


Figura 3 Características de la potencia eléctrica bruta de la unidad de potencia a 20 °C, comienzo de la vida útil (sin acondicionador de potencia)



Notes:

1. This curve is based on a typical power unit operating in calm air. Correction must be made for windy conditions.
2. Do not operate power unit above this curve. Always correct air temperature for wind.

21074 rev.0

Figura 4 Potencia en función de la temperatura ambiente

cia de la carga, también aumenta la tensión. Sin embargo, la unidad de potencia no tolera tensiones superiores a 35 voltios; por lo tanto, el acondicionador de potencia debe restringir la tensión que llega a la carga del usuario y a la unidad de potencia disipando el exceso. Las tensiones que se encuentran fuera del rango de la figura 3 se consiguen conectando varios TEG o utilizando un acondicionador de potencia de tipo convertidor de CC a CC. Consulte a Global Power Technologies para conocer el sistema que mejor se adapta a su aplicación.

1.5.2 La potencia disponible del TEG modelo 8550 también depende de la cantidad de refrigeración suministrada por los tubos de calor. La función de refrigeración depende tanto de la temperatura del aire ambiente como de la velocidad del viento. La figura 4 muestra la variación típica de la potencia de salida en función de la temperatura ambiente para condiciones de viento en calma o de poco viento, a una velocidad inferior a 5 km/h (3 m/h). El efecto del

Tabla 2

Consumo de combustible	
Propano	Gas natural
3,50 lb/h	70 pies ³ /h
1,59 kg/h	2 m ³ /h
0,83 galones estadounidenses/h (líquido)	-
3,13 litros/h (líquido)	-

viento aumenta siempre la refrigeración y, por lo tanto, la potencia disponible. Para determinar la potencia requerida, se debe emplear la figura 4 junto con la temperatura corregida del aire de la tabla 3. Cuando sea posible, realice la instalación y las pruebas del generador durante períodos de poco viento, ya que esos valores son más confiables que aquellos que emplean el método de temperatura corregida del aire.

1.5.3 Nunca haga funcionar el TEG por encima de la curva de la figura 4, porque pueden producirse daños en la unidad de potencia.

1.6 Información del combustible

Tabla 3

Temperatura corregida del aire según el viento															
Viento Velocidad	Temperatura del aire (°C) (°F)														
(km/h)	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
(millas/h)	-4	5	14	23	32	41	50	59	68	77	86	95	104	113	122
0	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0	-4	5	14	23	32	41	50	59	68	77	86	95	104	113	122
5	-27	-21	-16	-11	-6	-1	5	10	16	21	27	32	37	42	47
3,1	-17	-6	3	12	21	30	41	50	61	70	81	90	99	108	117
10	-34	-27	-21	-15	-9	-3	2	9	13	18	24	29	35	40	46
6,2	-29	-17	-6	5	16	27	36	48	55	64	75	84	95	104	115
15	-40	-32	-24	-18	-12	-6	-1	4	10	15	21	26	32	37	42
9,3	-40	-26	-11	0	10	21	30	39	50	59	70	79	90	99	109
20	-41	-35	-29	-21	-14	-8	-3	2	8	13	19	24	30	35	41
12,4	-42	-31	-20	-6	7	18	27	36	46	55	66	75	86	95	106
25	-44	-37	-31	-23	-16	-10	-5	0	6	11	17	22	28	33	38
15,5	-47	-35	-24	-9	3	14	23	32	42	52	63	72	82	91	100
30	-46	-39	-33	-25	-18	-12	-7	-1	4	9	15	20	26	31	37
18,6	-51	-38	-27	-13	0	10	19	30	39	48	59	68	79	88	99
35	-47	-40	-34	-26	-19	-13	-8	2	3	8	14	19	25	30	36
21,7	-53	-40	-29	-15	-2	9	18	28	37	46	57	66	77	86	97
40	-49	-42	-35	-22	-20	-14	-9	-3	2	7	13	18	24	29	35
24,8	-56	-44	-3	-8	-4	7	16	27	35	45	55	64	75	84	95

- 1.6.1 La tabla 2 indica el consumo de combustible de un TEG modelo 8550 que funciona a potencia nominal en condiciones estándares de temperatura. Estos valores están sujetos a cambios sin previo aviso.
- 1.6.2 Cuando funciona con propano, se debe tener en cuenta la presión del vapor de este combustible a baja temperatura ambiente. Para que funcione adecuadamente, la presión de entrada del regulador de presión del combustible debe ser superior a 137,9 kPa (20 psig). Esto limita la temperatura de funcionamiento a más de -20 °C (-4 °F). Si desea un funcionamiento a temperaturas menores, debe emplear un sistema de vaporización y de extracción de líquido. Consulte a Global Power Technologies para conocer los diseños adecuados para dichos sistemas.

2 INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

2.1 Desembalaje y montaje

2.1.1 Se necesitan las siguientes herramientas para instalar y utilizar el TEG 8550:

- Un voltímetro o medidores con cables y pinzas que puedan medir los siguientes rangos:
 - 0-30 \pm 0,1 V
 - 0-30 \pm 0,1 mV
 - Tensión de carga del usuario
- Dos llaves inglesas ajustables pequeñas que se abran hasta 16 mm (5/8 in).
- Un destornillador de punta plana mediana.
- Un destornillador de punta plana fina.
- Pelacables o cuchilla.
- Cinta de teflón para sellar roscas.

2.1.2 Retire el TEG de su cajón de embalaje. Conserve el cajón hasta que el equipo esté en funcionamiento. Verifique que el TEG no se haya dañado durante el envío. Se deben informar todos los daños lo antes posible. Algunos tipos de daño pueden inutilizar el equipo. Consulte a Global Power Technologies (GPT) antes de poner en funcionamiento un TEG 8550 dañado.

2.1.3 Ubique el kit de instalación con los siguientes elementos:

- Un kit de línea de combustible.
- Un electrodo de ignición por chispa.
- 4 pernos de montaje de 6 mm (1/4 in) x 25,4 mm (1 in) con tuercas.

Identifique y ubique el acondicionador de potencia. El acondicionador de potencia puede haber sido colocado en el TEG en fábrica o puede haber sido embalado por separado en el mismo cajón o en otro, dependiendo de la marca y el modelo.

2.1.4 Antes de retirar el equipo, revise los tornillos y vuelva ajustar los que se aflojaron durante el envío. **Quite los precintos negros que fijan los extremos del tubo de calor al anillo de soporte.** El no hacerlo puede hacer que los tubos de calor se agrieten cuando se expandan. Se recomienda que dos o más personas levanten el TEG. Se deben usar como puntos de izaje el anillo superior que rodea los tubos de calor o el bastidor al que está sujeto. El izaje debe ser realizado con eslingas que se deben fijar al anillo superior en tres puntos como mínimo para que el equipo no oscile ni se sacuda durante la elevación.

2.1.5 El TEG se debe colocar sobre una base firme y estable. La base debe estar nivelada y no debe poseer una desviación superior a 3° (50 mm por metro) (0,5 in por pie). El TEG se debe colocar a suficiente altura para evitar que una inundación o una nevada intensa interfieran con el caudal de aire de admisión o de refrigeración. Es conveniente para el operador que la base de montaje se encuentre a 900 mm (36 in) del suelo. Si se instala el TEG cerca de un edificio u otro objeto grande que pueda obstruir el caudal de

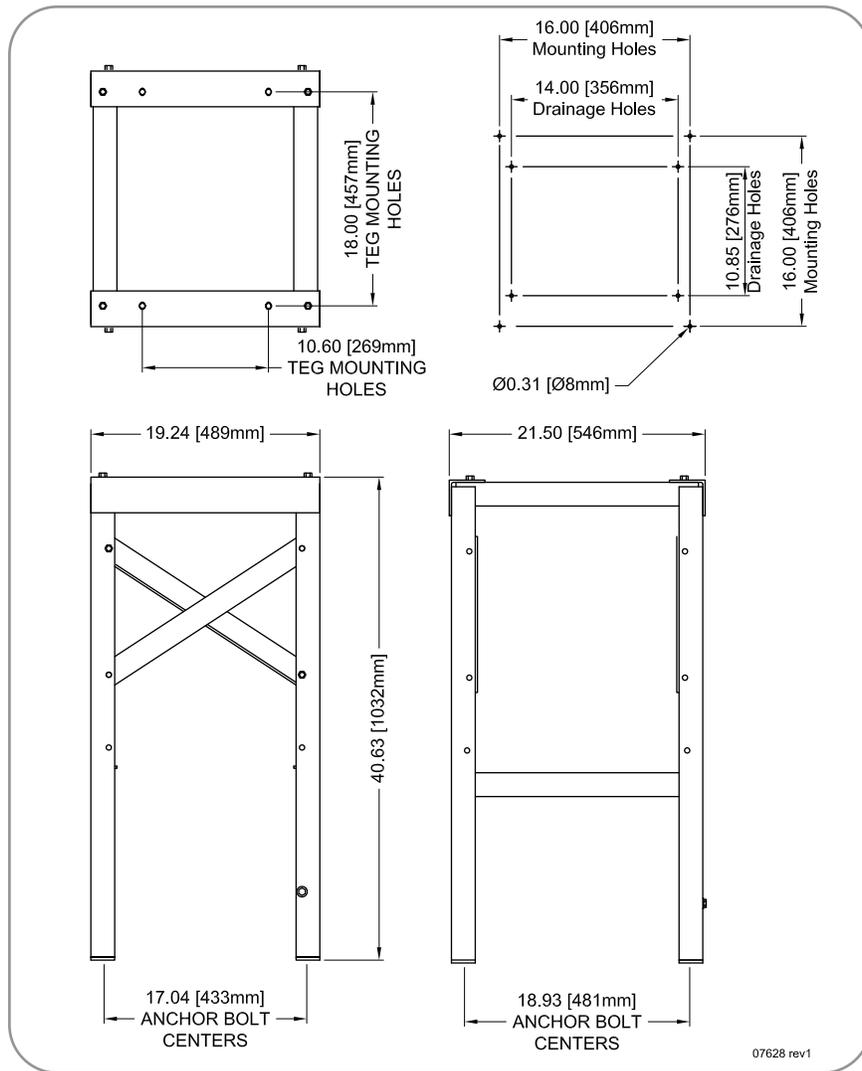


Figura 5 Montaje del TEG

viento, por experiencia recomendamos ubicarlo contra el viento, a un mínimo de 15 m (45 pies) del objeto o en el techo si es posible. Asegúrese de que la ubicación del TEG con relación a los edificios y a los depósitos de combustible se realice de acuerdo con las normas locales.



ADVERTENCIA: El funcionamiento del TEG sobre una base inestable o no nivelada o en lugares donde el caudal del aire de refrigeración pueda verse obstruido provocará el sobrecalentamiento del equipo.

2.1.6 En la figura 5 a continuación, se muestra una base de montaje probada en la práctica.

2.1.7 Instale el kit de línea de combustible conectando un extremo a la parte inferior del accesorio en "T" en el sistema de combustible y el otro extremo al orificio de la parte inferior del tubo Venturi. Verifique que no haya fugas en ninguna de las uniones antes de utilizar el equipo.

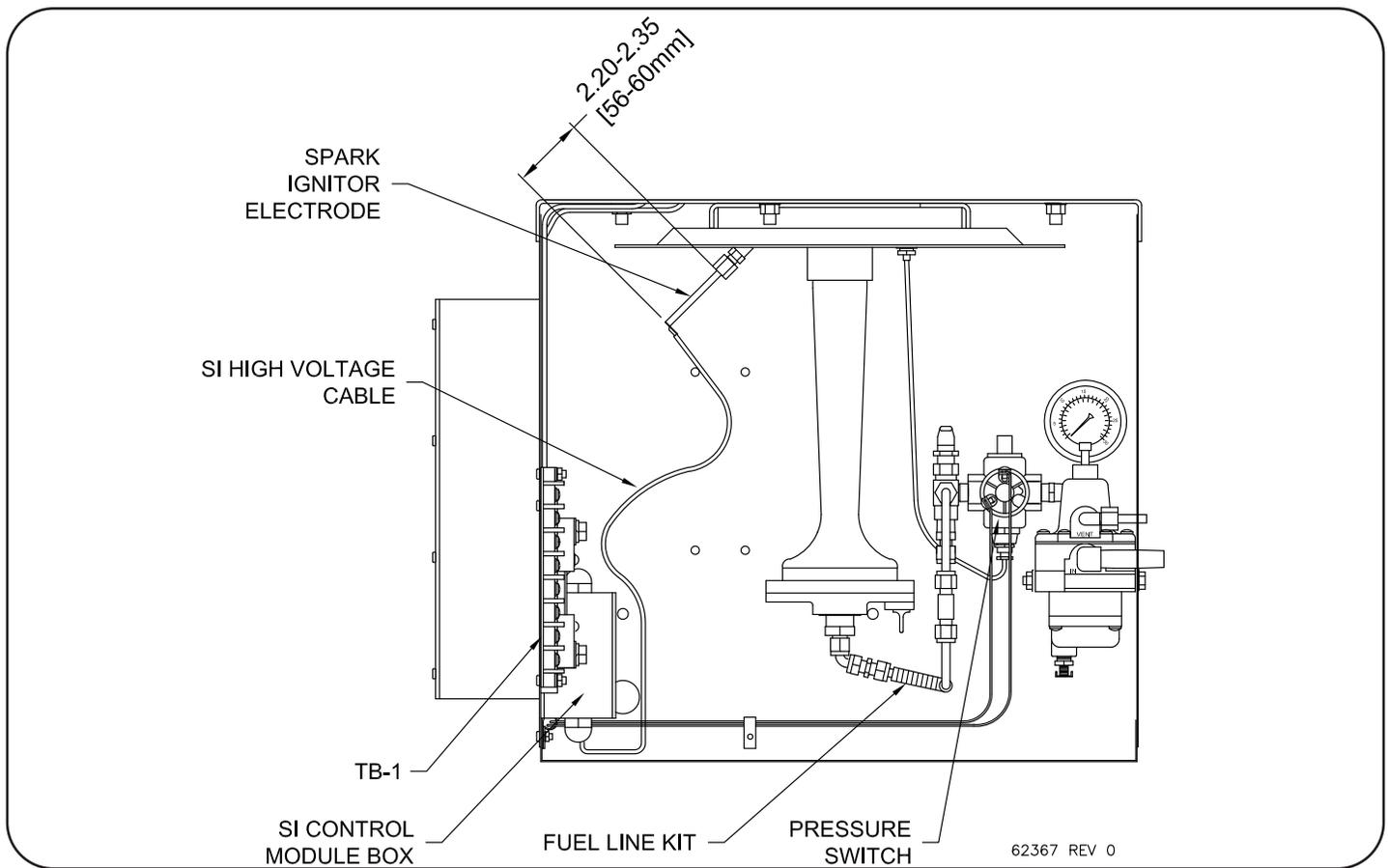


Figura 6 Instalación del dispositivo de ignición por chispa y de la línea de combustible

2.1.8 Para instalar el electrodo de ignición por chispa, deslícelo a través del accesorio en la parte lateral inferior del quemador. Deslícelo hasta que haga tope, luego jálalo aproximadamente 6 mm (1/4"). De esta forma, sobresaldrá entre 56 y 60 mm (2,20" a 2,35") con respecto al accesorio; vea la figura 6. Ajuste ligeramente la tuerca en el accesorio para fijar la posición del electrodo. Conecte el terminal de orejeta al cable de alta tensión en el extremo de la varilla de ignición por chispa.

2.2 Información de la placa de datos

2.2.1 La placa de datos se encuentra en el interior de la puerta del gabinete. Indica lo siguiente:

- a) Tipo de combustible: Cada uno de estos combustibles emplea diferentes componentes para el sistema de combustible; por lo tanto, el TEG solo se debe emplear con el combustible indicado.
- b) Número de modelo: El número de modelo se interpreta de la siguiente manera:

TIPO DE COMBUSTIBLE

L = PROPANO

N = GAS NATURAL

TENSIÓN DEL ACONDICIONADOR DE POTENCIA:

12 V, 24 V, O BIEN 48 V

Opcionales de fábrica:

SI = Ignición por chispa

SO = Cierre automático

- c) Presión del combustible, potencia y tensión: La placa de datos indica la presión del combustible, la potencia y la tensión que se midieron durante la prueba de rendimiento en fábrica. La potencia establecida, la tensión y la presión del combustible en funcionamiento se deben determinar y ajustar de acuerdo con las secciones 2.4 y 2.5.
- d) Número de Serie: El número de serie es un número único asignado por GPT que permite la trazabilidad.

Cuando se contacte con GPT, indique el número de modelo y el número de serie completos.

2.3 Suministro de combustible

2.3.1 La presión máxima de entrada del regulador de presión del combustible es de 172 kPa (25 psi). Asegúrese de que la presión del suministro no supere nunca este valor. Si se prevé que la presión del suministro de combustible variará considerablemente, se recomienda el uso de un regulador primario adicional para que la presión de entrada del regulador interno de presión del combustible sea relativamente constante.

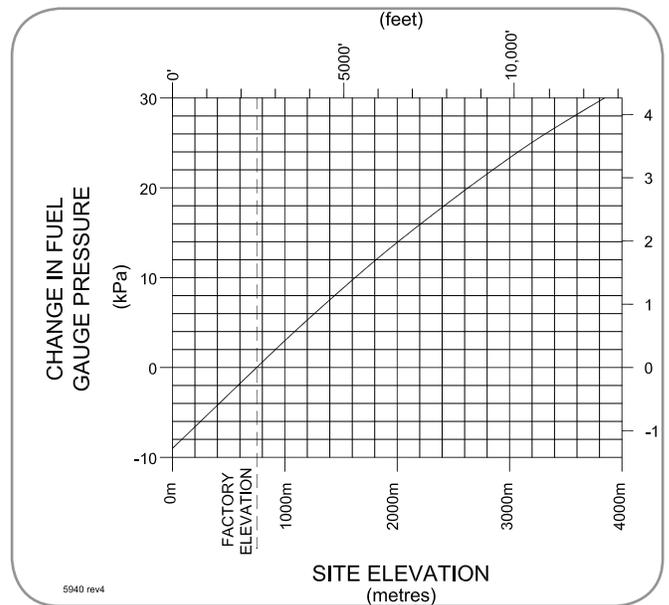


Figura 7 Ajuste por altitud

2.3.2 Revise que la presión del combustible tenga un valor cercano al establecido en fábrica. Esta presión está indicada en el interior de la puerta del gabinete. Es posible que sea necesario ajustar la presión del combustible suministrado según la altitud. La figura 7 muestra la corrección para la variación de altitud con respecto a la de fábrica de 750 m (2460 pies).

2.3.3 Si se utiliza propano a temperaturas inferiores a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4\text{ }^{\circ}\text{F}$), es posible que la presión del vapor no sea suficiente; vea la sección 1.6.2. Si se utiliza propano a temperaturas inferiores a $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($41\text{ }^{\circ}\text{F}$), se puede congelar la humedad que contiene. Se recomienda agregar hidrato de metilo puro en una proporción de 1 a 800 en volumen como aditivo anticongelante.

2.3.4 Se debe instalar una válvula de cierre entre el TEG y el suministro de combustible. Todas las tuberías de combustible deben cumplir con las normas locales. Compruebe que no haya elementos extraños en las líneas de combustible ni en sus accesorios. Aplique cinta de teflón como se ilustra en la figura 7 para minimizar la contaminación de la línea de combustible. Purgue el aire de las líneas de combustible.

2.3.5 Si se cree que el combustible puede contener humedad u otro tipo de contaminación, se deben emplear filtros o un sistema de acondicionamiento para el combustible. Para más información, consulte a Global Power Technologies.

2.3.6 El TEG está equipado con un conector macho de 1/4 in NPT. Quite la tapa protectora de plástico y conecte la línea de combustible. Verifique que no haya fugas en ninguna parte del sistema de combustible.



ADVERTENCIA: Utilice solamente el tipo de combustible indicado en la placa de datos; vea la sección 2.2. La presión máxima de entrada del combustible nunca debe superar los 172 kPa (25 psi).

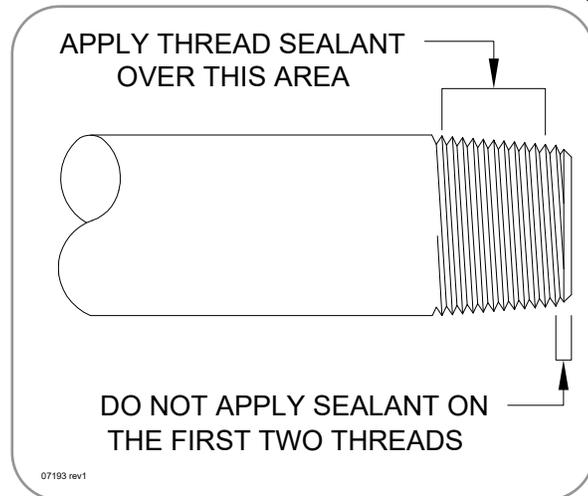


Figura 8 Aplicación del sellador de roscas

2.4 Procedimiento de ignición y encendido

2.4.1 Antes de intentar encender el TEG modelo 8550, el operador debe asegurarse de que el sistema de combustible esté correctamente instalado como se indica en la sección 2.3. El operador también debe comprender las características de la potencia eléctrica que se describen en la figura 3, la definición de los términos en la sección 1.2, y el funcionamiento del acondicionador de potencia suministrado para este TEG.

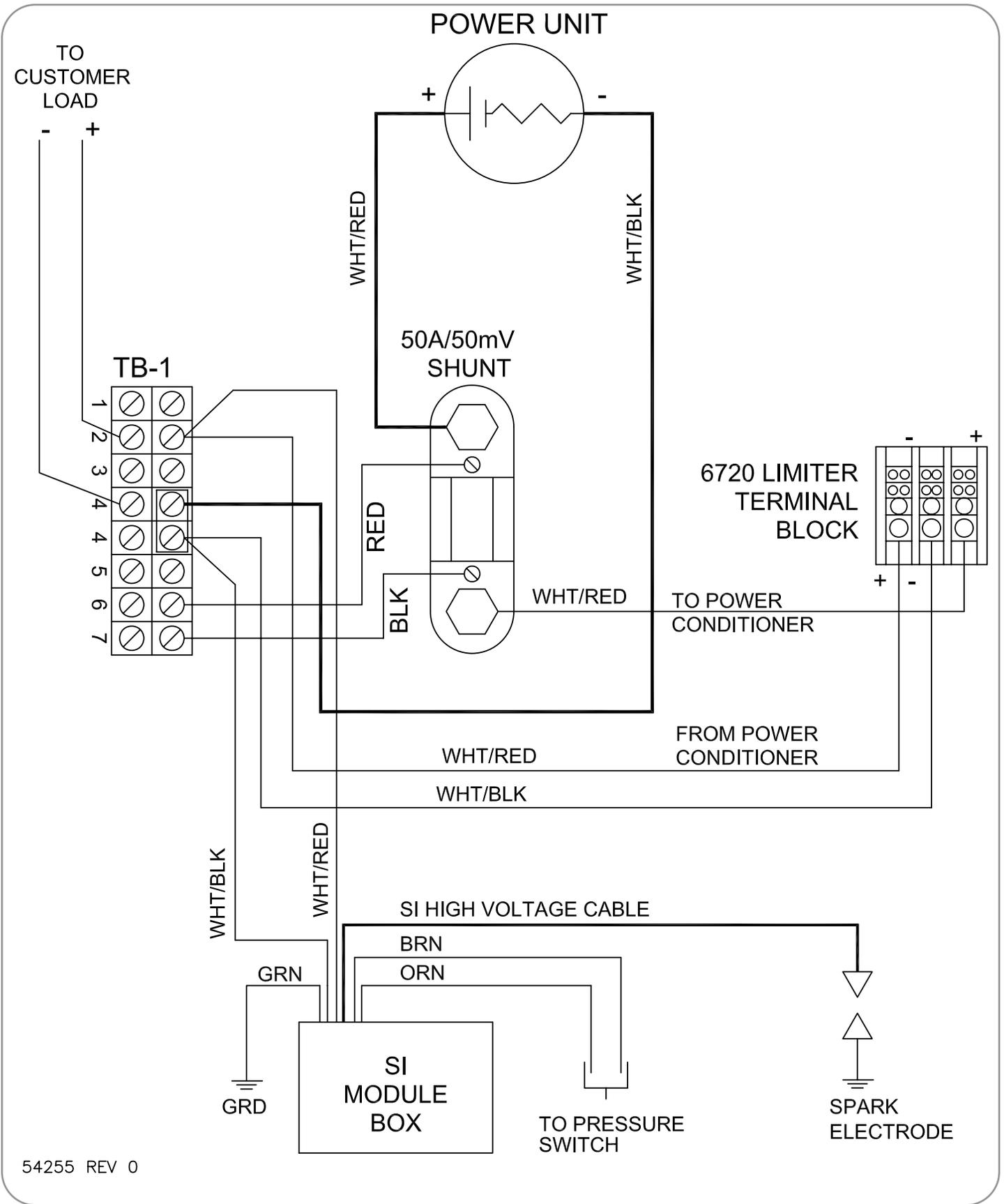
2.4.2 Antes de encender el TEG, familiarícese con el diagrama básico de cableado de la figura 9. Identifique los distintos componentes y su ubicación en el sistema de TEG. Asimismo debe estar familiarizado con el funcionamiento del acondicionador de potencia y el procedimiento de ajuste de la tensión.

2.4.3 Se debe desconectar la carga del usuario para realizar el ajuste de potencia y la puesta en marcha. Es mejor quitar ambos cables de carga positivo y negativo de los bornes 2 y 4 de la placa de bornes TB -1.



ADVERTENCIA: Antes de encender el equipo, asegúrese de que los cables de salida de la unidad de potencia estén conectados a la entrada del acondicionador de potencia.

2.4.4 Las hojas de datos de puesta en marcha que se encuentran en la parte posterior de esta sección facilitan el encendido, el calentamiento y el ajuste de potencia. Se sugiere utilizar estas hojas durante la puesta en marcha.



54255 REV 0

Figura 9 Diagrama de cableado del TEG 8550

Primero determine la potencia establecida para la temperatura del aire ambiente y la velocidad del viento. Ingrese esta información en la hoja de datos de puesta en marcha. Vea la temperatura corregida del aire en la tabla 3 e ingrésela en la hoja de datos de puesta en marcha. Utilice esta temperatura corregida del aire con la figura 4 para identificar la potencia establecida e ingrésela en la hoja de datos de puesta en marcha. Esta será la potencia a la que se debe ajustar el TEG para sus condiciones ambientales de modo que se genere la potencia nominal cuando las condiciones ambientales vuelvan a ser normales.

2.4.5 Procedimiento de encendido para TEG con ignición por chispa (SI) y cierre automático (SO), vea la figura 10. Abra el suministro de combustible al TEG y observe la presión del combustible en el manómetro. Esta debe encontrarse en el rango de 110 a 150 kPa (16 a 22 psi) para propano o 41 a 69 kPa (6 a 10 psi) para gas natural. Si la presión es menor, gire el tornillo del regulador de presión hacia la derecha para aumentarla. Si la presión es mayor, disminúyala girando el tornillo del regulador de presión hacia la izquierda y ventilando la presión a través del quemador al presionar momentáneamente el botón que se encuentra en la válvula de cierre automático.

Verifique el funcionamiento del sistema de ignición puenteando los bornes del interruptor de presión. Se debe sentir el chasquido del dispositivo de ignición por chispa; si no se oye, investigue el problema como se indica en la sección 3.6. El chasquido debe sonar rápido y fuerte.

Conecte un voltímetro para comprobar la tensión de la unidad de potencia en los bornes 6(+) y 4(-) de la placa de bornes TB-1.

Cierre la placa de aire en el tubo Venturi completamente (vea la figura 12). Cierre el suministro de combustible en la válvula externa.

Verifique que la válvula de paso del quemador esté cerrada (hacia abajo). Abra la válvula de cierre automático presionando el botón con una mano y manteniéndolo oprimido. Abra la válvula externa; se debe oír el chasquido del dispositivo de ignición por chispa. Se producirá la ignición con una serie de ruidos fuertes. La combustión se indicará mediante un pequeño aumento en la tensión de la unidad de potencia y un cambio en el sonido. Continúe presionando el botón. Si no se produce la ignición en 5 segundos, suelte el botón y revise que el combustible llegue al quemador, es decir, que no haya aire en las líneas de combustible. Si llega combustible al quemador, investigue el problema en el sistema de ignición; vea la sección 3.6.

En cuanto note que hay combustión, abra lentamente la válvula de paso del quemador. Abra la placa de aire a su posición completamente abierta. Se debe notar un cambio en el sonido del quemador. La combustión continua se indicará mediante un rápido aumento en la tensión de la unidad de potencia. Continúe presionando el botón. Si la llama se apaga, cierre la válvula de paso del quemador para volver a encender la llama y luego vuelva a abrir la válvula.

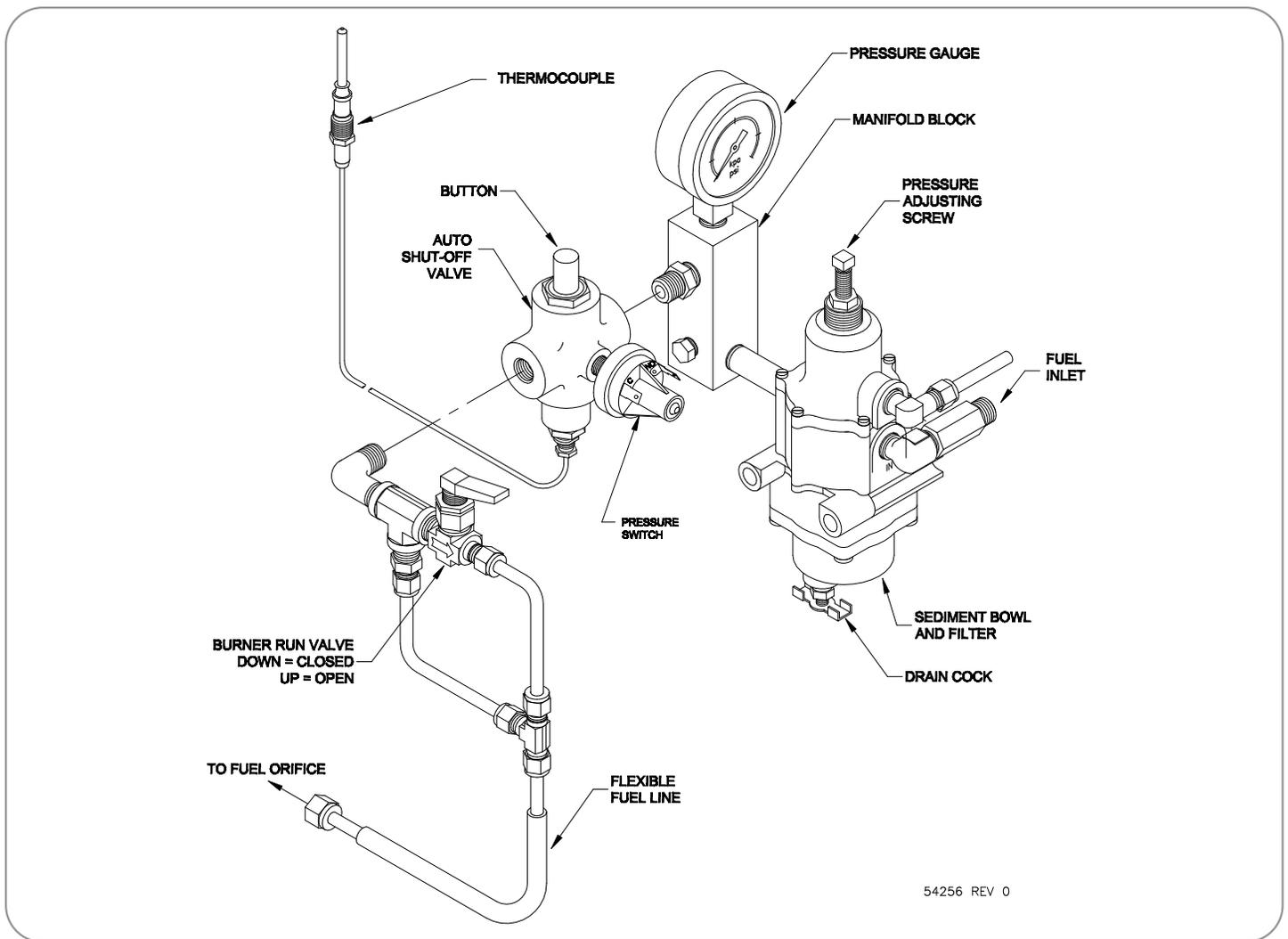


Figura 10 Componentes del sistema de combustible, SI y SO

ADVERTENCIA: No deje que el quemador funcione con la válvula de cierre automático abierta solamente durante más de 5 minutos. La válvula de paso del quemador se debe abrir apenas se produzca la llama.



Cinco minutos después de abrir la válvula de paso del quemador, oprima completamente el botón y luego suéltelo lentamente. El electroimán interno debe mantener abierta la válvula de cierre automático. Si la válvula no permanece abierta, inmediatamente vuelva a oprimir el botón y manténgalo presionado durante un minuto más; luego, intente soltarlo nuevamente. Si la válvula no permanece abierta nuevamente, investigue el problema del sistema de cierre automático; vea la sección 3.7.

Una vez que se ha encendido el quemador, continúe con la sección 2.5 *Calentamiento y ajuste de potencia*.

Si se debe detener el funcionamiento del quemador, cierre el suministro de combustible en la válvula externa. Luego cierre la válvula de paso del quemador, la válvula de cierre automático se cierra cuando se enfría el quemador y su electroimán interno ya no mantiene abierta la

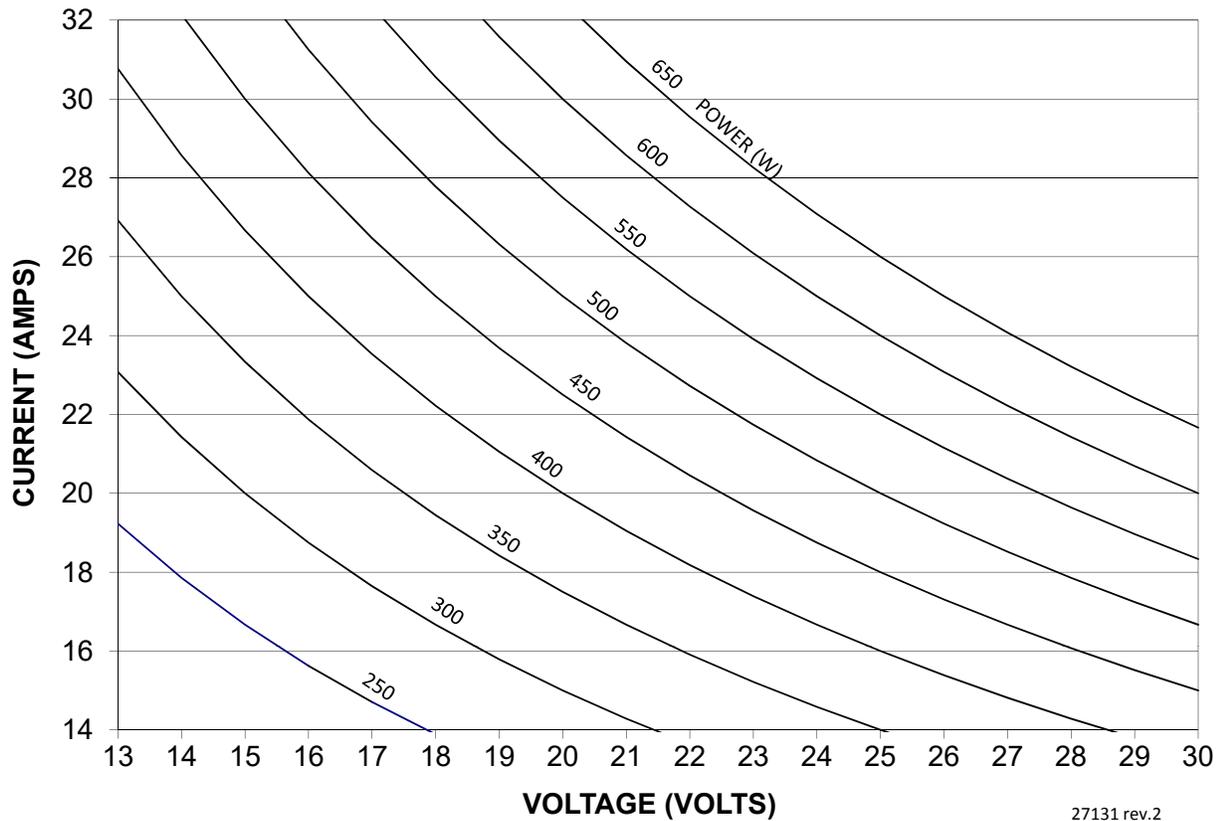


Figura 11 Cálculo de la potencia

27131 rev.2

válvula.



ADVERTENCIA: Una vez que se ha encendido el quemador, continúe con el Calentamiento y el ajuste de potencia (sección 2.5). De lo contrario, se puede producir un sobrecalentamiento de la unidad de potencia.

2.5 Calentamiento y ajuste de potencia

2.5.1 Una vez que el quemador esté funcionando, la tensión de salida de la unidad de potencia debe aumentar rápidamente hasta aproximadamente 25 voltios. Si la tensión se nivela por debajo o por encima de 25 voltios, es necesario ajustar el acondicionador de potencia, como se indica en el manual.



ADVERTENCIA: No permita que la tensión de la unidad de potencia exceda los 35 voltios. Si el acondicionador de potencia no puede controlar la tensión, apague el quemador.

2.5.2 Una vez que la tensión es de aproximadamente 25 voltios, observe la corriente de la unidad de potencia midiendo la tensión a través de la derivación de corriente en los bornes 6(+) y 7(-) de la placa de bornes TB-1. El valor nominal de la derivación es de 50 A/50 mV; 1 mV a través de la derivación equivale a 1 A. En principio, la corriente aumenta rápidamente y luego disminuye cuando alcanza su punto de funcionamiento. Continúe controlando la tensión de la unidad de

potencia en los bornes 6(+) y 7(-) de la placa de bornes TB-1. La tensión debe permanecer en 25 voltios. Ajuste el acondicionador de potencia, si es necesario.

- 2.5.3 La potencia de salida es el producto de la tensión de la unidad de potencia multiplicado por la corriente de la unidad de potencia, es decir, 25 voltios y 22,2 mV (amperios) da $25 \times 22,2 = 555$ vatios. Se puede usar la figura 11 para realizar la multiplicación. Busque la tensión en el eje inferior y trace una línea vertical hacia arriba. Busque la corriente (o mV medidos a través de la derivación) en el eje lateral y trace una línea horizontal a lo ancho. La potencia queda indicada por la línea más cercana a la intersección de las dos líneas, realice la interpolación si es necesario.
- 2.5.4 Vuelva a consultar la hoja de datos de puesta en marcha que se indicó en la sección 2.4.4. La potencia de salida de la unidad de potencia se debe ajustar a la potencia establecida que se determinó en la sección 2.4.4. Mantenga la puerta del gabinete cerrada el mayor tiempo posible durante el período de calentamiento. La estabilización de la potencia lleva aproximadamente una hora completa. Controle y registre la potencia a los 15, 30, 40, 50 y 60 minutos en la hoja de datos de puesta en marcha.
- 2.5.5 Cuando los tubos de calor comienzan a funcionar se pueden producir sonidos crepitantes. Esto es normal. 15 minutos después del encendido, revise los extremos de cada tubo de calor y verifique si se están calentando. Si no lo hacen, vuelva a verificarlos 10 minutos después. Si permanecen fríos hasta 50 mm (2 in) del extremo, investigue el problema en el sistema de refrigeración según lo especificado en la sección 3.5. Tenga en cuenta que si hace frío o hay mucho viento, puede resultar difícil notar el calentamiento de los tubos de calor. Si todas las aletas tienen aproximadamente la misma temperatura, entonces, el tubo de calor está funcionando bien.
- 2.5.6 Cuando ascienda la potencia de salida de la unidad de potencia, asegúrese de que no se exceda el nivel de la potencia establecida. El nivel de potencia debe llegar a aproximadamente un 70 a 80 % de la potencia establecida a los 30 minutos del encendido. Si la potencia se encuentra por encima del 80 % después de 30 minutos, continúe controlando la potencia de salida de la unidad de potencia y prepárese para reducir la presión del combustible si la potencia supera el nivel de la potencia establecida. Si el nivel de la potencia se eleva más de 10 vatios por encima de la potencia establecida, primero reduzca la presión en 6,8 kPa (1 psi) y espere 3 minutos, luego determine si es necesario realizar otros ajustes. Recuerde que lleva aproximadamente 10 minutos que se estabilice el efecto del cambio de presión del combustible. Registre los cambios en la presión del combustible en la hoja de datos de la puesta en marcha. Si el nivel de potencia es inferior al 70 % después de 30 minutos, la presión del combustible es demasiado baja, pero no la ajuste hasta que se haya estabilizado el nivel de potencia.
- 2.5.7 Compare la potencia de salida de la unidad de potencia a los 60 minutos con el valor obtenido a los 50 minutos. Debe haber 5 vatios de diferencia entre ellos. Si el nivel de potencia no se estabilizó todavía, espere otros 10 minutos. Una vez que se haya estabilizado el nivel de potencia, determine si la potencia de salida de la unidad de potencia se encuentra dentro de los 5 vatios de diferencia con la potencia establecida.

Si es así, proceda con la sección 2.5.8 *Ajuste del obturador de aire*.

Si la potencia supera en 5 vatios la potencia establecida, disminuya la presión del combustible en aproximadamente 1,7 kPa (0,25 psi), no más de 3,4 kPa (0,50 psi) y espere 10 minutos. Pasados esos 10 minutos, determine si se requieren mayores ajustes. Una vez que se ha estabilizado la potencia de salida de la unidad de potencia en 5 vatios de diferencia con la potencia establecida y haya permanecido así durante al menos 15 minutos, proceda con la sección 2.5.8 *Ajuste del obturador de aire*.

Si la potencia se encuentra 5 vatios por debajo de la potencia establecida, aumente la presión del combustible en aproximadamente 1,7 kPa (0,25 psi), no más de 3,4 kPa (0,50 psi) y espere 10 minutos. Si la potencia se encuentra a más de 20 vatios por debajo de la potencia establecida, aumente la presión del combustible en aproximadamente 3,4 kPa (0,50 psi), no más de 6,8 kPa (1 psi). Pasados esos 10 minutos, determine si se requieren mayores ajustes. Una vez que se ha estabilizado la potencia de salida de la unidad de potencia en 5 vatios de diferencia con la potencia establecida y haya permanecido así durante al menos 15 minutos, proceda con la sección 2.5.8 *Ajuste del obturador de aire*.

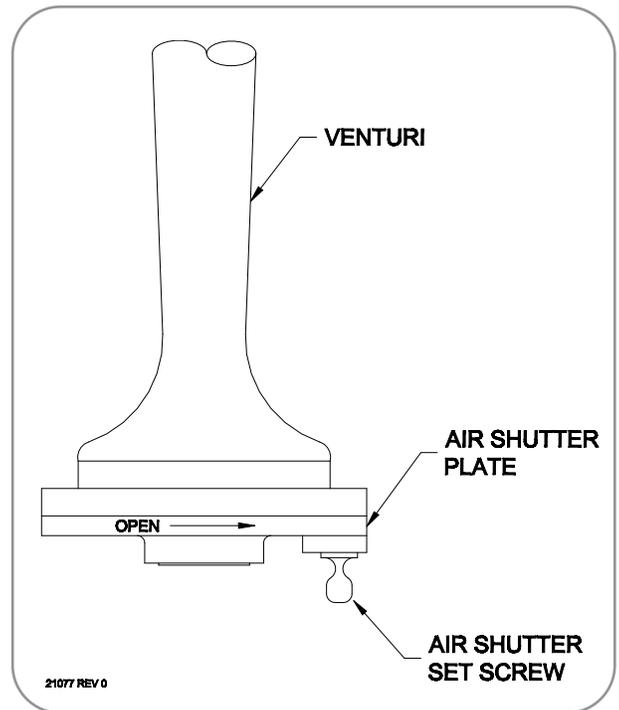


Figura 12 Ajuste del obturador de aire

2.5.8 Una vez que el obturador de aire está completamente abierto, la unidad debe funcionar correctamente y no debería ser necesario realizar otros ajustes. Sin embargo, lleve a cabo la siguiente prueba para determinar si el obturador de aire está correctamente ajustado para las condiciones del emplazamiento. Identifique las piezas del obturador de aire en la figura 12. La posición de la puerta del gabinete afecta los valores de ajuste del obturador de aire. Por este motivo, abra la puerta solamente para ajustar el obturador de aire y manténgala cerrada el mayor tiempo posible. Tome una lectura inicial de la potencia después de que el gabinete haya estado cerrado durante al menos 15 minutos y registre este valor en la hoja de datos de puesta en marcha. Ahora cierre el obturador de aire 3 mm (1/8 in) y cierre la puerta del gabinete. A los 10 minutos, mida nuevamente la potencia.

Si este valor es mayor que el inicial, cierre el obturador de aire otros 3 mm (1/8 in) y espere 10 minutos. Repita este procedimiento hasta que no aumente la potencia. Luego debe abrir el obturador de aire otros 6 mm (1/4 in) teniendo en cuenta los cambios en las condiciones ambientales del emplazamiento. Nuevamente espere 10 minutos y revise que la tensión de salida de la unidad de potencia tenga una diferencia de 5 vatios con respecto a la potencia

establecida; si es necesario, ajuste la presión del combustible de acuerdo con la sección 2.5.7. No será necesario realizar otros ajustes en el obturador de aire.

Si este valor es menor que el inicial, abra el obturador de aire 3 mm (1/8 in) más del ajuste inicial, cierre la puerta del gabinete y espere 10 minutos. Si después de 10 minutos el valor de la potencia es el mismo o menor que el valor inicial, el obturador de aire está correctamente ajustado. Si después de 10 minutos la potencia es mayor que la inicial, abra el obturador de aire otros 3 mm (1/8 in) y espere 10 minutos. Repita este procedimiento hasta que no aumente la potencia. Luego debe abrir el obturador de aire otros 5 mm (3/16 in) teniendo en cuenta los cambios en las condiciones ambientales del emplazamiento. El obturador de aire puede alcanzar su máxima posición abierta antes de que la potencia llegue al máximo; en ese caso, deje el obturador de aire en el ajuste máximo. Espere 10 minutos y revise que la potencia de salida de la unidad de potencia tenga una diferencia de 5 vatios con respecto a la potencia establecida; si es necesario, ajuste la presión del combustible de acuerdo con la sección 2.5.7. No será necesario realizar otros ajustes en el obturador de aire.

Si este valor es igual al inicial, abra el obturador de aire 6 mm (1/4 in) y cierre la puerta del gabinete. Después de 10 minutos, revise que la potencia de salida de la unidad de potencia tenga una diferencia de 5 vatios con respecto a la potencia establecida. Si es necesario, ajuste la presión del combustible de acuerdo con la sección 2.5.7. No será necesario realizar otros ajustes en el obturador de aire.

- 2.5.9 Si el TEG es nuevo o ha recibido un reacondicionamiento importante, la potencia de salida de la unidad de potencia puede desviarse ligeramente durante las primeras semanas de funcionamiento. Puede ser necesario ajustar ligeramente la presión del combustible para obtener la potencia establecida después de este período.

2.6 Aplicación de la carga del usuario

- 2.6.1 Ahora el TEG debe estar funcionando al nivel de potencia correcto. Antes de aplicar la carga del usuario, asegúrese de que todas las conexiones de los cables estén firmes.
- 2.6.2 Ajuste la salida del acondicionador de potencia a la tensión deseada del usuario de acuerdo con el manual del acondicionador de potencia.
- 2.6.3 Conecte la carga del usuario al acondicionador de potencia en los bornes 2(+) y 4(-) de la placa de bornes TB-1. Asegúrese de que la unidad de potencia permanezca conectada al acondicionador de potencia.



- 2.6.4 Coloque el disyuntor del acondicionador de potencia en la posición ON. Cierre la puerta del gabinete con el cerrojo.

ADVERTENCIA: La salida de la unidad de potencia debe permanecer

siempre conectada al acondicionador de potencia.

2.7 Registro de rendimiento del sistema

2.7.1 El Registro de rendimiento del sistema se encuentra al final de la sección 3. Se recomienda el uso de este registro para controlar el rendimiento del sistema cada vez que se visite el emplazamiento. Esta información es importante para referencias futuras. Si en el lugar hay varios TEG instalados, puede ser conveniente mantener el registro en un libro de mantenimiento común para el emplazamiento.

Generador Termoeléctrico 8550

Hoja de datos de puesta en marcha

Puesta en marcha por:		Fecha:	
Número de modelo:	Número de serie:	Tipo de combustible:	
Temperatura:		Velocidad del viento:	
Temperatura corregida:		Presión del combustible de ignición:	
Potencia establecida a temperatura corregida		Presión de funcionamiento del combustible	

Niveles de potencia

Hora	Presión del combustible en la boquilla	Tensión (V)	Corriente (A)	Potencia (W)
	(Encendido)			
	(15 minutos)			
	(30 minutos)			
	(40 minutos)			
	(50 minutos)			
	(60 minutos)			

Generador Termoeléctrico 8550

Hoja de datos de puesta en marcha

Puesta en marcha por:		Fecha:	
Número de modelo:	Número de serie:	Tipo de combustible:	
Temperatura:		Velocidad del viento:	
Temperatura corregida:		Presión del combustible de ignición:	
Potencia establecida a temperatura corregida		Presión de funcionamiento del combustible	

Niveles de potencia

Hora	Presión del combustible en la boquilla	Tensión (V)	Corriente (A)	Potencia (W)
	(Encendido)			
	(15 minutos)			
	(30 minutos)			
	(40 minutos)			
	(50 minutos)			
	(60 minutos)			

3 SERVICIO TÉCNICO Y MANTENIMIENTO



ADVERTENCIA: En todo este manual, hay párrafos precedidos con la palabra “ADVERTENCIA”. Es importante que se cumplan las instrucciones de estos párrafos; de lo contrario, se pueden producir daños en el generador o a otros bienes o causar lesiones físicas. Antes de intentar realizar el mantenimiento del TEG modelo 8550, debe estar muy familiarizado con el funcionamiento de este generador. Se sugiere que lea las secciones 1.2, 1.5, 2.4 y 2.5 y el funcionamiento del acondicionador de potencia antes de intentar realizar el servicio técnico de este TEG.

3.1 Mantenimiento periódico sugerido

3.1.1 El TEG 8550 es un equipo de estado sólido de alta fiabilidad que requiere muy poco mantenimiento. Sin embargo, es necesario realizar verificaciones de mantenimiento periódicas a fin de que pueda brindar los años de “servicio sin problemas” que el TEG es capaz de proporcionar. La frecuencia de mantenimiento depende de las condiciones del emplazamiento (pureza del combustible, clima, etc.) y deben establecerse sobre la base de la experiencia que se tiene sobre el lugar. La experiencia práctica indica que un TEG 8550 instalado correctamente, por lo general, requiere mantenimiento solo una vez al año. Para una máxima fiabilidad, se recomienda realizar la siguiente serie de verificaciones de mantenimiento.

3.1.2 Al menos una vez por año, lleve a cabo una Verificación de la potencia; vea la sección 3.2. Este debe ser el primer procedimiento que se realice durante cualquier visita de servicio técnico y determinará qué otra tarea puede ser necesaria.

Si el valor de salida de la unidad de potencia supera en más de 10 vatios de la potencia establecida, se debe reducir la presión del combustible. Proceda con el servicio técnico básico, como se indica en la sección 3.1.4, pero no olvide ajustar la presión del combustible durante el reinicio o antes de abandonar el emplazamiento. Vea la sección 2.5.7. NO permita que continúe funcionando por encima de la potencia establecida.

Si la potencia de la unidad tiene una diferencia de 10 vatios con respecto a la potencia establecida, el TEG funciona correctamente y requiere solo el mantenimiento básico, según se indica en la sección 3.1.4.

Si la potencia de salida de la unidad de potencia se encuentra a más de 10 vatios por debajo de la potencia establecida, se debe evaluar la causa. Consulte la última anotación del Registro de rendimiento del sistema. Con la información del registro, determine si el TEG quedó funcionando a la potencia establecida durante la última visita de servicio técnico; recuerde que la potencia establecida cambia con las condiciones ambientales. Si el TEG no quedó funcionando a la potencia establecida durante la última visita, determine cuál fue la razón. El equipo ahora no funcionará a la potencia establecida. Si el TEG quedó funcionando a la potencia establecida durante la última visita y ahora no es así, debe considerar las causas posibles que se mencionan a continuación.

- 3.1.2.1 Cambio en la presión del combustible: Consulte la última anotación del registro y determine si cambió la presión del combustible. Si es así, vuelva a ajustar la presión del combustible según esta última anotación. Si la potencia de salida de la unidad de potencia vuelve al margen de 10 vatios de la potencia establecida, puede proceder con el servicio técnico básico de acuerdo con la sección 3.1.4.
- 3.1.2.2 Obstrucción del caudal de aire: Verifique que las aletas del tubo de calor, las pantallas de admisión de aire y el obturador de aire no estén obstruidos. Realice la prueba del obturador de aire; vea la sección 2.5.8. Si esto hace que la potencia de salida vuelva al margen de 10 vatios de la potencia establecida, puede proceder con el servicio técnico básico, según la sección 3.1.4.
- 3.1.2.3 Cambio en la calidad del combustible: Para mantener una potencia de salida constante, es esencial que se emplee un combustible con poder calorífico constante.
- 3.1.2.4 Enfriamiento insuficiente de los tubos de calor: Revise que las aletas del tubo de calor no estén obstruidas con residuos o polvo. Verifique que los extremos del tubo de calor estén calientes. Pruebe el sistema de refrigeración como se indica en la sección 3.5.2.

Si se han descartado las causas anteriores, el TEG puede requerir un servicio técnico más profundo. Consulte otros procedimientos para aislar la causa de la baja potencia establecida en la sección 3.1.3, pero, por el momento, mantenga el TEG en funcionamiento.

- 3.1.3 Los procedimientos de esta sección están diseñados para aislar la causa por la cual la unidad posee una baja potencia establecida, una vez que se han descartado las causas enumeradas en la sección 3.1.2. Continúe con estas pruebas solamente si las que se describen en la sección 3.1.2 indican que es necesario; de lo contrario, vaya a la sección 3.1.4.

Hay tres razones básicas para una baja potencia establecida. Estas son: poco o ineficiente calentamiento del quemador y del sistema de combustible, refrigeración deficiente o ineficaz, fallas o daños en la unidad de potencia. Con el fin de que la siguiente prueba resulte precisa, es necesario que el TEG haya funcionado de manera permanente entre 24 y 26 V durante las últimas 12 horas. Mida el circuito abierto momentáneo de acuerdo con el procedimiento detallado en la sección 3.8. Calcule la tensión del circuito abierto (V_{oc}) y la resistencia interna (R_{INT}) de la unidad de potencia como se describe en la sección 3.2.

Si la V_{oc} es superior a 56 voltios y la R_{INT} es superior a 1,40 ohmios, es probable que la unidad de potencia esté defectuosa. Es posible que la unidad de potencia todavía pueda funcionar con potencia reducida. Consulte a Global Power Technologies para determinar el nivel de funcionamiento seguro de la unidad de potencia de acuerdo con sus condiciones.

Si la V_{oc} es inferior a 56 voltios y la R_{INT} es superior a 1,30 Ohm, es probable que el sistema de refrigeración esté defectuoso; vea otras pruebas en la sección 3.5.

Si la V_{oc} es inferior a 56 voltios y la R_{INT} es inferior a 1 ohmio, es probable que el quemador o el sistema de combustible no estén proporcionando calor suficiente. Además del servicio técnico básico que se detalla en la sección 3.1.4, revise y reemplace la boquilla de combustible y compruebe que no haya obstrucciones ni daños en ninguna parte del sistema del quemador; vea las secciones 3.3 y 3.4. Si después de realizar el mantenimiento y volver a encender el equipo, la unidad de potencia no llega a la potencia establecida, probablemente se deba a un cambio en la calidad del combustible. Se puede aumentar la presión del combustible para obtener la potencia establecida, siempre que no se superen los máximos absolutos para la V_{oc} y la R_{INT} según se establece en la sección 3.8.4.



ADVERTENCIA: Nunca aumente la presión del combustible sin verificar los límites máximos de la V_{oc} y la R_{INT} en la sección 3.8.4.

3.1.4 Salvo que en los párrafos anteriores, se indique otro tipo de servicio, lo único que se requiere es el siguiente servicio técnico básico.

- 3.1.4.1 Reemplace el filtro de combustible del regulador de presión una vez por año; vea la sección 3.3.
- 3.1.4.2 Drene el recipiente para sedimentos del regulador de presión; vea la sección 3.3.
- 3.1.4.3 Revise que no haya obstrucciones en la boquilla de combustible y reemplace de ser necesario; vea la sección 3.3.
- 3.1.4.4 Quite los residuos, la arena y el polvo de las aletas del tubo de calor, de las pantallas de admisión de aire del gabinete y del interior del gabinete.
- 3.1.4.5 Revise todas las conexiones de los tornillos y los cables para comprobar que estén bien ajustadas.
- 3.1.4.6 Vuelva a encender el TEG de acuerdo con las secciones 2.4 y 2.5.
- 3.1.4.7 Anote los parámetros del mantenimiento y del funcionamiento actual en el Registro de rendimiento del sistema.

3.2 Verificación de la potencia

- 3.2.1 El propósito de realizar una verificación de la potencia es determinar si el TEG está funcionando a la potencia establecida correcta para las condiciones ambientales actuales. Primero determine la potencia establecida para sus condiciones ambientales según la sección 2.4.4. Luego revise la tensión de la unidad de potencia en los bornes 6(+) y 4(-) de la placa de bornes TB-1.
- 3.2.2 Si la tensión de la unidad de potencia se encuentra entre 24 y 26 voltios, se puede calcular la potencia de salida de la unidad de potencia multiplicando la tensión por la corriente (medida en milivoltios) en los bornes 6(+) y 7(-) de la placa de bornes TB-1; vea las secciones 2.5.2 y 2.5.3.

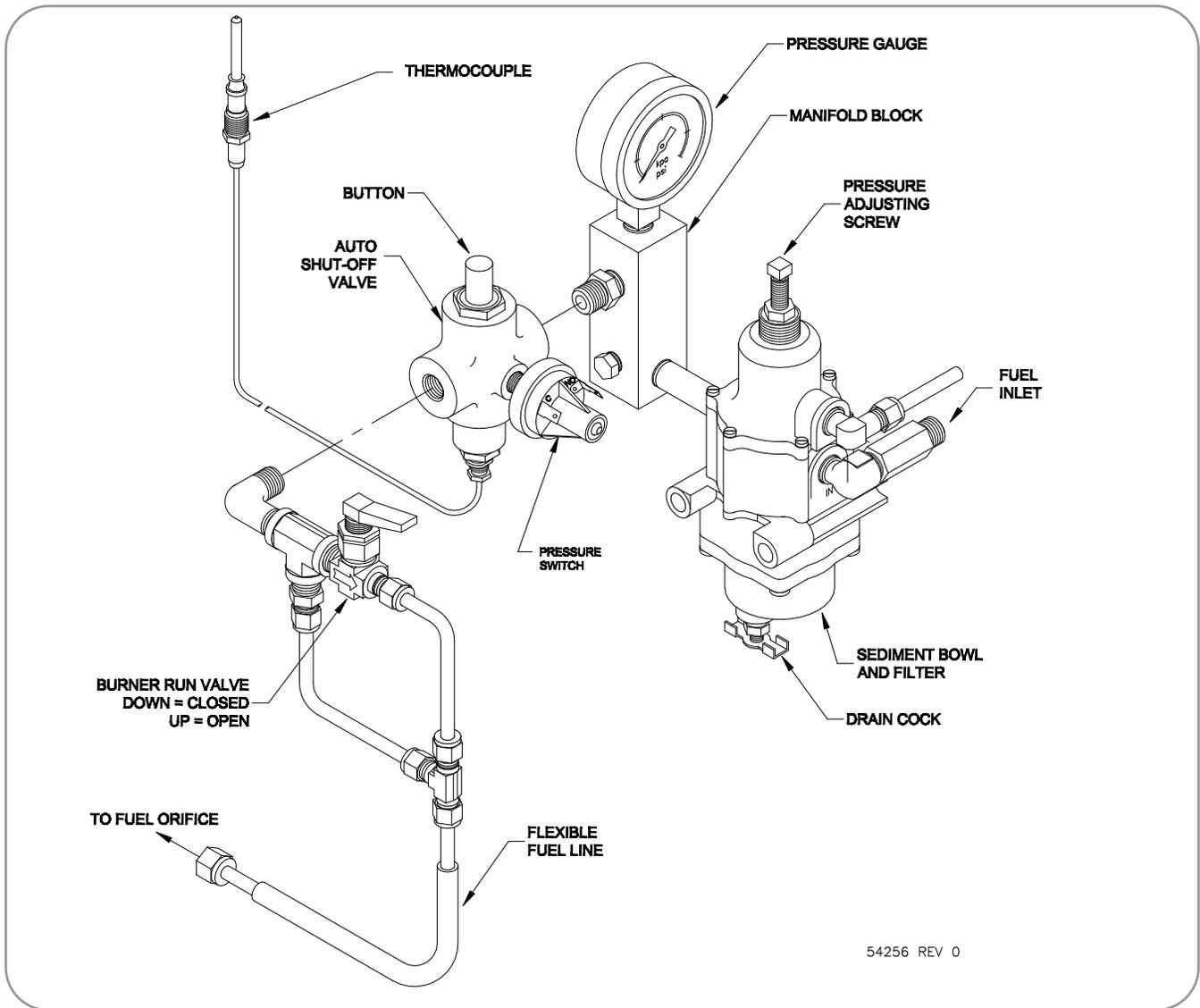


Figura 13 Componentes del sistema de combustible, SI y SO

3.2.3 Si la tensión de la unidad de potencia se encuentra fuera del rango de 24 a 26 voltios, quite la carga del usuario del acondicionador de potencia. Ajuste el acondicionador de potencia para obtener una tensión de 25 voltios y deje que se estabilice la unidad de potencia. Luego calcule la potencia de salida de la unidad de potencia según la sección 2.5.3.



ADVERTENCIA: Asegúrese de que los cables de salida de la unidad de potencia estén siempre conectados a la entrada del acondicionador de potencia. No permita que la unidad de potencia funcione en circuito abierto durante más de unos pocos segundos.

3.3 Sistema de combustible

3.3.1 Los componentes básicos del sistema de combustible se muestran en la figura 13; tenga en cuenta que algunos detalles pueden ser diferentes dependiendo del sistema de combustible. Identifique los componentes y su ubicación en el TEG.

3.3.2 El sistema de combustible consta de un regulador de presión que regula la presión que ejerce el combustible en la boquilla. El regulador contiene un filtro de combustible y un recipiente para sedimentos integral con llave de drenaje manual. La salida del regulador de presión está conectada a un múltiple y a un manómetro que controla la presión del combustible en la boquilla. Entre el múltiple y la boquilla de combustible, hay una serie de válvulas de control y un conjunto de la línea de combustible. La combinación de válvulas de control depende de las opciones del sistema de combustible y normalmente incluye una válvula de cierre automático, válvula de paso del quemador, válvula de encendido del quemador y reductor de encendido del quemador. La boquilla de combustible tiene un orificio de precisión de rubí que controla el caudal de combustible al quemador según la presión corriente arriba.

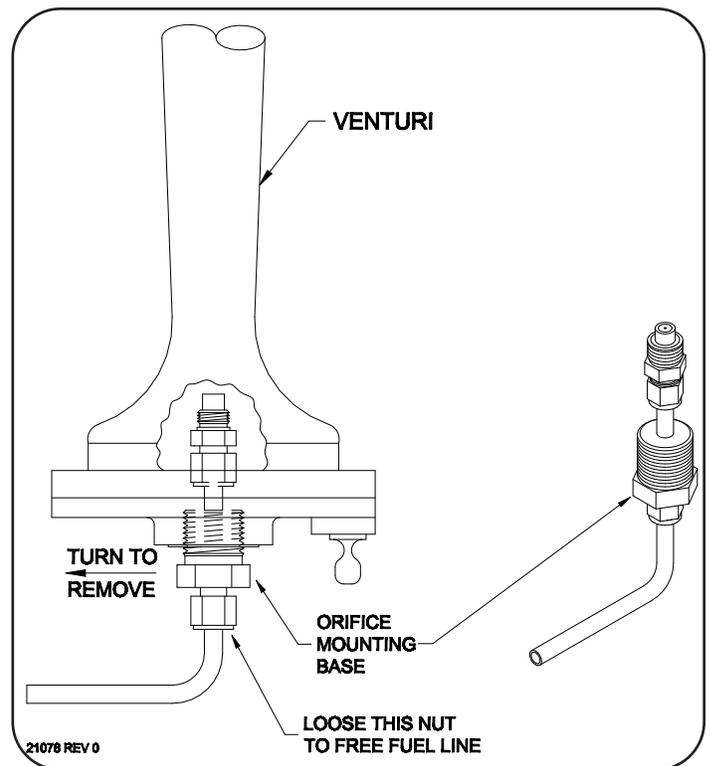


Figura 14

Extracción del conjunto de la boquilla

3.3.3 Para realizar el servicio técnico del sistema de combustible, cierre el suministro de combustible en la válvula externa.

3.3.3.1 Para vaciar el recipiente para sedimentos del regulador de presión, abra la llave de drenaje que se encuentra debajo del regulador. Emplee un recipiente pequeño para recolectar las impurezas líquidas que pueden haberse acumulado en el recipiente de drenaje. Después de vaciar el recipiente, cierre la llave.

3.3.3.2 Cambie el filtro de combustible, quite los 4 tornillos de cabeza hueca que sujetan la parte inferior del recipiente en el regulador de presión. Quite el recipiente inferior y reemplace el filtro. Revise la junta y reemplácela si es necesario. Con cuidado, vuelva a armar el regulador: asegúrese de que el resorte de la válvula de aguja esté ubicado correctamente sobre el manguito de centrado de la válvula en el cuerpo del regulador. Verifique que funcione adecuadamente y que no haya fugas de combustible en las uniones.

3.3.3.3 Para cambiar la boquilla de combustible, desconecte el tubo flexible del tubo rígido del combustible que ingresa al tubo Venturi del quemador. Quite el tubo rígido y el conjunto de la boquilla girando la base de montaje de esta. Quite el cuerpo de la boquilla del conjunto; vea la figura 14. Revise el orificio de la boquilla. No debe haber ningún tipo de obstrucción ni residuos. Reemplace el cuerpo de la boquilla si es necesario. Vuelva a armarla y verifique que no haya fugas.



ADVERTENCIA: Luego de cualquier mantenimiento del sistema de combustible, revise que no haya fugas.

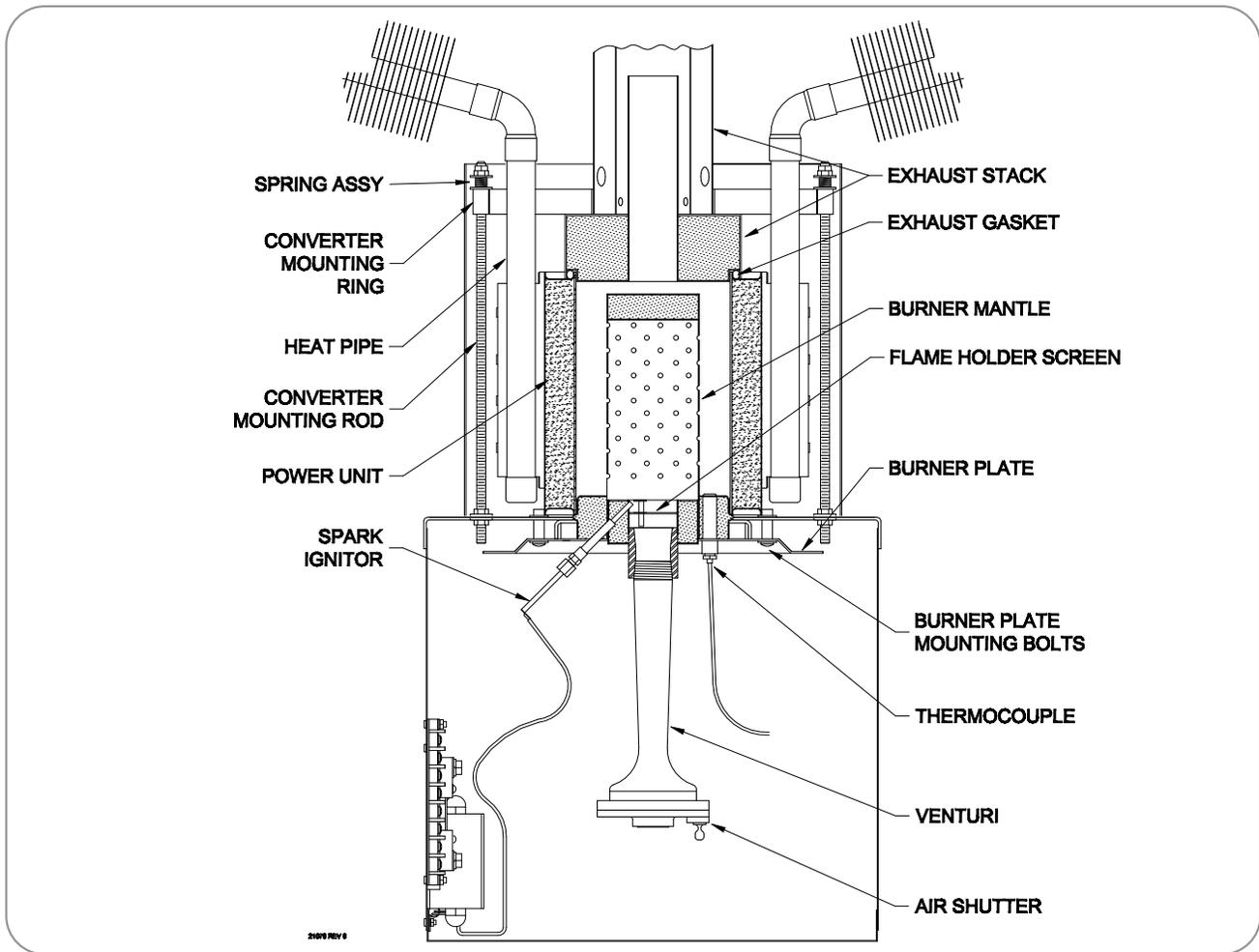


Figura 15 Componentes del sistema del quemador

3.4 Sistema del quemador

3.4.1 El sistema del quemador consta de los siguientes componentes:

- Conjunto del obturador de aire y tubo Venturi del quemador que mezclan el combustible con el aire de combustión.
- Conjunto de la placa del quemador donde ocurre la combustión.
- Conjunto de la chimenea de salida que recolecta y libera los gases de escape.

3.4.2 Se debe desmontar el sistema del quemador solamente si hay razones para sospechar que existe un problema con el funcionamiento de este. Primero retire la boquilla de combustible como se indica en la sección 3.3.3. Deje que se enfríe el quemador antes de comenzar a desmontar el sistema de este. Identifique y ubique los componentes de la figura 15. Quite el conjunto del obturador de aire y tubo Venturi de la placa del quemador girando el tubo Venturi que está fijado al conjunto de la placa del quemador. Se puede quitar el obturador de aire del tubo Venturi cerrando completamente el obturador y quitando los cuatro tornillos ubicados en las aberturas de la placa del obturador. El conjunto de la placa del quemador se retira quitando los cuatro tornillos de montaje de la placa y luego jalándola hacia abajo para quitarla de la unidad de potencia.

- 3.4.3 Verifique que no haya obstrucciones ni corrosión en el conjunto del obturador de aire y tubo Venturi. Revise que no haya obstrucciones ni corrosión en la pantalla del estabilizador de llama, ubicada en el accesorio de montaje del tubo Venturi sobre el conjunto de la placa del quemador ni en la camisa del quemador. Si estas piezas están obstruidas, límpielas con un cepillo de alambre rígido. Si están corroídas, se debe reparar o reemplazar el quemador.
- 3.4.4 Cuando quite el conjunto de la placa del quemador, examine la chimenea de salida a través de la unidad de potencia. Quite las obstrucciones y revise que no haya corrosión. Si la chimenea de salida está corroída, debe reemplazarse de la siguiente manera: Retire el protector del convertidor que cubre la parte inferior de los tubos de calor. Tenga en cuenta que no es necesario quitar el bastidor de soporte de los tubos de calor para hacerlo. Luego, quite los cuatro conjuntos de tuercas y resortes que sujetan el anillo de montaje del convertidor. Antes de quitar este anillo, marque su posición para facilitar el montaje posterior en el mismo lugar. Ahora es posible retirar la chimenea de salida. Cuando vuelva a colocar la chimenea, verifique que la junta de escape de alta temperatura se encuentre en buenas condiciones; reemplace si es necesario. Los conjuntos de resorte que sujetan el anillo de montaje del convertidor se deben ajustar hasta que los resortes estén firmes, luego aflójelos aproximadamente cinco vueltas (6 mm o 1/4 in).
- 3.4.5 Aplique siempre un compuesto antiagarrotamiento de alta temperatura a las roscas del tubo Venturi antes de instalarlo. Para ajustar el tubo Venturi, basta con hacerlo manualmente.

3.5 Sistema de refrigeración

- 3.5.1 El sistema de refrigeración consiste en un conjunto de doce tubos de calor. Cada tubo de calor está herméticamente cerrado y contiene una cantidad medida de líquido en equilibrio con el vapor. Cuando se aplica calor al líquido, este hierve y luego se vuelve a condensar en la parte superior debido al efecto de enfriamiento de las aletas. De esta forma, el calor se transfiere a las aletas de refrigeración de manera muy eficiente.

Para probar el funcionamiento de los tubos de calor, el TEG debe estar en funcionamiento. Hay dos maneras de probar los tubos de calor. El primer método detallado en esta sección 3.5.2 no es tan preciso, pero no requiere equipamiento adicional. El segundo método que se describe en la sección 3.5.3 da resultados más precisos, pero requiere más tiempo y equipamiento. Todos los tubos de calor que estén dañados físicamente o tengan orificios en el tubo hermético ya no pueden utilizarse y deben reemplazarse. No opere el TEG si algún tubo de calor está dañado.

- 3.5.2 Con el TEG en funcionamiento, verifique que los extremos del tubo de calor estén calientes. Revise todos los tubos de calor cuyos extremos hasta 50 mm (2 in) no estén calientes usando el procedimiento que se describe en la sección 3.5.3. Tenga en cuenta que si hace frío o hay mucho viento, puede resultar difícil notar el calentamiento del tubo de calor. Palpe a lo largo de las aletas del tubo de calor. Si todas las aletas tienen aproximadamente la misma temperatura, el tubo de calor está funcionando bien. Si uno o más tubos de calor se perciben mucho más fríos que el resto de los tubos, revíselos utilizando el procedimiento detallado en la sección 3.5.3.
- 3.5.3 Para este procedimiento, se necesita un medidor de termopar con una sonda de superficie de 50 mm (2 in) con un diámetro no mayor que 5 mm (0,2 in). El medidor debe poder registrar temperaturas de hasta 150 °C (300 °F) con una precisión de ± 1 °C (2 °F).

Este procedimiento implica tomar un perfil de temperatura del tubo condensador (la parte del tubo de calor que pasa a través de las aletas de refrigeración) del tubo de calor. Es importante tomar la temperatura de la superficie del tubo y no la temperatura de las aletas o del aire que rodea el tubo. El tubo condensador de un tubo de calor en buenas condiciones debe poseer un perfil de temperatura que sea constante hasta su extremo. Antes de tomar el perfil de temperatura del tubo condensador, el TEG debe funcionar durante al menos una hora en condiciones de buen clima.

Se sugiere que inicie el perfil de temperatura entre la tercera y la cuarta aleta contando desde el extremo interior de la unidad de potencia del tubo condensador en la superficie inferior del tubo. Tome la temperatura cada 50 mm (2 in) aproximadamente a lo largo del tubo condensador. Todos los valores deben tener una diferencia inferior a 5 °C (9 °F) entre ellos hasta el extremo de la sección con aletas del tubo condensador. Si el perfil de temperatura cae en más de 5 °C (9 °F) a lo largo de la sección con aletas, tome más valores para ubicar el punto donde cae la temperatura. Si este punto se encuentra dentro de las últimas 7 aletas del tubo condensador, o todos los valores poseen una diferencia inferior a 5 °C (9 °F) entre ellos, el tubo de calor está funcionando bien. Si este punto se encuentra a una distancia superior a las últimas siete aletas del tubo condensador, el tubo de calor está deteriorado y debe reemplazarse. Se debe sospechar la presencia de problemas si alguno de los tubos de calor funciona a una temperatura mucho menor que el resto.

3.5.4 El reemplazo de los tubos de calor solo debe ser realizado por un técnico capacitado por la fábrica. Consulte a Global Power Technologies acerca de este tipo de trabajo.

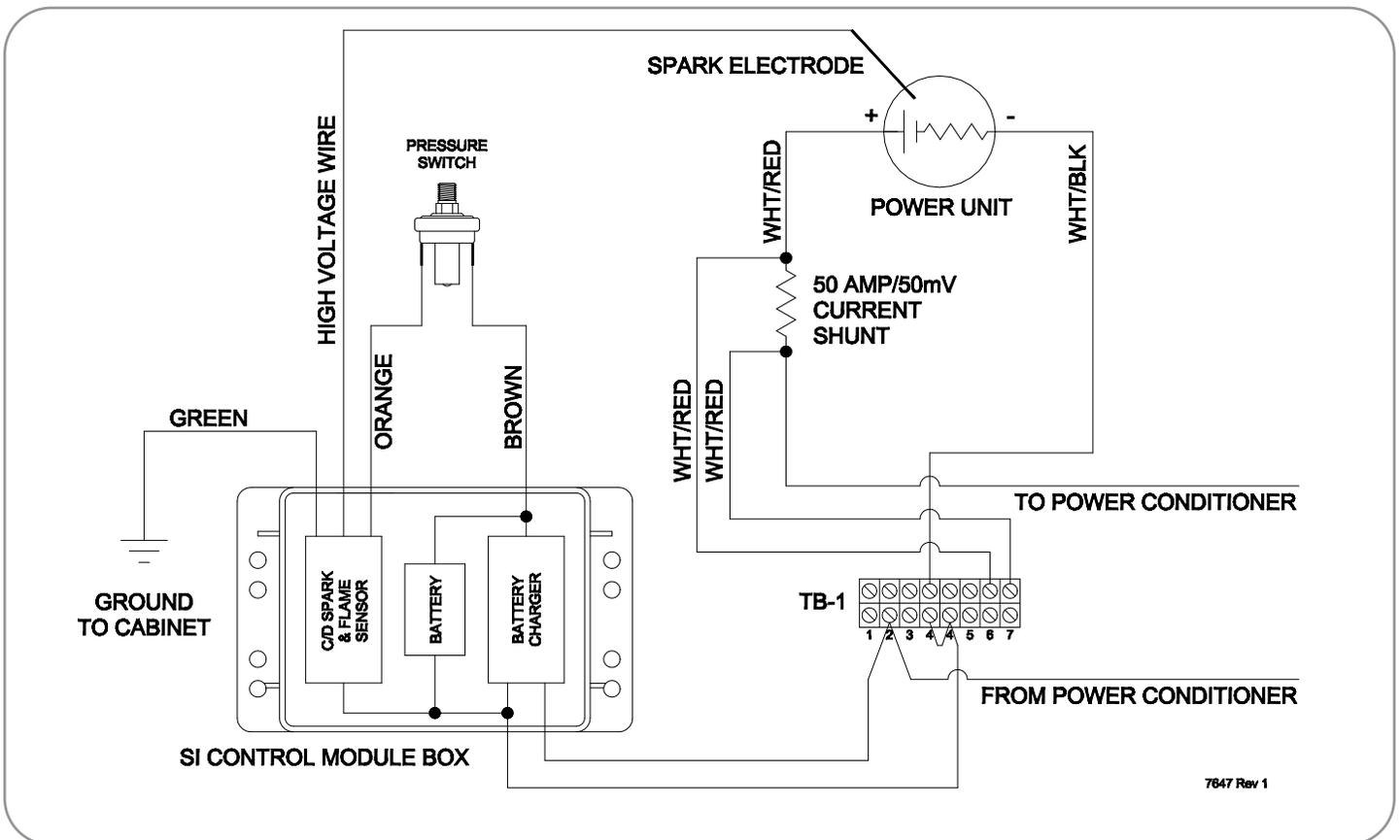


Figura 16 Cableado del sistema de ignición por chispa

3.6 Ignición por chispa (SI)

3.6.1 El sistema de ignición por chispa consta de tres componentes principales:

- Electrodo de chispa que enciende el gas.
- Interruptor de presión que enciende el sistema cuando hay presión de gas en el sistema de combustible.
- Módulo de control que genera el pulso de alta tensión para el electrodo de chispa y controla el funcionamiento del sistema.

Cuando hay suficiente presión del combustible en el sistema de combustible, el interruptor de presión está cerrado. Con el interruptor de presión cerrado, el módulo de control genera pulsos de 12 kV que forman un arco desde el electrodo de chispa. El módulo de control continuará generando los pulsos de alta tensión hasta que detecte la presencia de gas a alta temperatura en el electrodo de chispa o hasta que se abra el interruptor de presión.

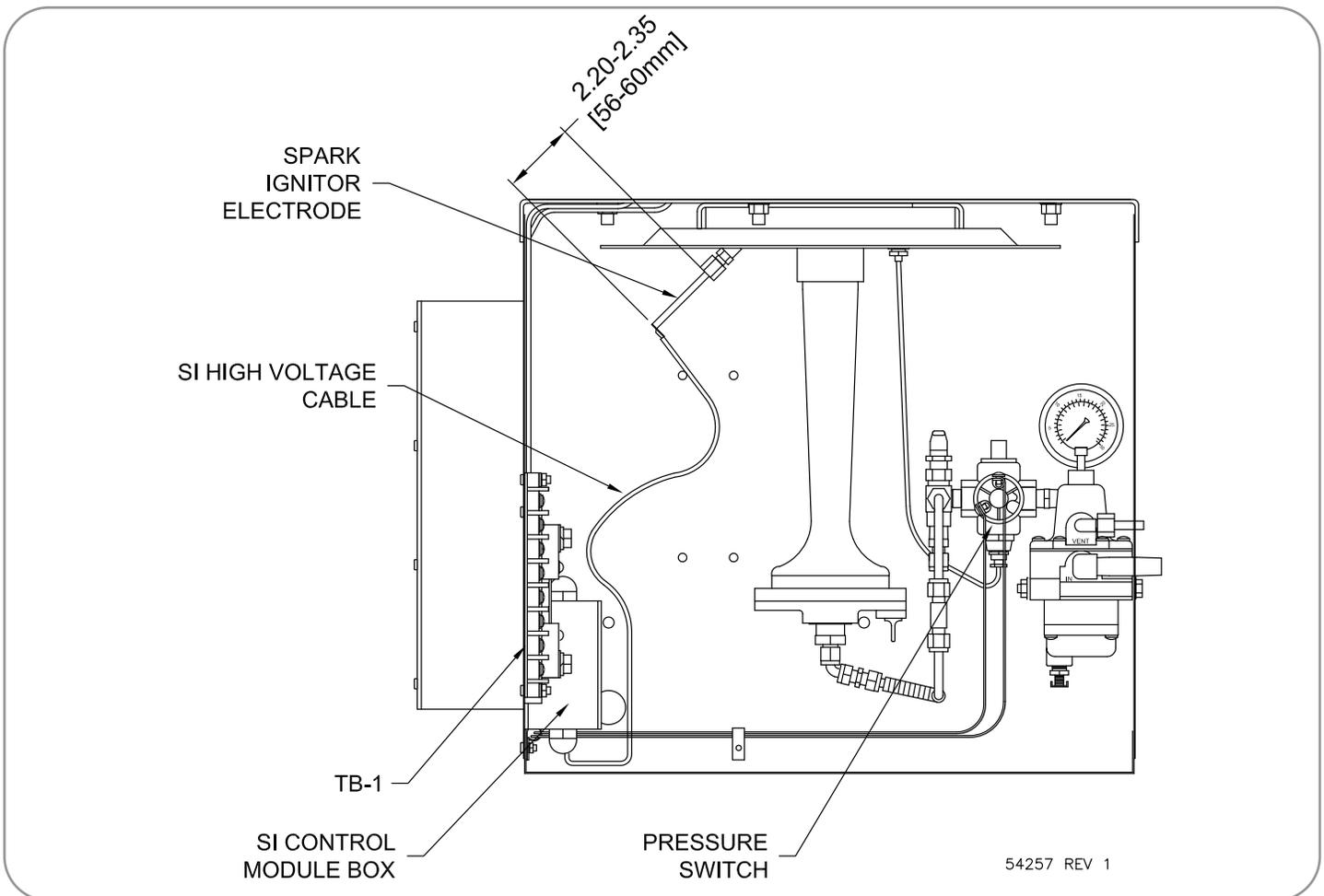


Figura 17 Componentes de la ignición por chispa

El módulo de control contiene una batería recargable de 2 voltios y 2,5 amperios/hora y un cargador de batería de potencial constante. Una nueva batería completamente cargada proporciona alrededor de 16 horas de capacidad de inicio constante sin recargarse. Veinte minutos de recarga son suficientes para un ciclo de encendido; para recargar completamente una batería totalmente descargada, se necesitan 15 horas.

El módulo de control también posee un generador de alta tensión de descarga capacitiva y un filtro de interferencia electromagnética, EMI.

La figura 16 muestra el cableado del sistema de ignición por chispa y la figura 17 muestra la ubicación de los componentes del sistema de ignición por chispa.

3.6.2 Si el sistema de ignición por chispa funciona mal, siga el procedimiento a continuación para aislar el problema.

3.6.2.1 Verifique que la separación entre los electrodos sea correcta. Afloje el accesorio en la parte lateral inferior del quemador y deslice la varilla de ignición por chispa hasta que haga tope, luego jálalo aproximadamente 6 mm (1/4"). De esta forma, sobresaldrá entre 56 y 60 mm (2,20" a 2,35") con respecto al accesorio; vea la figura 17. Una vez confirmado esto, proceda de la siguiente manera:

Tabla 4

Especificaciones del módulo de control de ignición por chispa		
Eléctricas	Tensión de entrada	Mínimo 4 voltios
		Máximo 30 voltios
	Corriente de entrada	Máximo 150 mA con el TEG en funcionamiento
	Tensión de salida:	Mínimo 12 k voltios
	Tasa de chispa:	1 a 3 Hz
	Ruido conducido	40 m voltios P-P
28 m voltios RMS		
Temperatura de funcionamiento:	Módulo de control:	-55 °C a +65 °C
		-67 °F a +149 °F
	Conjuntos de cables:	-55 °C a +200 °C
		-67 °F a +392 °F
	Electrodo de chispa:	conductor metálico (Haynes 214) 1490 °C o 2700 °F
		Tubo cerámico (alúmina) 1926 °C o 3500 °F
Vida útil del módulo de control	5 x 10 ⁶ chispas como mínimo	
Tiempo de funcionamiento continuo sin carga	16 horas con batería cargada en su totalidad a 23 °C (73 °F)	

Tabla 5

Especificaciones de la batería del dispositivo de ignición por chispa		
Tipo	Plomo-ácido sellada	
Tensión de las células de la batería	2 voltios	
Capacidad nominal: a 23 °C (73 °F)	125 mA	2,7 Ah
	250 mA	2,5 Ah
Temperatura de las celdas	Almacenamiento	-40 °C a +45 °C -40 °F a +113 °F
	Descarga	-40 °C a +45 °C -40 °F a +113 °F
	Carga	-40 °C a +45 °C -40 °F a +113 °F
Tiempo de almacenamiento	A 0 °C (32 °F)	7200 días
	A 23 °C (73 °F)	1200 días
	A 65 °C (149 °F)	60 días
Vida útil prevista de flotación	8 años	

- 3.6.2.2 Para evitar una electrocución por alta tensión, desconecte el cable naranja del interruptor de presión y aislélo para que no pueda entrar en contacto con las demás conexiones eléctricas.
- 3.6.2.3 Con cuidado, afloje el accesorio y deslícelo hacia fuera del electrodo para retirar el conjunto del electrodo de ignición por chispa.
- 3.6.2.4 Compruebe que el tubo cerámico del electrodo de ignición por chispa no tenga grietas. Revise que el cable que atraviesa el tubo cerámico no esté cortado. Reemplace el electrodo del dispositivo de ignición por chispa si está dañado.
- 3.6.2.5 Para probar el funcionamiento del módulo de control de SI, ubique la punta del electrodo de ignición por chispa de modo tal que haya una separación de 3 mm (1/8 in) con el gabinete del TEG. Luego toque el conector del cable naranja del interruptor de presión. Deben formarse arcos en la separación entre los electrodos a razón de aproximadamente uno por segundo. Si se forman arcos, el sistema está funcionando correctamente.
- 3.6.2.6 Revise el interruptor de presión. El interruptor debe cerrarse con una presión del combustible superior a 16 kPa (2,5 psi). Reemplace el interruptor de presión si es necesario.

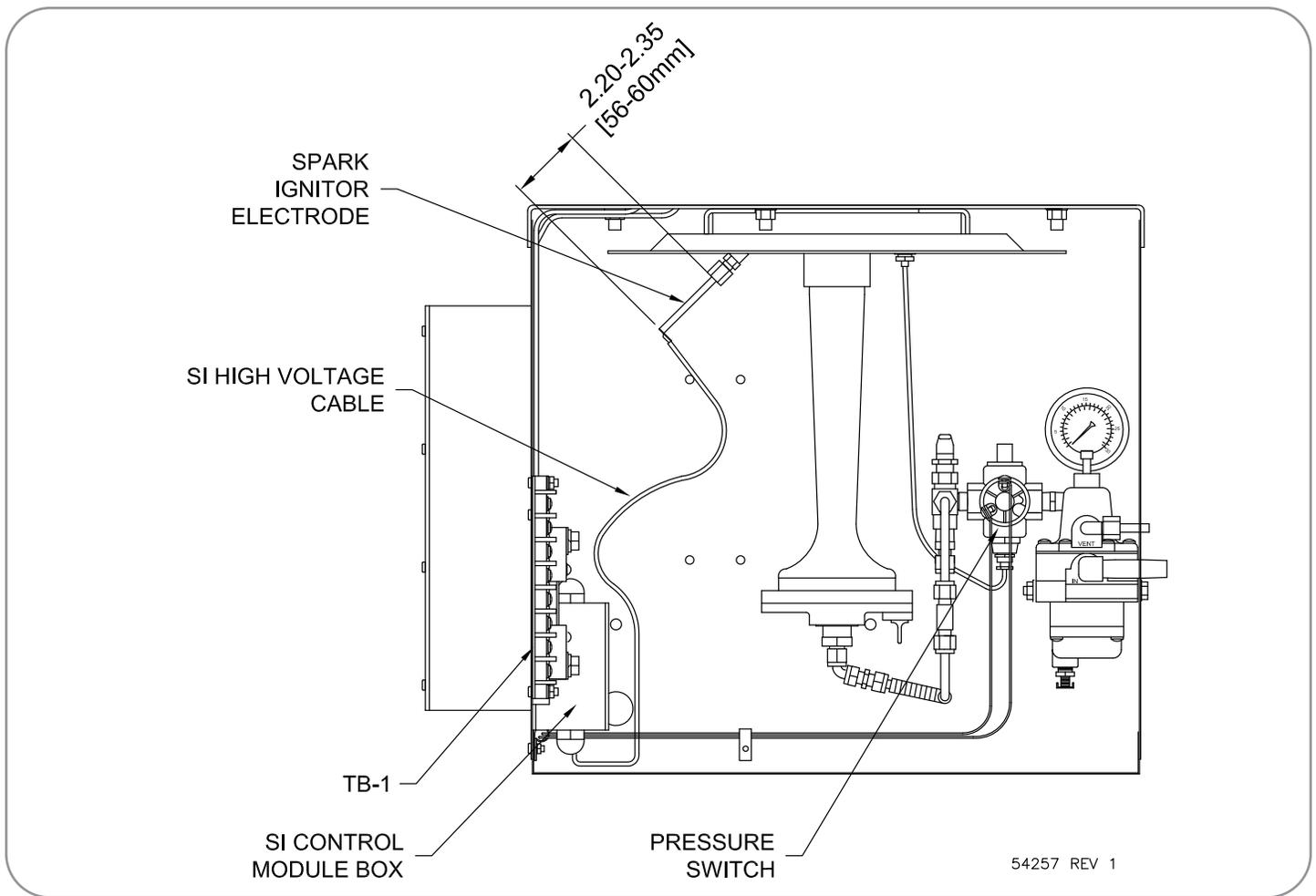


Figura 18 Componentes del cierre automático

3.6.2.7 Verifique la tensión de la batería midiéndola entre el cable marrón en el interruptor de presión y el cable delgado blanco/negro en el borne 4 de la placa de bornes TB-1. La tensión debe ser superior a 2 voltios. Si la tensión es inferior a 2 voltios, la batería necesita recargarse. Para encender el TEG con una batería baja, quite los cables delgados blanco/rojo y blanco/negro de los bornes 2 y 4 de la placa de bornes TB-1 y aplique una fuente de 30 voltios a los cables. Luego se puede encender el TEG, vuelva a conectar los cables y espere a que se recargue la batería. Si después de la recarga, la batería no tiene tensión, reemplace la batería o el módulo de control de SI.

3.7 Cierre automático (SO)

3.7.1 El sistema de cierre automático está diseñado para detener el suministro de combustible al TEG si la llama se apaga. La válvula de cierre automático contiene un electroimán que funciona con un termopar montado en el conjunto de la placa del quemador. Cuando el termopar no esté siendo calentado por la llama, la corriente bajará a cero y esto hará que el electroimán permita que la válvula se cierre. El sistema es el mismo que se encuentra en la mayor parte de los artefactos de gas. La figura 18 muestra la ubicación de los componentes del sistema.

3.7.2 Si el sistema de cierre automático funciona mal, proceda de la siguiente manera:

- 3.7.2.1 Revise que el sensor del termopar esté instalado correctamente en el conjunto de la placa del quemador. Verifique que el accesorio del termopar esté bien ajustado en la válvula de cierre. Utilice siempre un compuesto antiagarrotamiento de alta temperatura en el accesorio de la placa del quemador.
- 3.7.2.2 Revise el funcionamiento del sensor del termopar. Quite el accesorio del termopar de la válvula. Si el sensor está caliente, revise que haya tensión entre la cubierta del centro de la conexión y la caja del sensor; debe haber aproximadamente de 15 a 30 mV. Si no hay tensión o continuidad del sensor, reemplácelo. Utilice siempre un compuesto antiagarrotamiento de alta temperatura en el accesorio de la placa del quemador.
- 3.7.2.3 Si el sensor está funcionando y el sistema todavía no mantiene abierta la válvula de cierre con el quemador caliente, reemplace la válvula. Tenga en cuenta que para que se active la válvula de cierre es necesario oprimir completamente el botón de la válvula. Cuando instale una válvula nueva, asegúrese de no introducir compuesto sellador de rosca ni ningún otro agente contaminante en la tubería; revise que no existan pérdidas de combustible.

3.8 Prueba de la unidad de potencia

- 3.8.1 La unidad de potencia contiene los materiales termoeléctricos que producen la energía eléctrica. Esta unidad está herméticamente sellada porque los materiales termoeléctricos se ven afectados por la exposición al aire a temperatura de funcionamiento. Debido a este sellado hermético, la unidad de potencia no se puede reparar una vez que sale de la fábrica. Los procedimientos que se describen a continuación están diseñados para evaluar las condiciones de la unidad de potencia y determinar su punto de funcionamiento. Estos procedimientos solo se deben realizar si se sospecha un problema con la unidad de potencia; no tienen ningún otro objetivo.
- 3.8.2 Prueba de resistencia interna y tensión del circuito abierto: El propósito de esta prueba es determinar la tensión momentánea del circuito abierto (V_{oc}) de la unidad de potencia a partir de la cual se puede calcular la resistencia interna (R_{INT}). Con el fin de que esta prueba resulte precisa, es necesario que el TEG haya funcionado entre 24 y 26 voltios durante las 12 horas previas.
 - 3.8.2.1 Mida y registre la corriente de la unidad de potencia (I) en los bornes 6(+) y 7(-) de la placa de bornes TB-1.
 - 3.8.2.2 Conecte un voltímetro para comprobar la tensión de la unidad de potencia en los bornes 6(+) y 4(-) de la placa de bornes TB-1. Los cables del voltímetro se deben conectar a estos bornes porque es necesario que tenga ambas manos libres para realizar la prueba de circuito abierto.
 - 3.8.2.3 Mida y registre la tensión de carga (V_L) de la unidad de potencia.

3.8.2.4 Registre la tensión del circuito abierto momentáneo de la unidad de potencia (V_{oc}). Es mejor hacerlo quitando el cable positivo (blanco/rojo) de la parte inferior de la derivación. Con una mano, sostenga firmemente el conector de la derivación hasta quitar el tornillo, luego extraiga el conector y mida el valor de la tensión. La medición debe tomar menos de 3 segundos. Vuelva a conectar inmediatamente el cable a la derivación. Vea la figura 9. NO permita que la unidad de potencia permanezca en circuito abierto durante más de 20 segundos. Registre la tensión del circuito abierto. Si es necesario realizar una nueva medición, espere al menos 10 minutos con el acondicionador de potencia conectado de modo tal que la unidad de potencia se pueda estabilizar.

3.8.2.5 Calcule la resistencia interna (R_{INT}) con la siguiente ecuación:

$$R_{int} = \frac{(V_{oc} - V_L)}{I}$$

En donde: R_{INT} = resistencia interna en ohmios
 V_{oc} = tensión del circuito abierto de la unidad de potencia
 V_L = tensión de carga de la unidad de potencia
 I = corriente de carga de la unidad de potencia



ADVERTENCIA: No permita que la unidad de potencia funcione en circuito abierto durante más de 20 segundos. Cierre el suministro de combustible si no puede volver a conectar el acondicionador de potencia.

Si se llevó a cabo esta prueba porque la potencia de la unidad era inferior a la potencia establecida, vea el diagnóstico del resultado de la prueba en la sección 3.1.3.

3.8.3 Si la unidad genera la potencia establecida, la tensión del circuito abierto (V_{oc}) debe encontrarse dentro del rango de 52 a 56 voltios y la resistencia interna (R_{INT}), dentro del rango de 1,10 a 1,35 ohmios. Tenga en cuenta que si se encendió el TEG hace menos de 10 horas, o si se lo ha detenido y vuelto a encender varias veces en los últimos días, su resistencia interna puede ser algo mayor.

3.8.4 Los límites de funcionamiento máximo son 56,5 voltios para la tensión del circuito abierto y 1,45 ohmios para la resistencia interna. Si la unidad no produce la potencia establecida y se han descartado problemas con el sistema del quemador, el sistema de combustible y el sistema de refrigeración, se puede aumentar la presión del combustible hasta uno de los límites mencionados o hasta que se alcance la potencia establecida. Recuerde que tomará por lo menos 15 minutos para que el cambio en la presión del combustible surta efecto. Vea también las secciones 2.5.7 y 2.5.8.

Si la unidad no produce la potencia establecida sin superar estos límites o no responde al aumento de la presión del combustible, es posible que esté dañada. Tenga en cuenta que en algunos casos la unidad puede funcionar por debajo de la potencia nominal. Para más información, consulte a Global Power Technologies.



ADVERTENCIA: No haga funcionar la unidad de potencia por sobre la potencia establecida, la máxima tensión del circuito abierto o la máxima resistencia interna.

3.9 Guía de solución de problemas

3.9.1 Cuando el TEG no funciona correctamente, es necesario determinar qué parte presenta fallas. Primero asegúrese de que todos los cables hagan buen contacto y estén correctamente conectados. Luego aisle la carga del usuario del acondicionador de potencia. Utilice la tabla 6 como guía para la solución de problemas del TEG y consulte las secciones indicadas de este manual para obtener más información.

Tabla 6

Guía de solución de problemas		
Síntoma	Causa/Solución	Sección
El quemador no enciende	Aire en la línea de combustible	2.3
	No hay combustible en la boquilla	
	a) Baja presión de gas	2.3
	b) Ajustes del regulador	2.4.5
	c) Filtro de combustible sucio	3.3.3
	d) Boquilla obstruida	3.3.3
	e) Válvula de paso del quemador abierta	2.4.5
	Con ignición por chispa opcional SI	
	a) Verifique el funcionamiento del sistema con SI	3.6
El quemador se enciende, pero no continúa encendido	Válvula de paso del quemador cerrada	2.4.5
	Sistema de combustible	
	a) Baja presión de gas	2.3
	b) Ajustes del regulador	2.4.5
	c) Combustible sucio	3.3.3
	d) Boquilla obstruida	3.3.3
	Con válvula de cierre automático	
	a) Verifique el termopar del SO	3.7.2
b) Válvula de cierre defectuosa	3.7.2	
Potencia de salida de la unidad de potencia baja	Tensión incorrecta, baja potencia de salida de la unidad de potencia	3.2
	Verifique que esté utilizando la potencia establecida correcta para las condiciones actuales.	1.5.2
	Siga el procedimiento de evaluación en las secciones 3.1.2 y 3.1.3	3.1.2 y 3.1.3
	Pruebe la unidad de potencia	3.8
	Verifique el funcionamiento del acondicionador de potencia	Manual por separado
Potencia de salida de la unidad de potencia alta	Presión del combustible incorrecta	3.1.2
	Verifique el funcionamiento del acondicionador de potencia	Manual por separado

3.11 Lista de piezas del TEG 8550

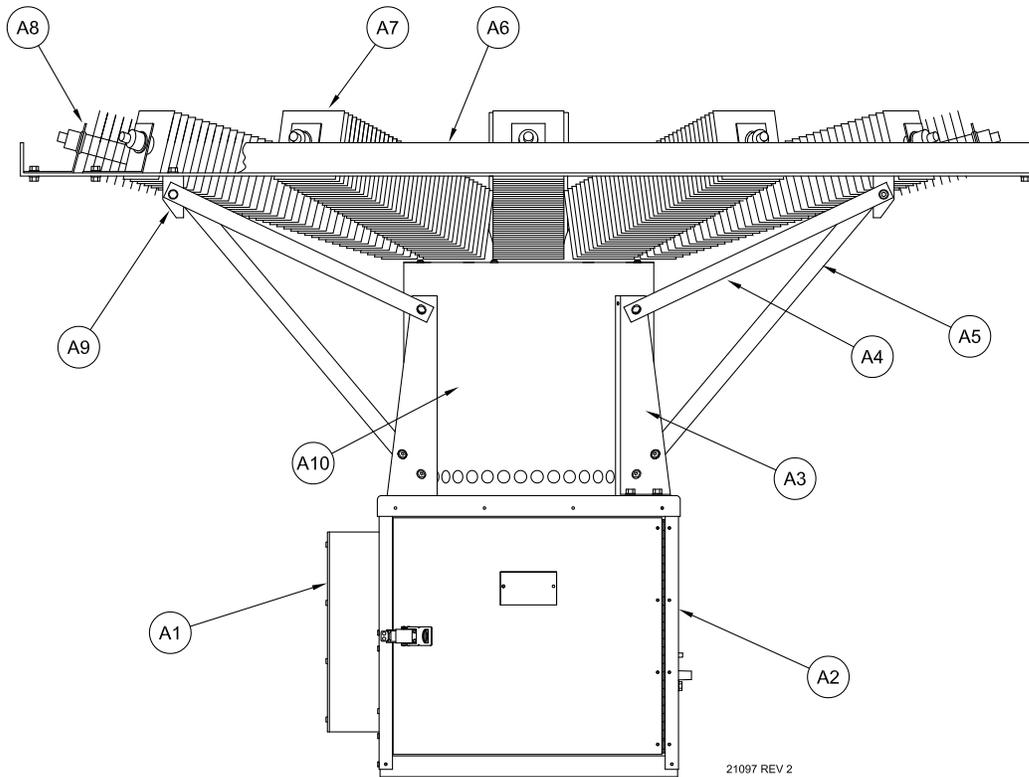


Figura 19 Lista de piezas del TEG 8550

Elemento	Pieza	Nro.	Descripción
----------	-------	------	-------------

A1	6300-03162		Limitador, Modelo 6720
A2	6200-21611		Conj. del gabinete
A3	4900-06431		Soporte, vertical, tubo de calor
A4	4900-06394		Brazo de soporte, superior, tubo de calor
A5	4900-06395		Brazo de soporte, inferior, tubo de calor
A6	4900-06393		Anillo de soporte, tubo de calor
A7	4900-22895		Conj. de tubo de calor, agua/metanol (extremo naranja)
	4900-22896		*Conj. de tubo de calor, agua/etanol (extremo negro)
	4900-22897		*Conj. de tubo de calor, metanol (extremo blanco)
A8	4900-06396		Sujetador de tubo de calor
A9	4900-06397		Soporte
A10	4900-06398		Protector del convertidor

*Nota: El tipo de conjunto de tubos de calor varía según el tipo de TEG de la siguiente manera:

Temperatura cálida: utiliza 12 4900-22895

Temperatura fría: utiliza 6 4900-22897 (extremo blanco)

alternando con 6 4900-22896 (extremo negro).

Temperatura ambiente: utiliza 12 4900-22896

Verifique el color del extremo del tubo de calor para determinar qué tipo utilizar.

3.10.1 Lista de piezas del TEG 8550

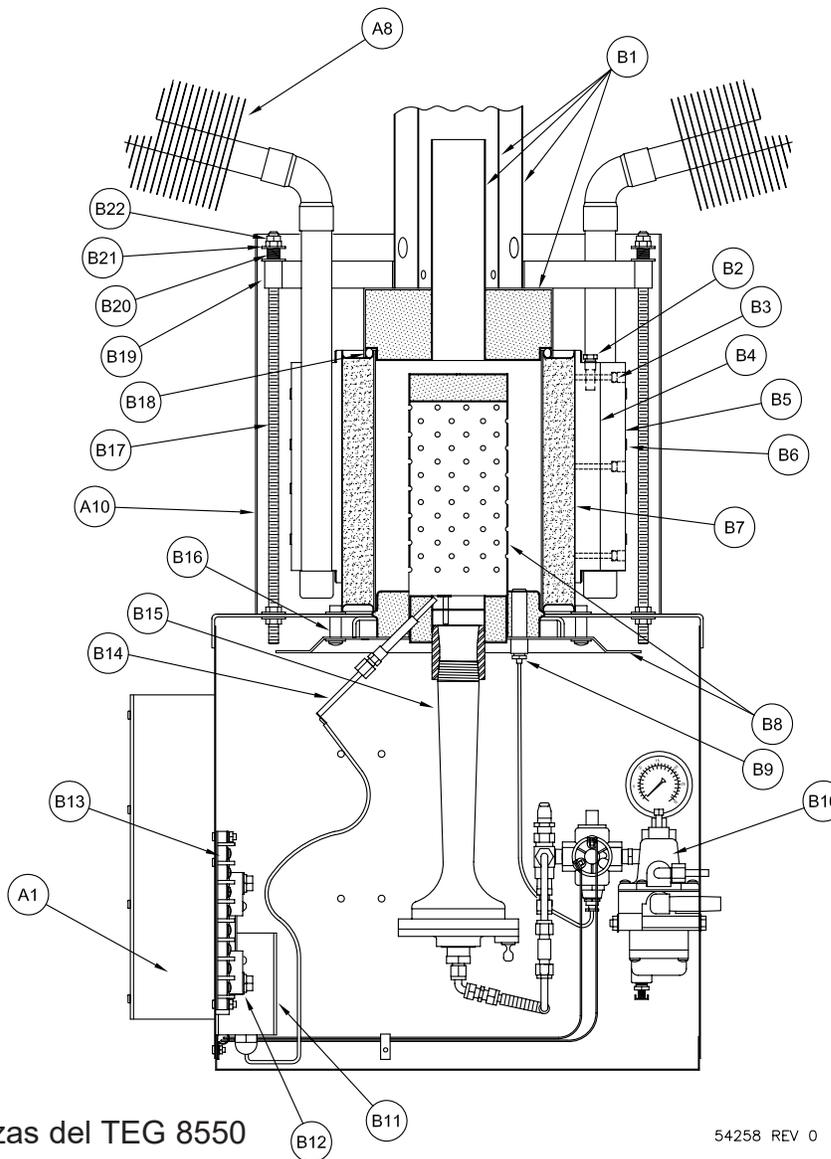


Figura 20 Lista de piezas del TEG 8550

54258 REV 0

Elemento	Pieza	Nro.	Descripción
B1	4500-05406		Conj. de chimenea de salida, 8550
B2	3054-50506		Tapón, 1/4 MNPT, hex., latón, B-4-P
B3	2510-02104		Tornillo, cabeza hue. hex., 10-32 x 1", a. inox.
B4	4900-21646		Base de apoyo, tubo de calor
B5	4900-06462		Bloque, tubo de calor
B6	2900-06991		Abrazadera, Oetiker, 178-315SQ
B7	7900-08906		Unidad de potencia, 8550
B8	6100-22490		Conj. del quemador
B9	3400-00177		Termopar, 24"
B10	6400-54253		Sistema de combustible, gas natural
o	6400-54252		Sistema de combustible, propano

3.10.2 Lista de piezas del TEG 8550

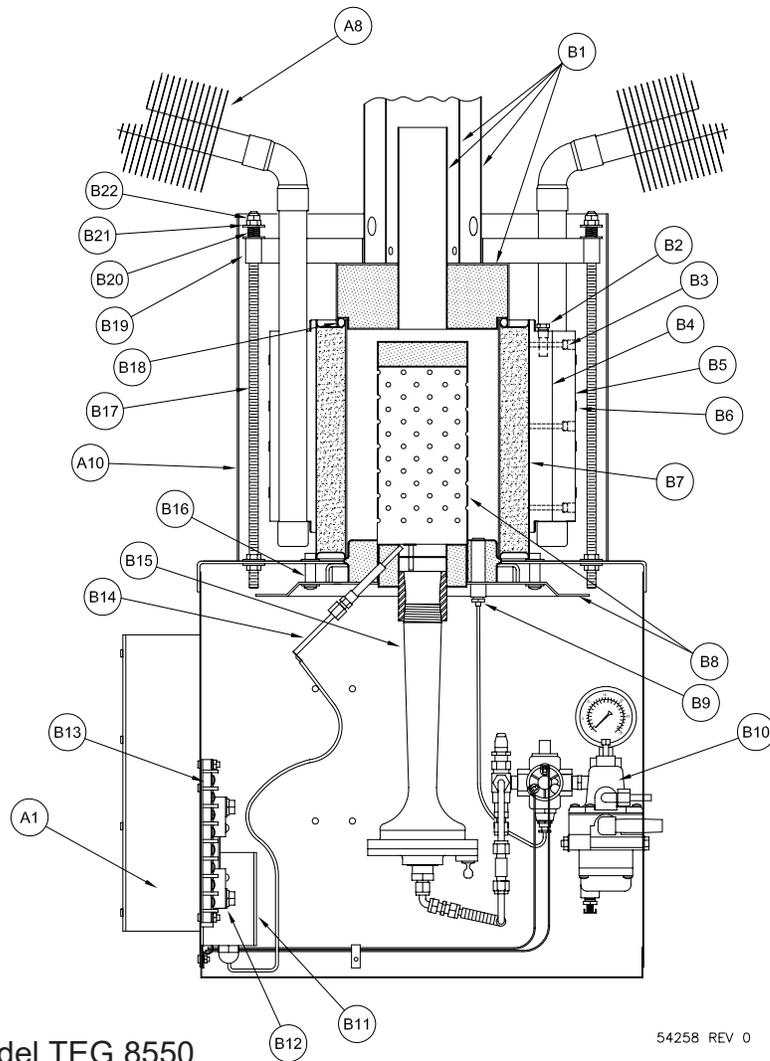


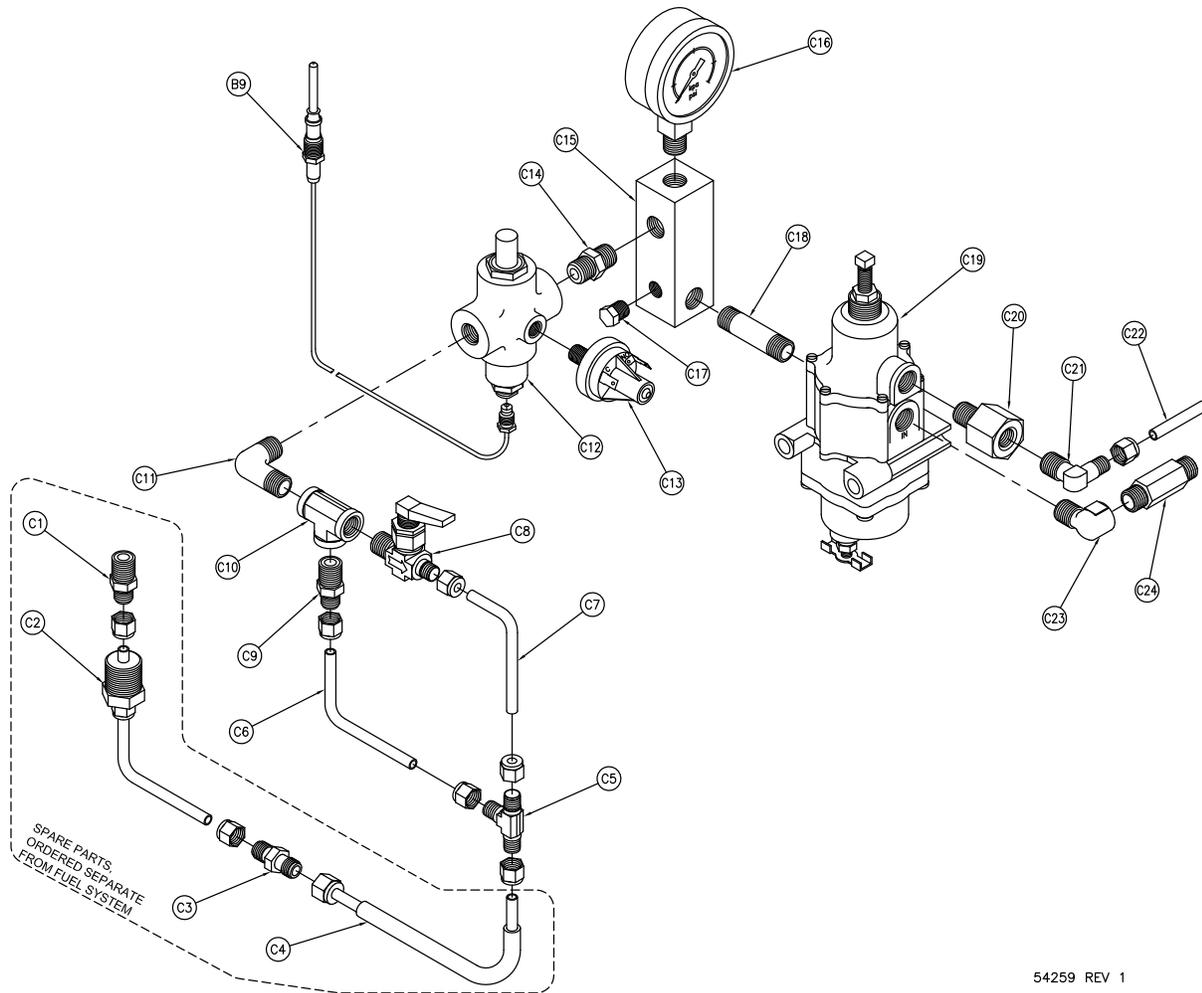
Figura 20 Lista de piezas del TEG 8550

54258 REV 0

Elemento	Pieza	Nro.	Descripción
----------	-------	------	-------------

B11	6300-20144	Módulo de ignición por chispa
	2400-27019	Batería, 2 V, 2,5 Ah, tamaño D (dentro de B11)
B12	2400-05238	Derivación, 50 A 50 mV, Bach 6709
B13	2200-02110	Placa de bornes, posición 8
B14	4900-06768	Conj. de electrodos de chispa
B15	4000-06418	Tubo Venturi
B16	2900-06968	Separador, 1/2" Hex., 1/4-20 x 5/8", a. inox.
B17	4900-06400	Varilla de montaje, convertidor
B18	4900-05545	Junta de escape
B19	4900-06645	Anillo de montaje del convertidor
B20	2900-05576	Resorte, Spaenaur, 610-403
B21	2856-05578	Arandela plana, 5/16, a. inox
B22	2556-05579	Tuerca, hex., 5/16-18, a. inox.

3.11 Lista de piezas del sistema de combustible



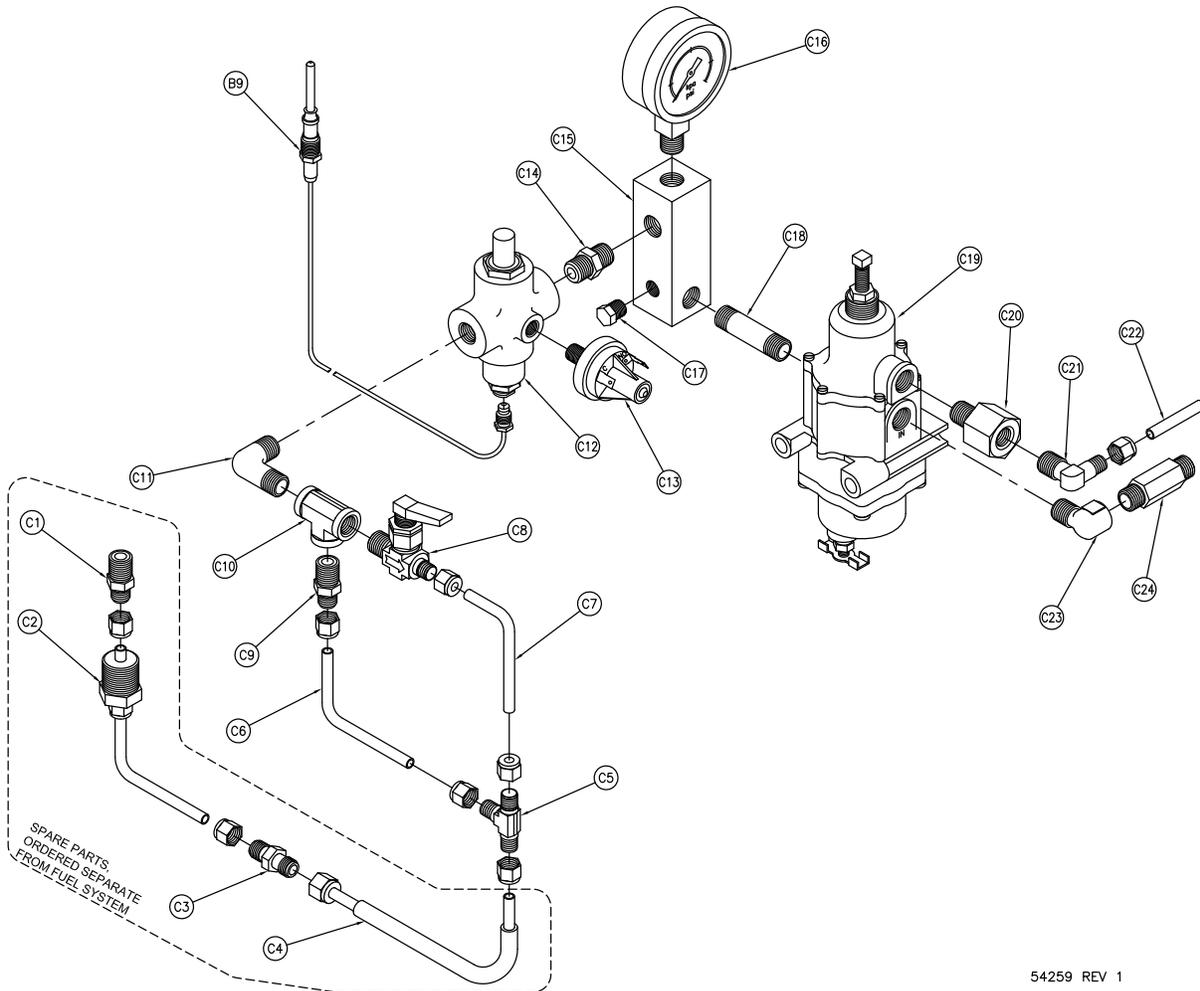
54259 REV 1

Figura 21 Lista de piezas del sistema de combustible, TEG 8550

Elemento	Pieza	Nro.	Descripción
C1	4200-06434	*	Boquilla, propano, 0,040
	4200-06433	*	Boquilla, gas natural, 0,061
C2	4200-05897	*	Conj. de tubo boquilla
C3	3084-05554	*	Unión, 1/4 TB, B-400-6, latón
C4	4200-05286	*	Kit de línea de combustible
C5	3084-05551	*	Unión en T, 1/4 TB, B-400-3, latón
C6	4200-24915		Tubo, circuito de encendido
C7	4200-24916		Tubo, circuito de funcionamiento
C8	3094-05552		Válvula, purgadora, de aguja, B-IGM4-S4, latón
C9	3400-05549		Amortiguadora, propano, B4SMA-400W
	3400-05550		Amortiguadora, gas natural, B4SMA-400L
C10	3074-05048		T, 1/4 FNPT, 101-B, latón
C11	3034-00476		Codo, 90, 1/4 MNPT, latón

* Las piezas se deben solicitar por separado del resto del sistema de combustible.

3.11.1 Lista de piezas del sistema de combustible



54259 REV 1

Figura 21 Lista de piezas del sistema de combustible, TEG 8550

Elemento	Pieza	Nro.	Descripción
C12	3090-00176		Válvula, cierre
C13	3400-06471		Interruptor, presión, 1,5 PSI
C14	3044-00501		Niple, hexagonal, 1/4 NPT x 1 1/2", latón
C15	4200-02100		Bloque múltiple
C16	3200-00406		Manómetro, 0 a 30 PSI
C17	3054-00432		Tapón, cabeza hex., 1/8-27 NPT, latón
C18	3044-00376		Niple, 1/4 NPT x 2" long., latón
C19	3100-22359		Regulador, 3 a 20 PSI, Fisher 67CFR
C20	3011-02360		Adaptador, 1 1/4 MNPT x 1/4 FNPT, a. inox.
C21	3031-20071		Codo, 1/4 TB x 1/4 MNPT, a. inox.
C22	4200-20122		Conj. de tubo ventilación
C23	3034-00384		Codo macho-hembra, 1/4 NPT, latón
C24	3044-02154		Niple, hexagonal, 1/4 NPT x 2" long., latón
C25	3400-22363		Kit de filtros, Fisher 67CFR, 1F257706992 y T14057T0022

4 LIMITADOR DE TENSIÓN 6720 OPCIONAL PARA EL MODELO 8550

4.1 Información general

4.1.1 Aplicación del producto

Los limitadores de tensión 6720 están unidos a la salida del generador en paralelo con la carga del usuario. Se los puede utilizar en sistemas de múltiples generadores para:

- Proporcionar una carga óptima para los TEG.
- Proporcionar tensión constante ajustable a la carga del usuario.

4.1.2 Descripción del producto

El limitador de tensión 6720 es un regulador de derivación con amplificador lineal de estado sólido. El circuito del limitador detecta la tensión de salida del TEG a través de una serie de resistencias y transistores que actúan manteniendo la tensión a un nivel ajustable. La figura 22 muestra las medidas del limitador de tensión 6720.

Especificaciones:

Rango de tensión: 24 a 30 voltios

Rango de potencia: 0 a 729 vatios

Regulación: 0,25 % a 25 °C, sin carga a regulación completa

Coefficiente de temperatura: 0,009 %/°C (promedio de -40 °C a +45 °C)

Ondulación: 0 (fuente CC pura)

Protección contra sobrecarga: El limitador está en paralelo con el TEG; por lo tanto, la resistencia interna del TEG limita la corriente del circuito.

Protección contra corriente inversa: Protegido por un diodo en serie con la salida.

Circuito abierto: La tensión del circuito abierto no puede superar la tensión establecida del limitador.

Relé detector de tensión (VSR): El limitador está equipado con un relé detector de tensión estándar. El VSR proporciona un conjunto de contactos que activan la alarma cuando la tensión cae por debajo del mínimo preestablecido.

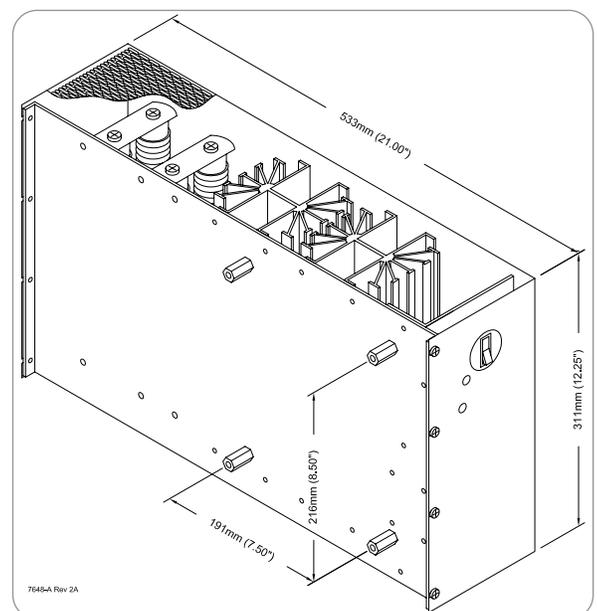


Figura 22 Descripción física del limitador de tensión 6720

4.2 Funcionamiento

4.2.1 Ajuste de la tensión de salida

No se debe intentar ajustar la tensión de salida del limitador de tensión hasta que el sistema del generador esté configurado y en funcionamiento de acuerdo con el manual de instrucciones del generador.

- 1) Revise todas las conexiones eléctricas.
- 2) Desconecte las cargas de usuario de los bornes 2 y 4 de la placa de bornes TB-1.
- 3) Conecte el positivo (+) de un voltímetro de CC al borne 6 y el negativo (-) al borne 4 con un voltímetro de rango adecuado y utilizando un 1 % de precisión.
- 4) Ubique el tornillo de ajuste de tensión (vea las figuras 23 y 24) y gírelo hasta obtener la tensión deseada.
- 5) Conecte la carga del usuario a los bornes 2(+) y 4(-).
- 6) Verifique que todas las conexiones de los cables estén bien ajustadas y cierre la puerta con el cerrojo.

4.2.2 Extracción del diodo de corriente inversa

Cada limitador de tensión tiene un diodo de alta corriente en serie con la salida para proporcionar protección en caso de corriente inversa en instalaciones donde se están cargando baterías. Es posible que las baterías se descarguen si se presenta alguna de las siguientes condiciones:

- a) El limitador de tensión está ajustado a una tensión menor a la de la batería con salida normal al TEG.
- b) La tensión del limitador está ajustado a una tensión igual o menor a la de la batería y el TEG tiene tensión cero o tensión menor que la salida de tensión de la batería.

El diodo tiene una pérdida de potencia de 12 vatios con una corriente de carga de 17 A y una caída de tensión de aproximadamente 0,7 voltios.

En instalaciones donde se requiere máxima potencia, puede ser conveniente derivar permanentemente el diodo.

Importante: Antes de derivar el diodo, el usuario debe confirmar que la batería no se descargue o que no sea perjudicial para la instalación.

Si desea derivar el diodo, consulte el diagrama esquemático (figura 25) y la ilustración de piezas (figura 26).

Recuerde que el TEG envía potencia de 20 a 30 amperios; por lo tanto, seleccione el tamaño de los cables y el método de conexión en consecuencia.

4.2.3 Ajuste del relé detector de tensión

Si necesita utilizar este VSR en su sistema, proceda con el siguiente procedimiento de ajuste.

1. Consulte las figuras 23 y 24.
2. Conecte un voltímetro de CC a la salida del limitador de tensión.
3. Quite la cubierta del limitador de tensión.
4. Ajuste la tensión de salida del limitador de tensión a la tensión deseada para que active la alarma según la sección 2.1.
5. Coloque un ohmímetro entre los bornes 1 y 2 de la regleta de terminales del relé detector de tensión.
6. Gire el tornillo de ajuste del relé (figura 23) hasta que los contactos se abran (se encuentran cerrados durante el funcionamiento normal).
7. Vuelva a ajustar la tensión de salida del limitador de tensión al nivel de funcionamiento deseado.
8. Conecte el cableado de la alarma del usuario a la regleta de terminales del VSR (figura 24).

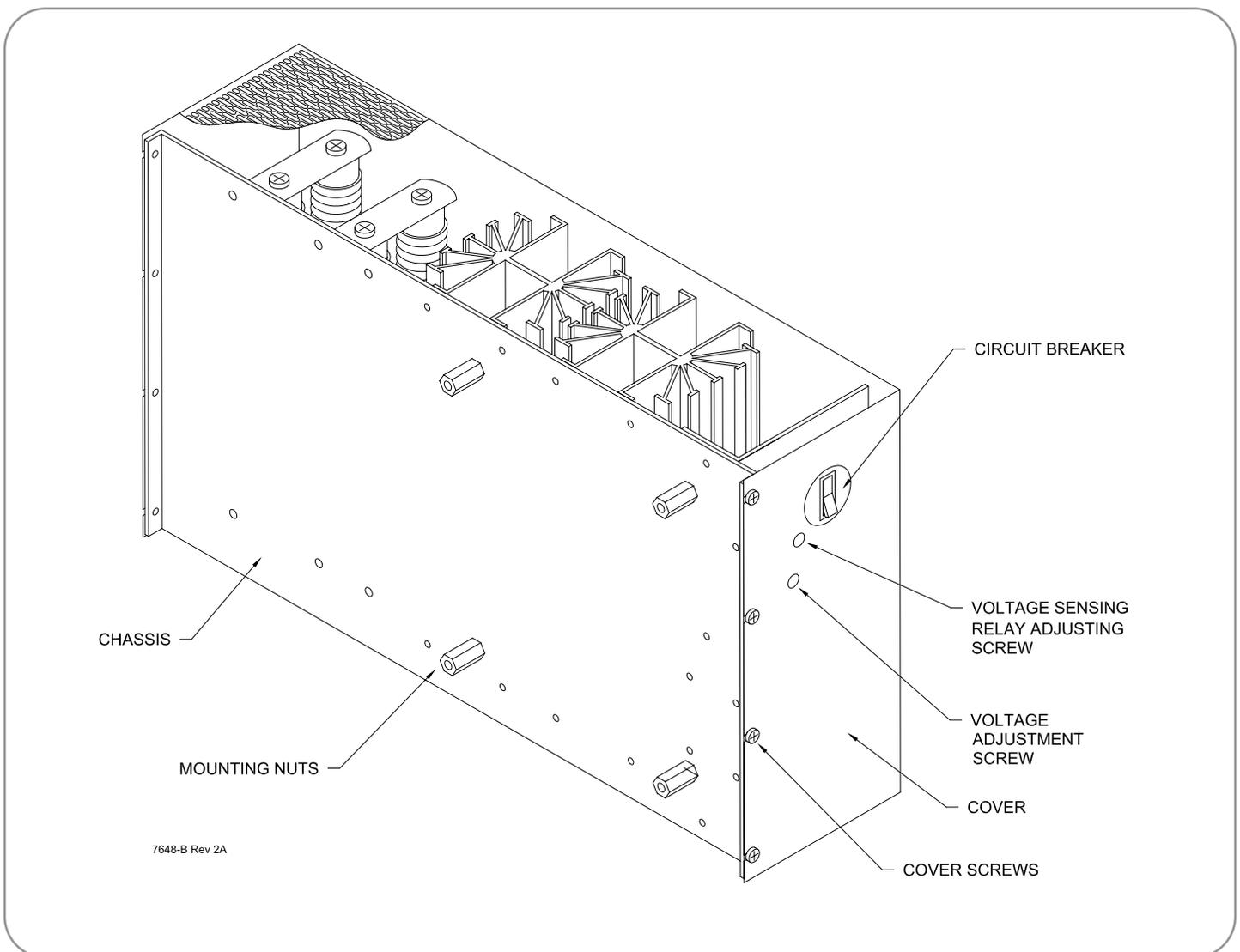
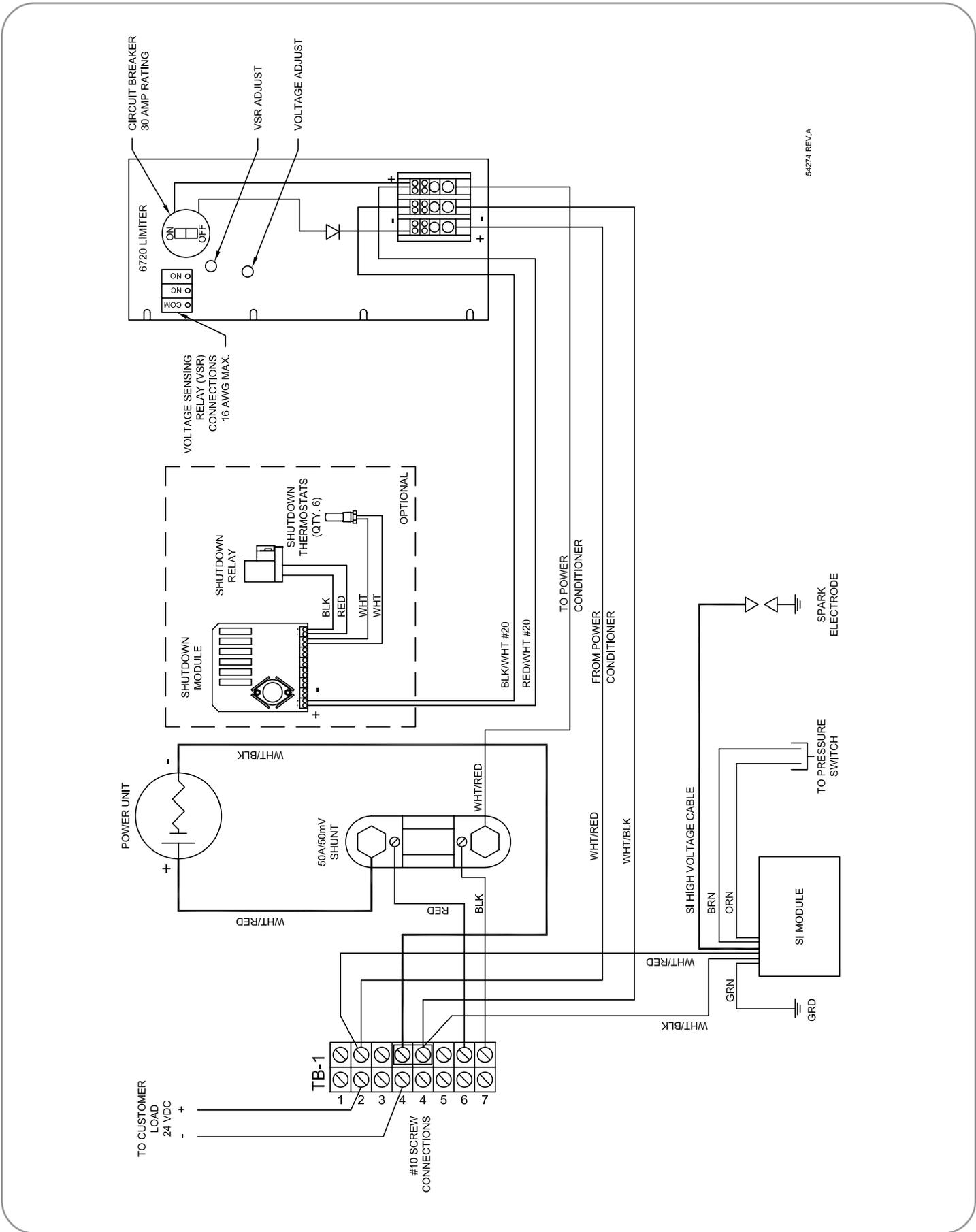


Figura 23 Limitador de tensión 6720



54274 REV.A

Figura 24 Diagrama de cableado del TEG 8550 con limitador de tensión

4.3 Servicio

4.3.1 Teoría del funcionamiento

4.3.1.1 Cada par termoeléctrico del TEG se parece más a una celda de batería plomo-ácido única en el sentido de que es principalmente una fuente de corriente alta y tensión baja. Por ejemplo, cada par termoeléctrico de un TEG modelo 8550 genera normalmente 87 mV a 21 A. El generador consta de 325 pares en serie que generan una tensión de carga de 28 voltios. Esta tensión es el punto de carga equiparada en el TEG modelo 8550 donde la potencia máxima se transfiere a la carga. En los sistemas con múltiples generadores, varios TEG se conectan en serie para obtener la tensión de carga requerida.

4.3.1.2 El limitador de tensión 6720 se puede utilizar en sistemas de múltiples generadores para:

- a) Proporcionar la carga óptima para los TEG.
- b) Proporcionar tensión constante ajustable a la carga del usuario.

El limitador de tensión es un regulador de derivación de estado sólido. Los transistores Q1 y Q3 funcionan como una red de controladores para los transistores Q25 y Q26, que proporcionan el control que activa a los transistores Q21 a Q24. Una red de divisores de tensión (resistencias R4, R13 y R16) detecta la tensión de salida del TEG en la base del Q3. La resistencia R13 es ajustable y se emplea para fijar el punto de límite de tensión. La tensión del emisor de Q3 se mantiene constante mediante el diodo Zener D1. La resistencia R5 mantiene el D1 con una ligera conducción y en modo de funcionamiento lineal para mantener una buena regulación.

Un aumento de la resistencia de carga del usuario hace que la tensión de salida del TEG aumente y que se encienda el Q3. El flujo de corriente a través de las resistencias R1, R7 y R15 enciende los transistores Q1, Q25 y Q26 que controlan del Q21 al Q24. Los transistores de potencia Q21 a Q24 y las resistencias de potencia R29, R30 y R31 juntas disipan el exceso de potencia y mantienen constante la tensión de salida del TEG.

Si la resistencia de carga del usuario disminuye, sucede lo contrario. El transistor Q3 y las etapas subsiguientes se inactivan, lo que produce que se disipe menos potencia en Q21 a Q24 y R29 a R31, manteniendo así una tensión de salida constante.

3.1.3 El circuito de VSR (Relés detectores de tensión) se emplea para detectar condiciones de subtensión en la salida del TEG que activa la alarma. El funcionamiento del circuito es muy similar al circuito limitador de tensión que se describe anteriormente. La resistencia R14 es ajustable y se emplea para fijar el punto de alarma. Si la tensión de salida del TEG aumenta por sobre el nivel fijado por R14, Q4 se enciende, energizando el relé K1 a través de Q2. La realimentación a través de la resistencia R11 hace que el circuito K1 se desenergice a una tensión menor que el nivel al cual se energizó (p. ej., relé energizado a 15 V, desenergizado a 12 V). Esto proporciona una mayor estabilidad al circuito del VSR.

4.3.2 Mantenimiento

El diseño de estado sólido de alta fiabilidad del limitador de tensión hace que esencialmente no requiera mantenimiento. Compruebe de forma periódica que:

1. El caudal de aire fluya sin obstrucciones a través del área de disipación de calor.
2. El nivel de la tensión de salida sea correcto. Vuelva a fijarlo si es necesario; vea la sección 4.2.1.
3. Ajuste las conexiones de los cables en la entrada y en la salida del acondicionador de potencia. Verifique que los contactos de alta resistencia no estén oxidados. Si lo están, límpielos y vuelva a ajustarlos.

4.3.3 Solución de problemas

Cuando el sistema del generador al cual está conectado el limitador de tensión no produce potencia o tensión nominales, es necesario determinar cuál es el equipo que presenta fallas.

Nota: No intente solucionar el problema del limitador de tensión hasta no haber confirmado que los TEG funcionan correctamente de acuerdo con el manual de instrucciones.

Si los TEG funcionan correctamente, tome las siguientes medidas:

1. Revise que los cables no estén haciendo mal contacto; asegúrese de que estén firmes y que el limitador de tensión esté eléctricamente conectado al TEG de manera correcta.
2. Desconecte las cargas del usuario de los bornes 2 y 4 de la placa de bornes TB-1 (vea el diagrama de cableado, figura 24).
3. Revise la tensión de salida de los bornes 2 y 4 de la placa de bornes TB-1. Si los TEG funcionan correctamente, pero la tensión no es normal, es posible que el limitador de tensión esté defectuoso. Para conocer más acerca de la reparación; vea la sección 4.3.4.

4.3.4 Reparación

4.3.4.1 Reparación en el emplazamiento: Si se determina que el limitador de tensión presenta defectos, después de haber investigado el TEG, siga estos pasos:

1. Consulte el diagrama de cableado, figura 24.
2. Quite la cubierta del limitador de tensión (8 tornillos nro. 10-32).
3. Mirando el diagrama esquemático, figura 25, verifique la tensión de los diversos circuitos con un voltímetro.
4. Determine si alguno de los componentes es defectuoso y cámbielo.

4.3.4.2 Reparación en banco: Para realizar la prueba del limitador de tensión, se necesita una fuente de alimentación de CC con un rango mínimo de 0 a 39 V y una capacidad de corriente superior a 1 A, pero inferior a 20 A.

1. Quite el limitador de tensión del TEG.
2. Consulte el diagrama esquemático, figura 25.

3. Enciéndalo y coloque el control de tensión de alimentación en cero. Si la fuente de alimentación tiene limitación de corriente, fije el control del límite de corriente entre 1 y 20 amperios.
4. Aumente lentamente la tensión de salida de la alimentación hasta que empiece a fluir la corriente.
5. Utilice el diagrama esquemático para verificar y reemplazar los componentes defectuosos.

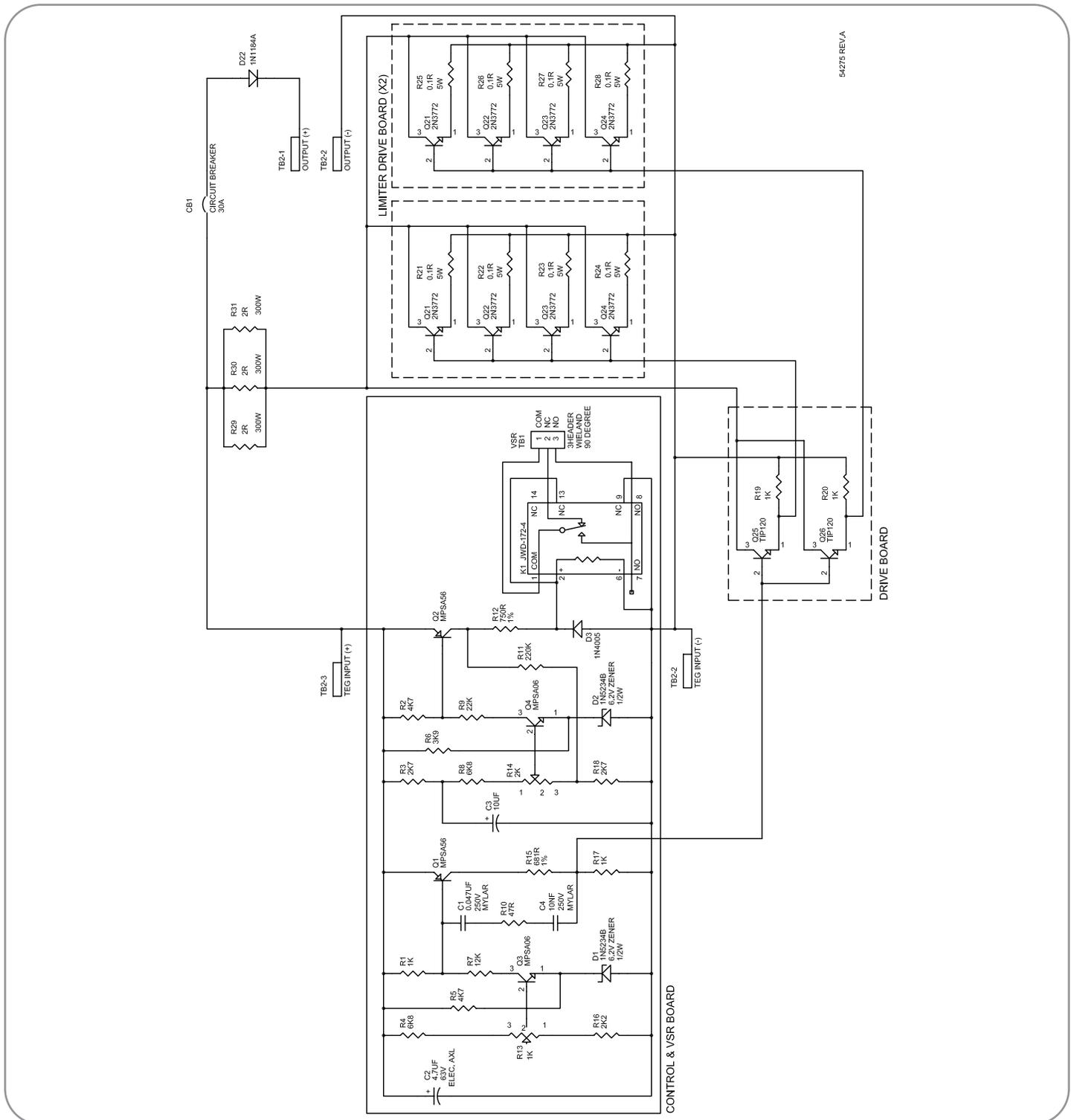
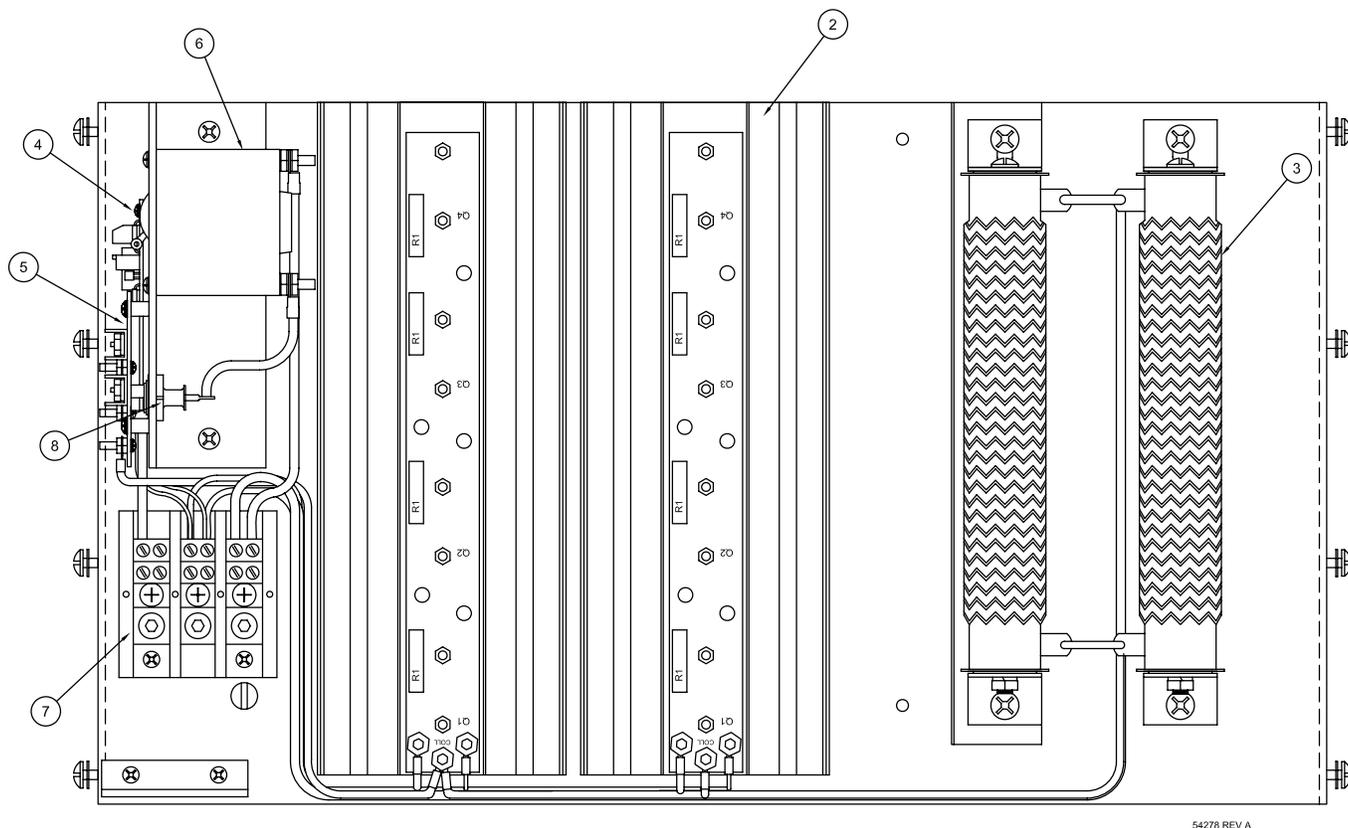


Figura 25 Diagrama esquemático del limitador de tensión 6720

4.3.5 Lista de piezas del limitador 6720



54278 REV.A

Figura 26 Piezas principales del limitador 6720

Elemento	Pieza Nro.	Descripción
1	4900-20184	Conj. de cubierta, limitador, 8550 (no ilustrado, solicitar por separado)
2	2400-03154	Conj. de disipador calor
3	2410-00116	Resistencia, 2 ohmios, 300 vatios, 10 %
4	4900-59056	Placa del VSR y control, 24 voltios
5	2400-61042	Tarjeta de controladores
6	2400-00284	Disyuntor, 30 amperios
7	2200-06714	Placa de bornes, 3 polos, de alta resistencia
8	2400-02580	Diode de salida

4.3.6 Lista de piezas electrónicas del limitador 6720 (vea las figuras 6 y 7)

Elemento	Descripción
C1	Capacitor, 0,047 μ F, 250 voltios, Mylar
C2	Capacitor, 4,7 μ F, 50 voltios, elec. radial
C3	Capacitor, 10 μ F, 35 voltios, elec. radial 0,1
C4	Capacitor, 10 nF, 50 voltios, mono radial 0,2"
H1	Conector, 3 Pos, Wieland, 90 grados,
K1	Relé, Dip
R1	Resistencia, 1K, 1/4 vatio, 5 %
R2	Resistencia, 4K7, 1/4 vatio, 5 %
R3	Resistencia, 2K7, 1/4 vatio, 5 %
R4	Resistencia, 6K8, 1/4 vatio, 5 %
R5	Resistencia, 4K7, 1/4 vatio, 5 %
R6	Resistencia, 3K9, 1/4 vatio, 5 %
R7	Resistencia, 12K, 1/4 vatio, 5 %
R8	Resistencia, 6K8, 1/4 vatio, 5 %
R9	Resistencia, 22K, 1/4 vatio, 5 %
R10	Resistencia, 47R, 1/4 vatio, 5 %
R11	Resistencia, 220K, 1/4 vatio, 5 %
R12	Resistencia, 750R, 1/4 vatio, 1 %
R13	Potenciómetro, 1K, 10 vueltas, TT
R14	Potenciómetro, 2K, 10 vueltas, TT
R15	Resistencia, 681R, 1/4 vatio, 1 %
R16	Resistencia, 2K2, 1/4 vatio, 5 %
R17	Resistencia, 1K, 1/4 vatio, 5 %
R18	Resistencia, 2K7, 1/4 vatio, 5 %
R21-R24	Resistencia, 5 vatios, 10 %
R25-R26	Resistencia, 1K, 1/4 vatio, 5 %
R29-R31	Resistencia, 2R0, 300 vatios, 10 %
D1	Diodo, Zener, 1N5234B, 6,2 V, 1/2 vatio
D2	Diodo, Zener, 1N5234B, 6,2 V, 1/2 vatio
D3	Diodo, 1N4005/7 1A
D22	Diodo, 1N1184A
Q1	Transistor, TO-92, MPSA56
Q2	Transistor, TO-92, MPSA56
Q3	Transistor, TO-92, MPSA06
Q4	Transistor, TO-92, MPSA06
Q21-Q24	Transistor, TO-3, 2N3772
Q25-Q26	Transistor, TIP120

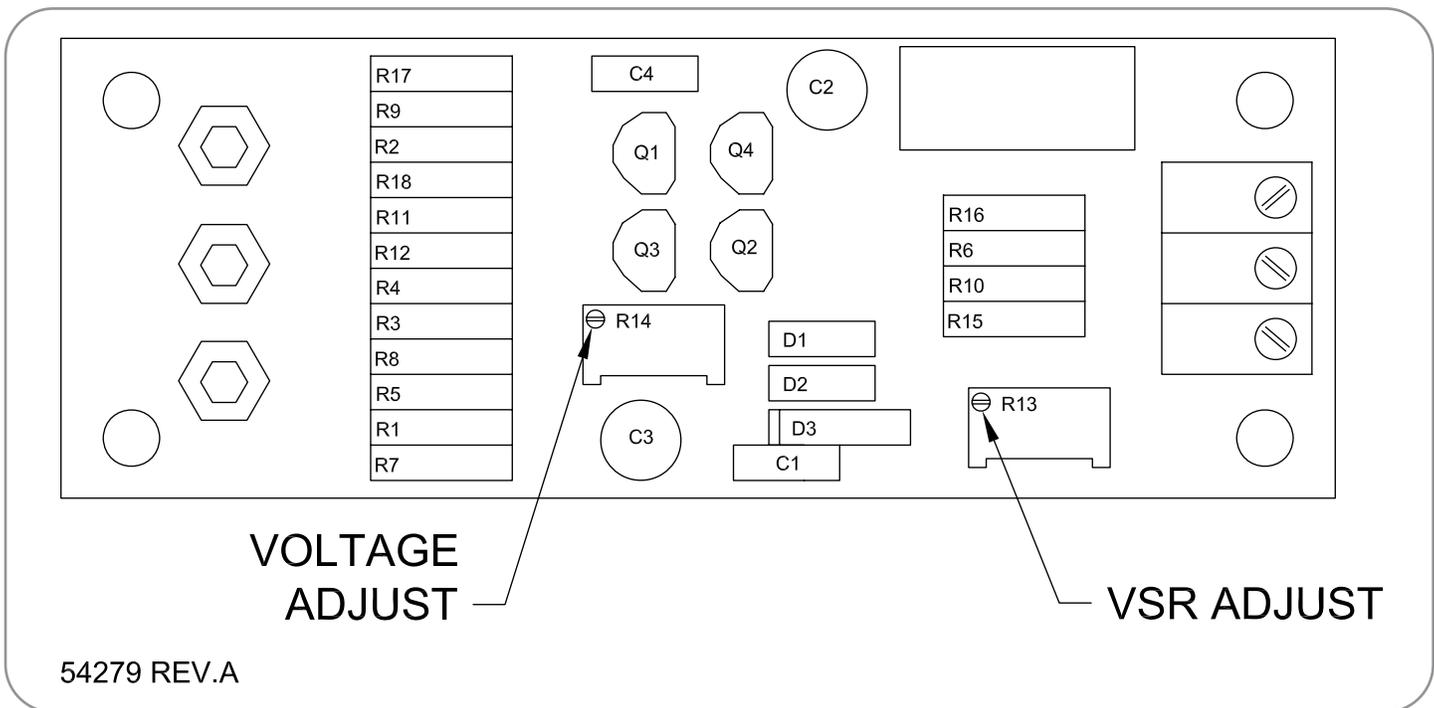


Figura 27 Placa del VSR y control

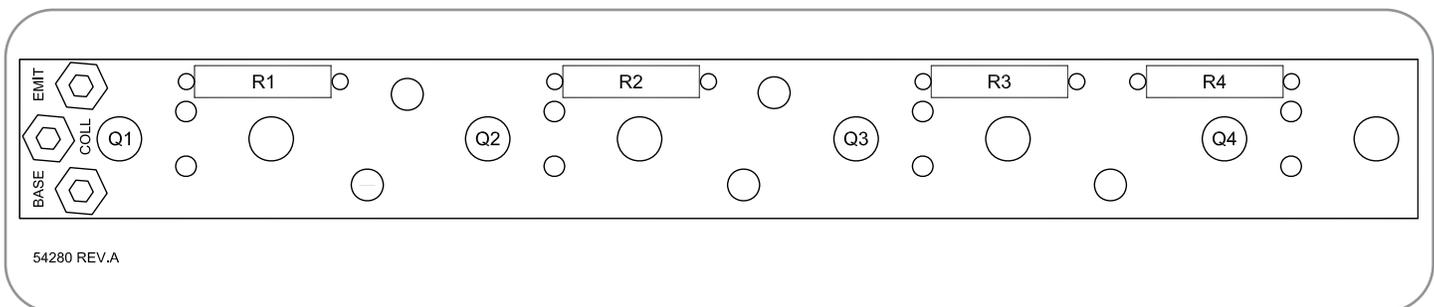


Figura 28 Tarjeta del controlador del limitador

5 SISTEMA DE INTERFAZ DE PROTECCIÓN CATÓDICA OPCIONAL

5.1 INFORMACIÓN GENERAL

5.1.1 Introducción

El sistema de interfaz de protección catódica proporciona ajuste y control de la potencia a la carga de CP. Los cables de ánodo y cátodo entran al gabinete por su parte inferior y se conectan directamente a una placa de bornes de alta resistencia. Consulte las ubicaciones y descripciones de los componentes más importantes del gabinete de la interfaz de CP en la figura 29.

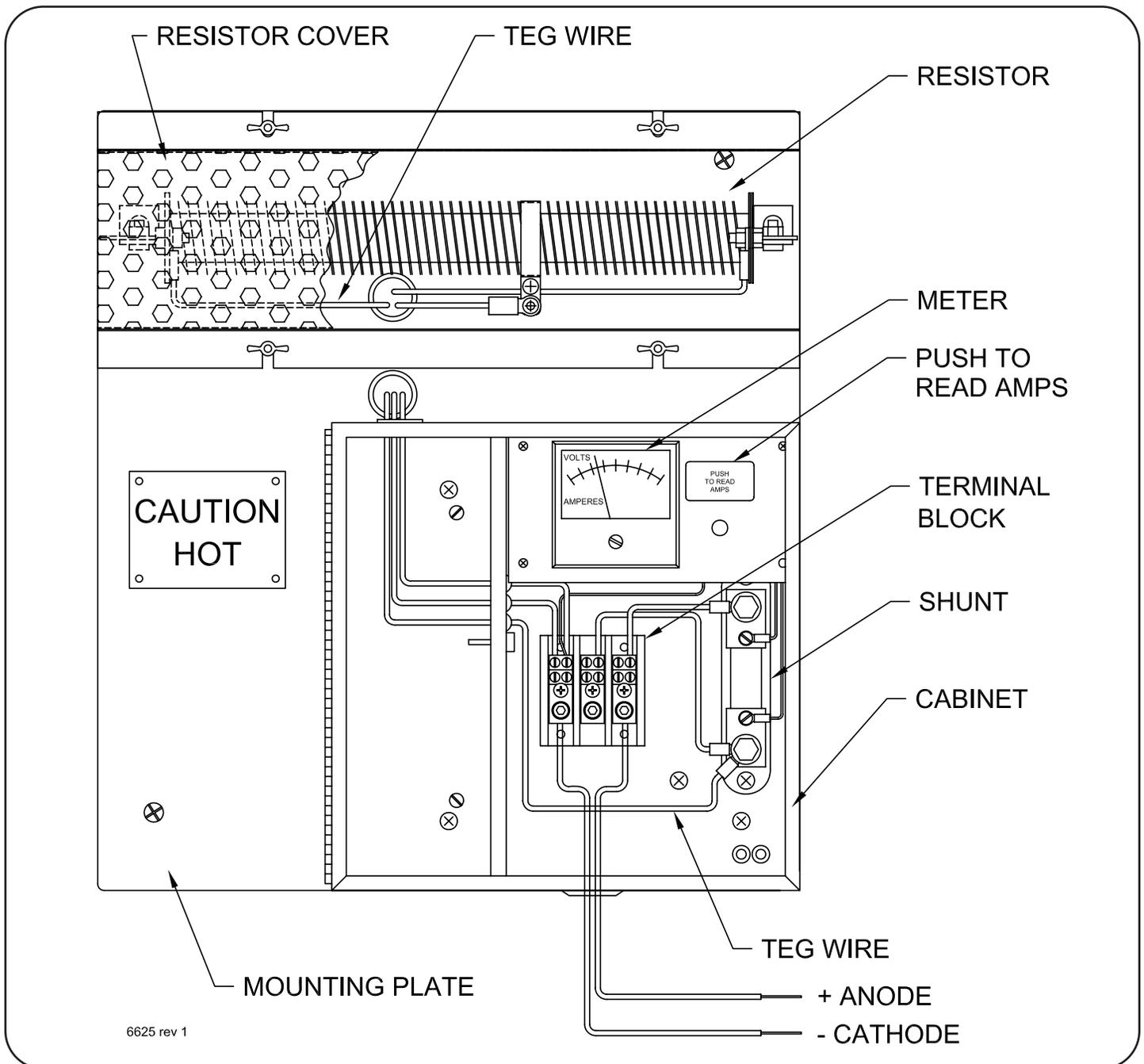


Figura 29 Panel de interfaz de protección catódica

5.1.2 Indicador

El indicador de doble escala muestra la tensión en la placa de bornes y la corriente cuando se oprime el botón PUSH TO READ AMPS (Presionar para leer amperios). El medidor tiene una precisión de $\pm 3\%$ de la escala completa (50 mV) y es hermético.

5.1.3 Derivación de corriente

Se utiliza una derivación para medir la corriente a la placa de bornes. La caída de tensión a lo largo de la derivación es proporcional a la corriente que fluye a través de ella. La capacidad nominal de la derivación de corriente es de $30\text{ A} = 50\text{ mV}$.

5.1.4 Ajuste

Es posible utilizar una resistencia variable de 0 a 1 ohmio, 1000 vatios ubicada en la parte superior del panel de CP para ajustar la potencia de salida de la interfaz de CP. Esta resistencia puede conectarse en serie o en paralelo con la carga de CP. Vea la conexión en serie en la figura 30 y la conexión en paralelo en la figura 31.

5.1.5 En serie

Al conectar la resistencia de 1000 vatios en serie con la carga de CP, es posible enviar la máxima potencia permitida a la carga de CP. Esto se logra moviendo la toma hacia el lado izquierdo de la resistencia. Para reducir la potencia hacia la carga de CP, deslice la toma hacia la derecha.

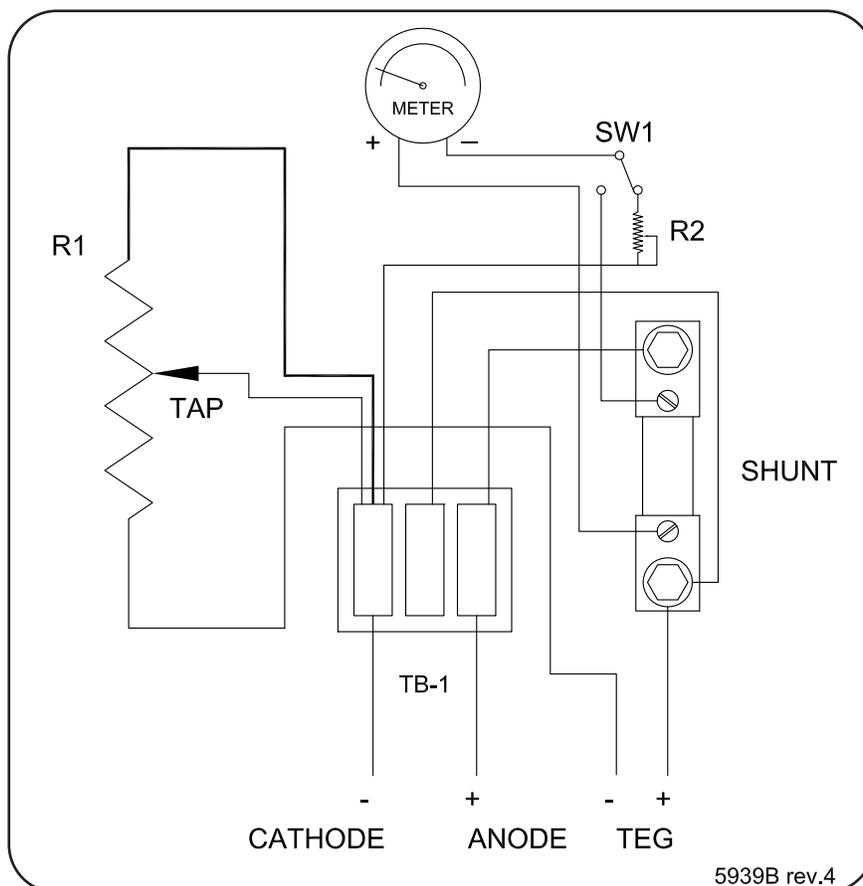


Figura 30 Diagrama esquemático, conexión en serie

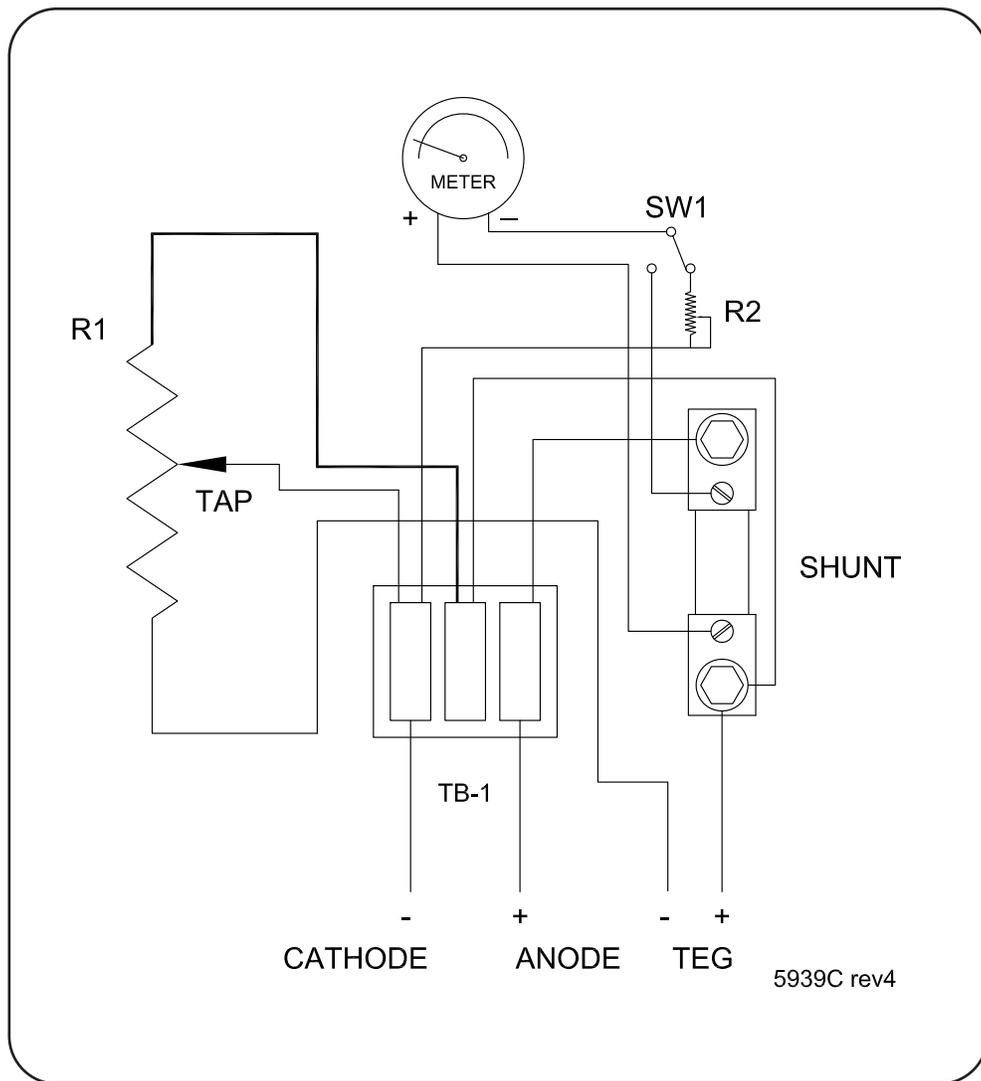


Figura 31 Diagrama esquemático, conexión en paralelo

5.1.6 En paralelo

Al conectar la resistencia de 1000 vatios en paralelo con el TEG, es posible enviar niveles de potencia más pequeños a la carga de CP. A veces esto es necesario para reducir los puntos calientes del ánodo. Con la toma ubicada en el lado derecho de la resistencia, la potencia de salida es cero. Cuando se mueve la toma a la izquierda, aumenta la potencia de la carga de CP.

El cambio de conexión en serie a conexión en paralelo se realiza moviendo el cable que proviene del lado derecho de la resistencia de 1000 vatios, de la posición izquierda al centro de la placa de bornes de alta resistencia.

Se proporciona una lista completa de piezas para los sistemas de interfaz de protección catódica en las siguientes páginas.

5.1.7 LISTA DE PIEZAS, PANEL DE INTERFAZ DE CP, 8550

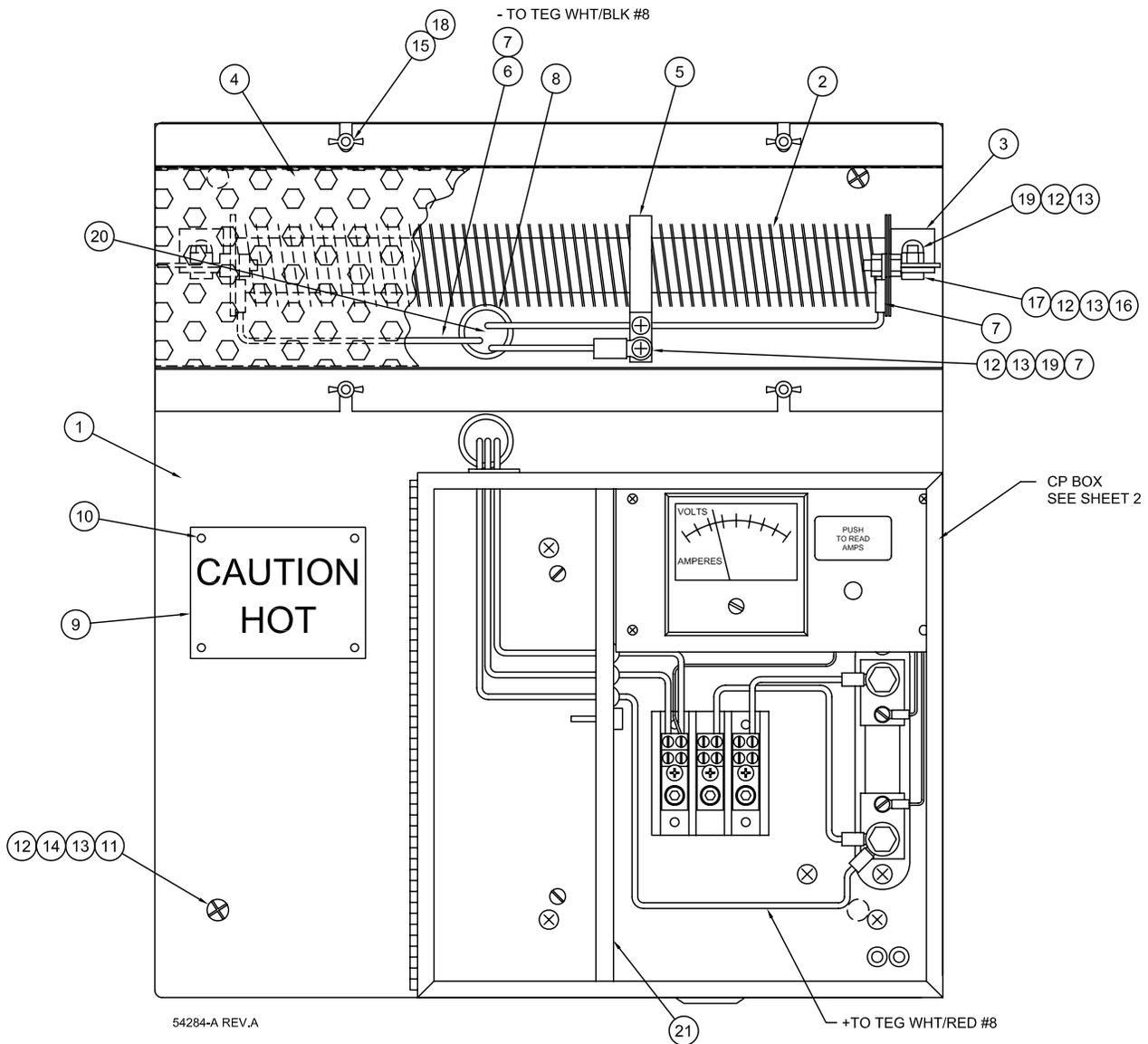


Figure 32 Piezas del conjunto del panel de CP

Elemento	Pieza Nro.	Descripción	Cant.
1	4900-06621	Placa de montaje, 8550 CP	1
2	2410-06566	Resistencia, 1 ohmio, PFE5K1R00	1
3	4900-06567	Soporte de montaje, resistencia	2
4	4900-06594	Conj. de cubierta, resistencia	1
5	4900-06608	Resistencia deslizante	1
6	2108-02107	Cable, nro. 8 blanco/negro, ESTAÑO-PLATINO-COBRE	35
7	2010-02584	Terminal anillo, rojo, cable nro. 8, prisionero 1/4	1
8	2900-05722	Buje, universal, 1"	2
9	3600-06609	Etiqueta, Precaución caliente	1
10	2900-05225	Remache, POP, 1/8 a. inox., 0,126 – agarre 0,187	4

5.1.7 LISTA DE PIEZAS, PANEL DE INTERFAZ DE CP, 8550

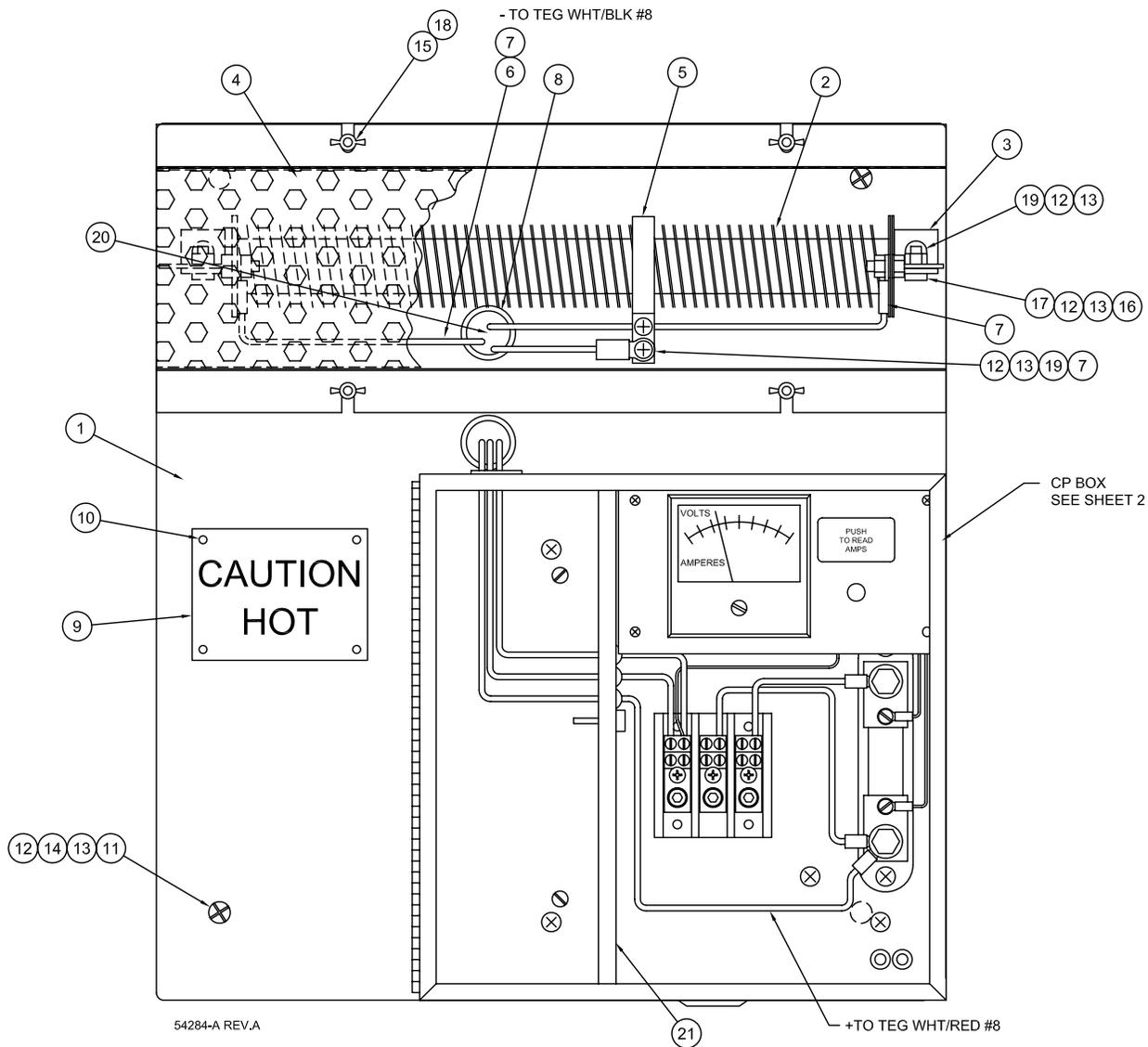


Figure 32 Piezas del conjunto del panel de CP

Elemento	Pieza Nro.	Descripción	Cant.
11	2514-07323	Tornillo, mecanizado, P-H-P, 1/4-20 x 1,5	4
12	2714-00611	Tuerca, Hex. 1/4-20, a. inox.	13
13	2814-00473	Arandela, cierre, ext., 1/4, a. inox.	13
14	2814-00557	Arandela, plana, 1/4, a. inox.	4
15	2510-00255	Tornillo, mecanizado, P-H-P, 10-32 x 3/8, a. inox.	4
16	2810-00569	Arandela, plana, nro. 10, a. inox.	2
17	2514-00258	Tornillo, mecanizado, P-H-P, 1/4-20 x 5/8, a. inox.	2
18	2710-00601	Tuerca de mariposa, 10-32, a. inox.	4
19	2514-00258	Tornillo, mecanizado, P-H-P, 1/4-20 x 5/8, a. inox.	3
20	N/C	Precinto, 7 3/8 in	2
21	N/C	Etiqueta, Número de serie	1

5.1.8 Lista de piezas, conjunto de la caja de CP

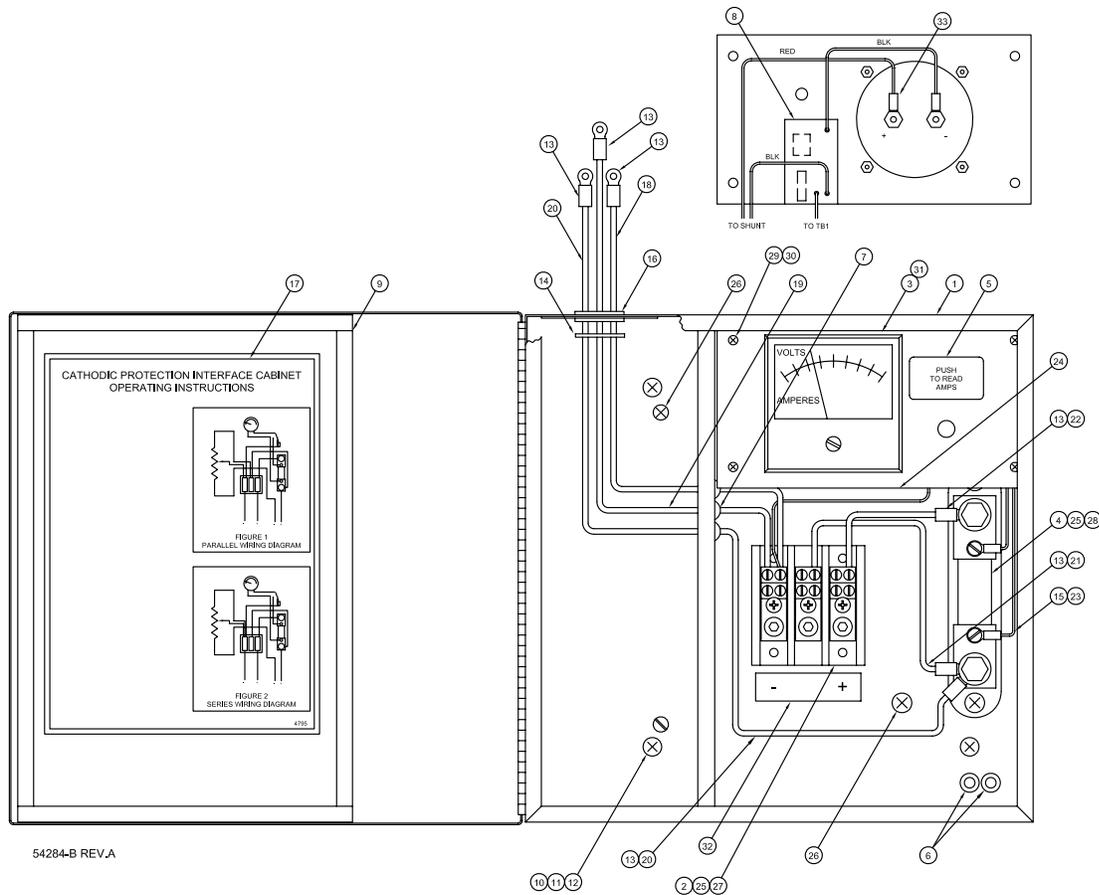


Figure 33 Piezas del conjunto de la caja de CP

Elemento	Pieza Nro.	Descripción	Cant.
1	4900-06634	Caja, CP 8550	1
2	2200-01815	Placa de bornes, alta resistencia, 3 polos	1
3	2420-05211	Medidor, 0 a 30 V, 0 a 30 A	1
4	2400-06217	Derivación, Tipo 766, 30 amperios, 50 mV	1
5	3600-01931	Etiqueta, Push to read amps (Presionar para leer amperios)	1
6	2900-03192	Tapón, tope	3
7	2900-00023	Arandela, goma, 7/16"	3
8	2400-02284	Conj. de medidor de CP	1
9	1600-01852	Junta de goma, 3/8" x 1/8" de espesor	39
10	2514-03094	Tornillo, cab. hueca hex., 1/4-20 x 3/4, a. inox.	4
11	2814-00473	Arandela, cierre, ext., 1/4, a. inox.	8
12	2714-00611	Tuerca, Hex. 1/4-20, a. inox.	2
13	2010-02584	Terminal, anillo, rojo, cable nro. 8, prisionero 1/4, PV8-14R	3
14	N/C	Precinto, 7 3/8"	1
15	2010-03600	Terminal, anillo, rojo, cable nro. 8, prisionero 3/8, PV8-38RX	3
16	2900-05014	Buje, universal, 1"	1

5.1.8 Lista de piezas, conjunto de la caja de CP

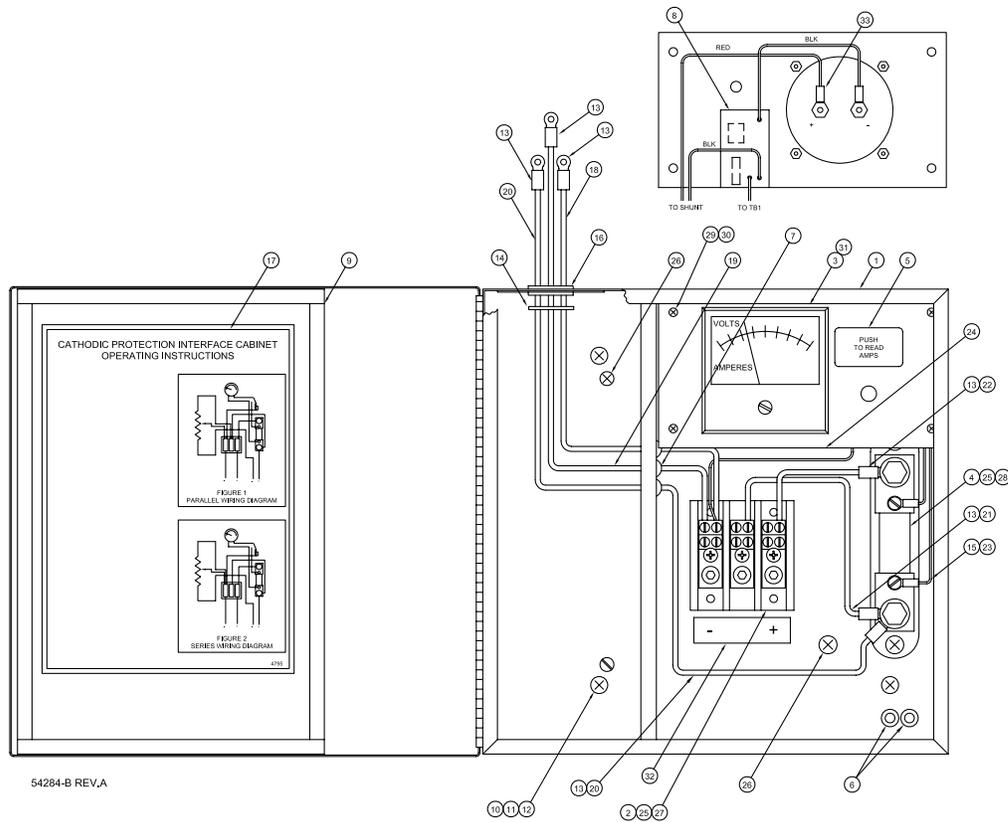


Figure 33 Piezas del conjunto de la caja de CP

Elemento	Pieza Nro.	Descripción	Cant.
17	3600-04795	Etiqueta, Instrucciones de interfaz de CP	1
18	2108-02107	Cable, nro. 8 blanco/negro, ESTAÑO-PLATINO-COBRE	28
19	2108-02107	Cable, nro. 8 blanco/negro, ESTAÑO-PLATINO-COBRE	27
20	2108-02106	Cable, nro. 8 blanco/rojo, ESTAÑO-PLATINO-COBRE	44
21	2108-02106	Cable, nro. 8 blanco/rojo, ESTAÑO-PLATINO-COBRE	8
22	2108-02106	Cable, nro. 8 blanco/rojo, ESTAÑO-PLATINO-COBRE	6
23	2120-00133	Cable, nro. 20 rojo, ESTAÑO-PLATINO-COBRE	11
24	4900-02134	Panel medidor, CP, cepillado	1
25	2510-00256	Tornillo, mecanizado, P-H-P, 10-32 x 1/2, a. inox.	6
26	2510-00255	Tornillo, mecanizado, P-H-P, 10-32 x 3/8, a. inox.	8
27	2810-00469	Arandela, cierre, int., nro. 10, a. inox.	4
28	2810-00539	Arandela, seguridad, resorte., nro. 10, CAD.	2
29	2508-00254	Tornillo, mecanizado, P-H-P, 8-32 x 3/8, a. inox.	4
30	2808-00468	Arandela, cierre, int., nro. 8, a. inox.	4
31	2420-06226	Frente del medidor, 0 a 15 V, 0 a 30 A	1
32	N/C	Etiqueta, placa de bornes	1
33	2010-00204	Terminal, anillo, rojo, cable nro. 20, prisionero 1/4	1

6 ANEXO

6.1 Especificaciones del gas

Los combustibles gaseosos que alimentan los generadores termoeléctricos Global Power Technologies:⁽¹⁾

1. No deben contener partículas con un diámetro superior a 30µmm, incluidos, entre otros: arena, polvo, resinas, petróleo crudo e impurezas.
2. No deben tener un punto de condensación del hidrocarburo superior a 0°C (32°F) a 170kPa_g (25 psi_g).
3. No deben contener más de 115 mg/Sm³ ⁽²⁾ (aprox. 170ppm) de H₂S. ⁽³⁾
4. No deben contener más de 60 mg/Sm³ (aprox. 88ppm) de azufre mercaptano.
5. No deben contener más de 200 mg/Sm³ (aprox. 294ppm) de azufre total.
6. No deben poseer más del 10% de su volumen compuesto por [CO₂] ni [N₂] y el [CO₂] o el [N₂] no pueden variar en más de +/- 1% mientras el equipo está en funcionamiento.
7. No deben contener más de 120mg/Sm³ de vapor de agua.
8. No deben contener más del 1% de su volumen de oxígeno libre.
9. Deberán tener un valor de poder calorífico superior (HHV) de:

Gas natural:	37 MJ/m ³ (1000 BTU/pies ³)(1)
Propano/GLP:	93 MJ/m ³ (2500 BTU/pies ³)(1)
Butano:	122 MJ/m ³ (3300 BTU/pies ³)(1)
10. Su temperatura no debe exceder los 60°C (140°F).

Notas:

- (1) – En los casos de combustibles gaseosos para los que no se aplican estas especificaciones, contáctese con Global Thermoelectric
- (2) - A 1 atmósfera y 15°C
- (3) - Si la concentración de H₂S es superior a 170ppm, comuníquese con el representante local o con Global

