



**MONITOR EN LÍNEA PARA
TRANSFORMADORES:
GUÍA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
MODELO SERIE TM**

810-1652-02-SPA REV B

www.serveron.com

20325 NW Von Neumann Drive, Suite 120
Beaverton, OR 97006 USA

Llamada gratuita: +1 (800) 880-2552

Telefono: +1 503 924 3200

Fax: +1 (503) 924-3290



Serveron Corporation

20325 NW Von Neumann Drive, Suite 120
Beaverton, OR 97006 USA

Llamada gratuita: +1 (800) 880-2552

Fax: (503) 924-3290

Asistencia técnica: +1 (866) 273-7763

Correo electrónico: support@serveron.com <http://www.serveron.com>

Por información adicional, contáctese con Serveron Corporation o un representante local.

Serveron y LoadGuide son marcas registradas de Serveron Corporation.

Todas las otras marcas comerciales, marcas registradas, marcas de servicio y nombres comerciales son propiedad de sus respectivos dueños.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PRODUCTO.....	1
SÍMBOLOS DEL PRODUCTO.....	2
OPERACIÓN.....	3
CALIBRACIÓN.....	3
CONFIGURACIÓN DE ALARMAS.....	3
TRANSFORMADORES NUEVOS O SIN DATOS PREVIOS DE GAS	4
TRANSFORMADORES CON UN HISTORIAL DE GASIFICACIÓN ESTABLE	4
TRANSFORMADORES GASIFICADORES QUE HAN SIDO DESGASIFICADOS	5
TRANSFORMADORES CON HISTORIAL DE GASIFICACIÓN INESTABLE QUE NO HAN SIDO DESGASIFICADOS.....	5
VISUALIZACIÓN DE DATOS DEL MONITOR PARA TRANSFORMADORES	5
LUCES DEL PANEL FRONTAL.....	6
EJEMPLOS DE CONDICIONES QUE REQUIEREN MANTENIMIENTO.....	6
ENCENDIDO/APAGADO DEL MONITOR PARA TRANSFORMADORES	8
MUESTREO MANUAL PARA DGA.....	9
MANTENIMIENTO	10
GAS HELIO.....	10
SECADOR DE HELIO.....	10
EXTRACCIÓN Y RECAMBIO DE BOTELLA Y SECADOR DE HELIO.....	10
AJUSTE DE PRESIÓN DE HELIO.....	12
HERRAMIENTAS NECESARIAS.....	12
CONEXIÓN CON HYPERTERMINAL	12
GAS DE CALIBRACIÓN	14
EXTRACCIÓN Y RECAMBIO DEL CILINDRO DE GAS DE CALIBRACIÓN.....	14
COLUMNAS DE SEPARACIÓN DE GASES (ZONA CALIENTE).....	15
MANTENIMIENTO DE FILTRO DE ACEITE	16
LIMPIEZA INTERNA.....	17
LIMPIEZA EXTERNA.....	17
PARÁMETROS DE OPERACIÓN	17
PRUEBA DE PÉRDIDAS EN ACOPLÉS	17
RECAMBIO DE FUSIBLES	18
UNIDADES REEMPLAZABLES POR EL USUARIO (CRU).....	18
INSTRUCCIONES PARA ENVÍO DE DEVOLUCIONES	19
HOJA DE DATOS DEL CILINDRO DE GAS DE CALIBRACIÓN	20

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: ESQUEMA DE CIRCULACIÓN DE ACEITE Y EXTRACCIÓN DE GAS	1
FIGURA 2: VÁLVULA DE CIERRE DE EXTRACCIÓN DE ACEITE.....	8
FIGURA 3: VÁLVULA DE CIERRE DE RETORNO DE ACEITE.....	8
FIGURA 4: LÍNEAS DE POLIETILENO EN LA ZONA CALIENTE.....	9
FIGURA 5: TAPONES DE LATÓN USADOS DURANTE EL APAGADO.....	9
FIGURA 6: PUERTO DE MUESTREO MANUAL.....	9
FIGURA 7: REGULADOR CONCOA	12
FIGURA 8: REGULADOR AIRGAS	12
FIGURA 9: MENÚ DE TM CONFIG UTILITY	15
FIGURA 10: CILINDRO DE GAS DE CALIBRACIÓN INSTALADO.....	15
FIGURA 11: ARMADO DEL FILTRO	16
FIGURA 12: SOPORTE DE GOMAESPUMA.....	19

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: SÍMBOLOS DEL PRODUCTO.....	2
TABLA 2: CONFIGURACIONES RECOMENDADAS DE ADVERTENCIA / ALARMA PARA TRANSFORMADORES SIN DATOS PREVIOS DE GAS.....	4
TABLA 3: CONFIGURACIONES RECOMENDADAS DE ADVERTENCIA / ALARMA PARA TRANSFORMADORES CON UN HISTORIAL DE GASIFICACIÓN ESTABLE.....	4
TABLA 4: CONFIGURACIONES RECOMENDADAS DE ADVERTENCIA / ALARMA PARA TRANSFORMADORES GASIFICADORES LUEGO DEGASIFICADOS.....	5
TABLA 5: LUCES DEL PANEL FRONTAL.....	6
TABLA 6: UNIDADES REEMPLAZABLES POR EL USUARIO (CRU).....	18
TABLA 7: HOJA DE DATOS DEL CILINDRO DE GAS DE CALIBRACIÓN	20

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL PRODUCTO

Esta sección describe las características operacionales básicas y esenciales de los monitores en línea para transformadores de la línea TM de Serveron, y los métodos más comunes para recopilar datos.

La tecnología de monitor en línea para transformadores de Serveron Corporation es un cromatógrafo de gases de calidad de laboratorio, instalable de forma remota. Es posible instalarlo de forma segura sobre un transformador energizado o no energizado. El objetivo de este monitor es detectar y medir los gases producidos por fallos en el aceite dieléctrico de un transformador eléctrico de potencia. Este monitor fue diseñado y construido para resistir las condiciones ambientales de una subestación de transformador.

El monitor en línea para transformadores es un dispositivo de precisión. El corazón del monitor es un cromatógrafo de gases especialmente construido para medir los gases producidos en un fallo. Serveron ofrece dos versiones de productos, acorde a cada aplicación. El TM8 mide ocho gases de falla recomendados por el IEEE: hidrógeno (H_2), oxígeno (O_2), dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), metano (CH_4), etileno (C_2H_4), etano (C_2H_6), y acetileno (C_2H_2). El TM3 mide los tres gases de falla del Triángulo de Duval: metano (CH_4), etileno (C_2H_4), y acetileno (C_2H_2). El monitor en línea para transformadores se puede usar en transformadores con tanque conservador o inertizados con nitrógeno. Sin embargo, en todos los casos la muestra de gas se extrae directamente del aceite del transformador.

El aceite se circula desde el transformador hasta el monitor y luego este vuelve al transformador a través de tubos de acero inoxidable de $\frac{1}{4}$ de pulgadas de diámetro externo. Para minimizar el riesgo de pérdidas, se utilizan tubos de acero inoxidable junto con acopladores de compresión. El monitor está equipado con un sistema interno de extracción de gases que obtiene los gases del aceite circulante. El helio se usa como gas de arrastre para llevar la muestra extraída de gases a través del cromatógrafo. A continuación se muestran los caminos de circulación del aceite y de extracción de los gases en el monitor en línea para transformadores.

Cada vez que se completa un análisis en el cromatógrafo de gases (GC) se recopilan los datos. El análisis del GC demora aproximadamente 40 minutos. Luego de completado el análisis, se pueden usar las aplicaciones opcionales Serveron Monitoring Service (SMS) o TM View para ver los datos del monitor. De forma predeterminada, el monitor queda configurado para realizar el análisis de una muestra cada cuatro horas. Todos los datos capturados durante un análisis se almacenan en una memoria compact flash dentro del monitor. La memoria compact flash puede almacenar aproximadamente (2) años de datos. La aplicación TM View o el Serveron Monitoring Service (SMS) permiten al usuario final supervisar los niveles de ppm de gases a lo largo del tiempo y controlarlos en base a niveles configurables de advertencia y alarma.

El monitor en línea para transformadores incluye sensores LoadGuide® y de temperatura ambiente. Usted opcionalmente puede adquirir un sensor de humedad en aceite y temperatura, junto con entradas

adicionales 4-20mA para usar con otros dispositivos externos. También se puede correlacionar la información del sensor externo con la información del gas de falla para obtener un diagnóstico global completo del estado del transformador.

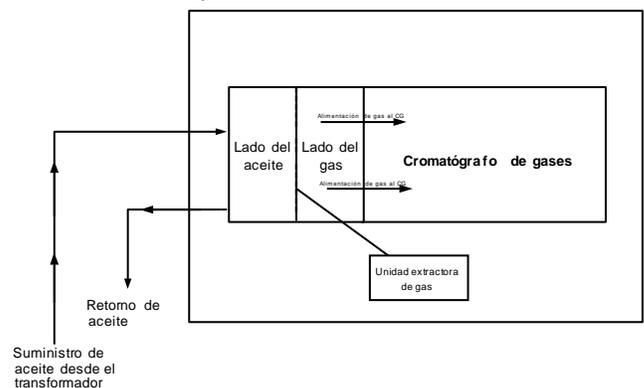


Figura 1: Esquema de circulación de aceite y extracción de gas

SÍMBOLOS DEL PRODUCTO

Los siguientes símbolos se usan en el monitor para transformadores o sus accesorios. Están definidos por la Comisión Electrotécnica Internacional EN IEC 878 e IEC 417A. Por motivos de seguridad, es importante tener un buen conocimiento de su representación.

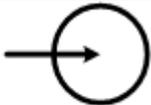
	Salida de tensión
	Entrada de tensión
	Fusible
	Alta tensión
	Advertencia: Lea la Guía de instalación del monitor en línea para transformadores y documentos adjuntos.
	Tierra de protección
V~	Corriente y tensión alterna
H	Conectar a vivo de la red eléctrica (marrón)
L	Conectar a neutro de la red eléctrica (azul)
	La posición I indica que la llave de energía está ENCENDIDA La posición O indica que la llave de energía está APAGADA
	Este dispositivo cumple con todos los estándares de seguridad pertinentes de los EE.UU. y Canadá, y a tales efectos ha sido probado y certificado por la Asociación de Estándares de Canadá (CSA International).

Tabla 1: Símbolos del producto

Los avisos de PELIGRO en este manual identifican condiciones o prácticas que conllevan el riesgo de lesiones personales.

Los avisos de ADVERTENCIA en este manual identifican condiciones o prácticas que conllevan el riesgo de daños a equipamiento u otros bienes.

Los avisos de NOTA brindan información adicional de importancia.

OPERACIÓN

Luego de instalado, el monitor para transformadores Serveron requiere de muy poca configuración antes de comenzar a funcionar. Para obtener los datos de DGA del monitor para transformadores, establezca los niveles de advertencia/alarma, programación de muestreo, etc. Para esto, use ya sea la aplicación TM View o el Serveron Monitoring Service (SMS). Véase el manual de usuario de la aplicación TMView o la guía de usuario del SMS. Por más información, puede obtener los manuales descargándolos de www.qualitrolcorp.com o escribiendo a Asistencia técnica a support@serveron.com.

CALIBRACIÓN

Cada monitor para transformadores Serveron viene calibrado de fábrica. Luego de la instalación y puesta en servicio, la función de autocalibración del monitor verifica automáticamente la calibración cada tres días. Serveron recomienda confirmar la calibración de su monitor para transformadores cada seis meses mediante la comparación de la gráfica "PPM de gas de calibración en gas" en TM View con los valores PPM en el cilindro. No debería ser necesaria una recalibración manual a menos que se instale una nueva botella certificada, aproximadamente cada tres años. Si Serveron tiene conectividad hacia el monitor para transformadores durante el período estándar de garantía (12 meses a partir de la fecha de envío), Serveron también confirmará periódicamente la calibración del monitor.

Nota: Los clientes de Serveron Monitoring Service deben, luego de instalar una nueva botella de gas verificador, completar y enviar a Asistencia Técnica la *Hoja de datos de la botella de gas verificador*, que se encuentra al final cerca del final de este documento.

CONFIGURACIÓN DE ALARMAS

Luego de la instalación del monitor para transformadores y transcurrido un período inicial de estabilización de 48 horas, se podrán definir los niveles de advertencia y alarma en el monitor. Sin embargo, se recomienda esperar al menos 7 días para permitir que se establezcan las tendencias de los gases. Estos niveles se pueden definir mediante la aplicación TM View, incluida con su monitor para transformadores, o mediante el Serveron Monitoring Service.

No existen reglas universales sobre los valores a los que se deben definir los niveles de advertencia y alarma en el monitor para transformadores. En el caso más general, los niveles de advertencia y alarma se deshabilitan cuando el monitor está en funcionamiento durante aproximadamente treinta (30) días para establecer las tendencias de los gases y el nivel base de PPM para cada uno de los ocho gases. Después de que se establezcan los datos PPM del monitor, usted puede utilizar el historial para establecer los niveles de advertencia y alarma directamente, o consultar con el grupo de soporte a support@serveron.com para determinar la configuración apropiada de advertencia y alarma para su transformador.

Los siguientes lineamientos pueden ser de utilidad para configurar los niveles iniciales de advertencia y alarma de gas. Tenga en cuenta que estas son solo recomendaciones. Los niveles de advertencia y alarma apropiados para su transformador pueden ser distintos de estas recomendaciones.

TRANSFORMADORES NUEVOS O SIN DATOS PREVIOS DE GAS

Fije el nivel de advertencia del monitor a 50% y el de alarma a 100% del límite inferior de ADVERTENCIA en ppm propuesto por IEEE PC57.104 borrador 11, publicado el 21 de abril de 2004; exceptuando el acetileno, como se indica abajo.

Gas	PPM Advertencia	PPM Alarma	Notas:
Hidrógeno	50	100	
Metano	60	120	
Acetileno	2	5	Según borrador 11
Etileno	25	50	
Etano	33	65	
Monóxido de carbono	175	350	
Dióxido de carbono	1750	3500	
Oxígeno	nivel de referencia + 10%	nivel de referencia + 20%	sobre medida inicial de PPM

Tabla 2: Configuraciones recomendadas de advertencia / alarma para transformadores sin datos previos de gas

TRANSFORMADORES CON UN HISTORIAL DE GASIFICACIÓN ESTABLE

Use el monitor para transformadores para medir el aceite del transformador durante (30) días. De esta forma establecerá los niveles de referencia de los ocho gases de falla. Ajuste los niveles de advertencia/alarma del monitor a los niveles de referencia + el valor (PPM) indicado abajo.

Gas	PPM Advertencia +valor (PPM)	PPM Alarma +valor (PPM)	Notas:
Hidrógeno	+50	+100	
Metano	+60	+120	
Acetileno	+2	+5	
Etileno	+25	+50	
Etano	+33	+65	
Monóxido de carbono	+175	+350	
Dióxido de carbono	+1750	+3500	
Oxígeno	nivel de referencia + 10%	nivel de referencia + 20%	sobre medida inicial de PPM

Tabla 3: Configuraciones recomendadas de advertencia / alarma para transformadores con un historial de gasificación estable

TRANSFORMADORES CON GENERACIÓN DE GASES QUE HAN SIDO DESGASIFICADOS

Fije el nivel de advertencia a 50% y el de alarma a 100% del límite inferior de ADVERTENCIA en ppm propuesto por IEEE PC57.104 borrador 11, publicado el 21 de abril de 2004; exceptuando el acetileno, como se indica abajo.

Gas	PPM Advertencia	PPM Alarma	Notas:
Hidrógeno	50	100	
Metano	60	120	
Acetileno	2	5	Según borrador 11
Etileno	25	50	
Etano	33	65	
Monóxido de carbono	175	350	
Dióxido de carbono	1750	3500	
Oxígeno	nivel de referencia + 10%	nivel de referencia + 20%	sobre medida inicial de PPM

Tabla 4: Configuraciones recomendadas de advertencia / alarma para transformadores con generación de gases luego de ser desgaseificados

TRANSFORMADORES CON HISTORIAL DE GASIFICACIÓN INESTABLE QUE NO HAN SIDO DESGASIFICADOS

No existen recomendaciones posibles para los transformadores de esta categoría. Para establecer los niveles de advertencia y alarma, deje al monitor funcionar durante (30) días para establecer las tendencias de gasificación y los niveles de referencia. Luego de recolectar esta información, debería consultar con Serveron Corporation (support@serveron.com) para determinar los niveles adecuados de advertencia y alarma para el transformador.

VISUALIZACIÓN DE DATOS DEL MONITOR PARA TRANSFORMADORES

Para ver los datos del monitor puede utilizar la aplicación TMView, incluida, o la aplicación cliente de Serveron Monitoring Service (opcional). Puede encontrar una copia del software de TM View y del manual de usuario en el CD que se incluye con el monitor para transformadores. Alternativamente, el monitor puede enviar datos a sistemas SCADA mediante los diferentes protocolos ofrecidos. Póngase en contacto con un representante de Serveron para obtener más información acerca de Serveron Monitoring Service o para integrar el monitor con un sistema SCADA.

LUCES DEL PANEL FRONTAL

El monitor para transformadores Serveron tiene tres luces LED de color en el panel frontal.

Estas luces se describen en la siguiente tabla en el orden en que aparecen en el panel frontal, de arriba a abajo.

Luz	Notas:
Alarma	El monitor para transformadores ha detectado uno o más valores de gas iguales o superiores a sus niveles de alarma respectivos.
Mantenimiento	<p>El monitor para transformadores necesita mantenimiento. El indicador de mantenimiento puede ser activado por una variedad de parámetros específicos del monitor para transformadores. A continuación se detalla el procedimiento para identificar la causa.</p> <p>TM View: Abra la aplicación TM View y actualice la base de datos de la unidad. Luego de actualizar la base de datos, abra el registro de eventos y lea la condición de evento registrada.</p> <p>Serveron Monitoring Service: póngase en contacto con Asistencia técnica en support@serveron.com</p> <p>Nota: Dependiendo de la causa de Mantenimiento, el monitor puede requerir realizar un análisis antes de que se APAGUE el LED azul de Mantenimiento.</p>
Energía	El monitor para transformadores está ENCENDIDO.

Tabla 5: Luces del panel frontal

EJEMPLOS DE CONDICIONES QUE REQUIEREN MANTENIMIENTO

Descripción de registro de evento	Descripción de condición de mantenimiento
<i>persistent GC analysis failure</i>	<i>No se ha realizado un análisis de muestra en las últimas 24hs</i>
<i>sample schedule disabled</i>	<i>Un usuario ha deshabilitado el programador de ejecución de muestreo del monitor</i>
<i>helium tank empty</i>	<i>La presión de helio a la entrada del monitor está por debajo de la presión mínima (70psi), el tanque está vacío o la válvula está cerrada</i>

<i>helium tank low</i>	<i>El regulador opcional de helio tiene activo su interruptor de baja presión</i>
<i>cal. gas tank empty</i>	<i>La presión del cilindro de gas de calibración está por debajo de su nivel mínimo, el tanque está vacío o la válvula está cerrada</i>
<i>cal. gas tank date expired</i>	<i>El cilindro de gas de calibración llegó a su fecha de vencimiento</i>
<i>extractor shutdown</i>	<i>El subsistema de extracción de gas está detenido debido a una falla interna</i>
<i>faulty rotary valve</i>	<i>Una de las válvulas rotativas internas el monitor tiene una falla</i>
<i>heater shutdown</i>	<i>El subsistema de control de calentador de gas está detenido debido a una falla interna</i>
<i>enclosure fan stalled</i>	<i>El monitor no ha detectado que el ventilador de carcasa gire cuando la llave correspondiente está encendida</i>
<i>5V supply out of range</i>	<i>La alimentación de 5V digital de la placa de sistema está fuera de rango</i>
<i>system board 5V[A] out of range</i>	<i>La alimentación de 5V analógica de la placa de sistema está fuera de rango</i>
<i>12V supply out of range</i>	<i>La alimentación de 12V está fuera de rango</i>
<i>24V supply out of range</i>	<i>El monitor se ha apagado debido a que la alimentación de 24V está fuera de rango</i>
<i>6.8V supply out of range</i>	<i>El monitor se ha apagado debido a que la alimentación de 6,8V está fuera de rango</i>
<i>15V supply out of range</i>	<i>El monitor se ha apagado debido a que la alimentación de 15V está fuera de rango</i>
<i>analog board 5V[A] out of range</i>	<i>El monitor se ha apagado debido a que la alimentación de 5V analógica de la zona caliente está fuera de rango</i>
<i>system board DAC feedback out of range</i>	<i>El DAC o ADC2 de la placa del sistema está generando o reportando una tensión incorrecta</i>
<i>analog board DAC feedback out of range</i>	<i>El DAC o ADC3 de la placa analógica de la zona caliente está generando o reportando una tensión incorrecta</i>

ENCENDIDO/APAGADO DEL MONITOR PARA TRANSFORMADORES

Para encender o apagar el monitor, abra la puerta y utilice el interruptor de la esquina superior derecha.

ADVERTENCIA: Asegúrese de que en todo momento se esté administrando helio al analizador. Nunca deje la entrada de helio al monitor expuesta a la atmósfera.

ADVERTENCIA: El monitor para transformadores está diseñado para operación continua. Si deja el monitor apagado por períodos prolongados (más de 72 horas), siempre cierre las válvulas de extracción y retorno de aceite hacia el analizador y cierre con tapa los tubos de ventilación de la Zona caliente.

Para aislar los puertos de entrada y salida de aceite, cierre las válvulas Serveron de extracción de aceite (manija amarilla) y de retorno de aceite (manija negra). Si la válvula de extracción de aceite no está accesible, cierre la válvula Serveron de cierre secundario (manija verde oscuro).

Las siguientes figuras muestran las válvulas de extracción y retorno de aceite en las posiciones **abiertas**. Hay por lo menos dos válvulas en cada instalación: una para la entrada y otra para la salida. La posición y número exacto de estas válvulas variará según la instalación.

Para aislar la zona caliente, extraiga las dos líneas de polietileno de 1/8 de pulgadas de los tubos de ventilación a la izquierda de la zona caliente. Coloque los dos acoples de compresión de latón de 1/8 de pulgadas sobre los tubos de ventilación y apriete. Esto asegurará que no entre aire en las columnas de gas de la zona caliente.

Después de aislar las válvulas y la zona caliente, se deben cerrar los suministros de helio y gas de calibración. Gire completamente en sentido horario la perilla de la válvula de botella de helio y la del cilindro de gas de calibración.

Si por algún motivo el monitor para transformadores no puede completar consistentemente sus rutinas de muestreo, Serveron recomienda apagar el monitor, cerrar las válvulas de extracción y retorno e instalar las tapas en la zona caliente como se describe más arriba, hasta que se pueda entender o corregir la razón exacta del problema. Esto asegurará que el monitor no sufra daños.



Figura 2: Válvula de cierre de extracción de aceite



Figura 3: Válvula de cierre de retorno de aceite



Figura 4: Líneas de polietileno en la zona

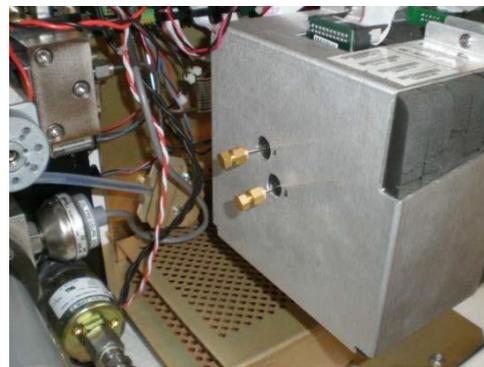


Figura 5: Tapones de latón usados durante el apagado caliente

MUESTREO MANUAL PARA DGA

El puerto de muestreo manual para DGA se instala en serie con la tubería de extracción de aceite del monitor para transformadores. Serveron recomienda este puerto para tener maximizar la correlación entre los datos del monitor y los del DGA manual. La posición del puerto de muestreo variará según la instalación. El puerto de muestreo que se incluye con el monitor es una válvula de bloqueo de $\frac{1}{4}$ de pulgadas con un acople FNPT de $\frac{1}{4}$ de pulgadas. El procedimiento de muestreo manual es el siguiente:

1. Cierre la válvula de corte secundaria (manija verde oscuro) hacia el monitor.
2. Conecte el dispositivo de muestreo manual.
3. Abra el puerto de muestreo manual (manija verde claro) para extraer la muestra manual.
4. Cierre el puerto de muestreo manual y fije el dispositivo de bloqueo con un candado, perno o sujetacables.
5. Abra la válvula de cierre secundaria hacia el monitor.

Nota: dejar cerrada la válvula de cierre secundaria hacia el monitor hará que el monitor funcione de forma incorrecta.



Figura 6: Puerto de muestreo manual

MANTENIMIENTO

El monitor para transformadores Serveron está diseñado para minimizar el mantenimiento necesario. La información a continuación le ayudará a determinar el mejor plan de mantenimiento.

GAS HELIO

La botella de helio durará aproximadamente cuatro (4) años, en base al intervalo de muestro predeterminado de cuatro horas. Es importante revisar el manómetro del regulador cada trimestre y aplicar una solución de prueba de pérdidas a todos los acoples cada semestre, para asegurarse de que no se hayan generado pérdidas. La botella de helio se debe reemplazar cuando su manómetro indique un valor inferior a 150psi (10,34 bar).

SECADOR DE HELIO

El secador de helio durará aproximadamente cuatro (4) años, en base al intervalo de muestro predeterminado de cuatro horas. Cada semestre se debe aplicar una solución de prueba de pérdidas a los acoples del secador de helio, para asegurarse de que no se hayan generado pérdidas. El secador de helio se debe reemplazar cuando se reemplace la botella de helio.

EXTRACCIÓN Y RECAMBIO DE BOTELLA Y SECADOR DE HELIO

PELIGRO: Cuando está llena, la botella de helio queda presurizada por encima de 2000psi (138 bar). El helio se regula a una presión nominal de 80psi (5,5bar) antes de entrar al monitor. Siga siempre los lineamientos de la Asociación de Gas Comprimido de los EE.UU. (CGA) al manipular y transportar gases comprimidos.

ADVERTENCIA: No se debe emplear helio que no sea 99,9995% puro, de calidad de investigación o calidad cromatográfica con menos de 0,5 ppm de H₂O. De lo contrario la garantía del monitor se verá ANULADA.

1. Gire en sentido horario la válvula de la botella de helio hasta la posición completamente CERRADA.
2. Use una llave de tuerca de 7/16 pulgadas para retirar las líneas de entrada y salida de helio de 1/8 de pulgadas de la parte superior e inferior del secador de helio.

PELIGRO: Al aflojar el acople se liberará una pequeña cantidad de helio a alta presión.

3. Cierre la válvula de corte del regulador de helio (perilla negra) en sentido horario.
4. Use una llave de cuerda adecuada para extraer el regulador de helio de la botella.
5. Sostenga con cuidado el regulador para evitar cualquier daño a la línea de helio de 1/8 de

pulgadas o al regulador.

ADVERTENCIA: Es extremadamente importante que no entre agua u otro contaminante externo a la válvula o tubería abierta del regulador.

6. Retire la botella de helio de su soporte de montaje.
7. Retire el secador de helio de sus grapas de montaje.
8. Verifique que la botella de reemplazo cumpla con las siguientes especificaciones:
 - Helio de calidad cromatográfica
 - 99.9995% puro/Calidad (6.0)
 - Menos de 0,5 ppm de H₂O
9. Coloque la botella de helio en el soporte de montaje y fije la botella en su lugar con la abrazadera (si existe).
10. Reinstale el regulador en la botella de helio. No use cinta de teflón o grasa para rosca de cañerías.
11. Posicione el manómetro verticalmente y apriete el acople en la botella.
12. De ser necesario, vuelva a colocar la botella de helio tal que el manómetro en el regulador se pueda leer claramente.
13. Instale el nuevo secador de helio en las grapas de montaje. El secador no es direccional según el flujo, pero se debe instalar en forma vertical.

Nota: No retire las tapas / tapones del secador de helio aún.

14. Verifique que la válvula de cierre (perilla negra) del regulador de helio esté cerrada y lentamente gire la válvula que se encuentra en la parte superior de la botella de helio en sentido anti-horario completamente (abierta).
15. Lentamente gire la válvula de cierre del regulador de helio en sentido anti-horario (abierta) hasta que el helio comience a fluir. *En este punto, el gas debería estar saliendo de la tubería de acero inoxidable.*

ADVERTENCIA: No abra por completo la válvula de cierre del regulador para regular el flujo de helio.

16. Mientras deja que el helio fluya, retire la tapa / tapón superior del secador de helio y conecte el extremo libre de la línea de helio de 305cm a la parte superior del secador de helio.
17. Retire la tapa / tapón inferior del secador y permita que el gas fluya a través del secador durante un (1) minuto antes de reconectar la línea a la parte inferior del secador de helio.
18. Ahora abra la válvula de cierre del regulador completamente en sentido anti-horario.
19. Verifique que las cuatro conexiones de helio y las conexiones del regulador de helio al tanque de helio estén ajustadas sin pérdidas. Para ello, aplique a los acoples una solución de prueba de pérdidas.

Nota: La prueba de pérdidas es muy importante, ya que incluso la menor pérdida puede reducir sustancialmente la vida útil de la botella de helio.

AJUSTE DE PRESIÓN DE HELIO

HERRAMIENTAS NECESARIAS

- Llave Allen de 3/16 de pulgadas o ¼ de pulgadas
- Ordenador portátil
- Cable serial y adaptador RJ45 a serial (incluido con el monitor TMx)

Si el regulador de helio requiere ajuste, primero determine el tipo de regulador presente: **Concoa** o **Airgas** (ver fotos). Para la versión **Concoa**, mire bajo la etiqueta negra de **Concoa** y use una llave Allen de 3/16 de pulgadas para girar el tornillo hexagonal en sentido horario, aumentando la presión, o anti horario, disminuyéndola. Se debe ajustar la presión del lado de baja a **82** psi en el manómetro izquierdo. Para la versión **Airgas**, retire la tuerca ciega de ¾ de pulgadas para dejar expuesto el tornillo hexagonal, y use la llave Allen de ¼ de pulgadas para ajustar la presión de forma similar a **80** psi en el manómetro izquierdo. Si la versión del firmware en el monitor es 3.9 o superior, puede usar el siguiente procedimiento para verificar que la presión de gas sea la correcta.



Fig 7: Regulador Concoa



Fig 8: Regulador Airgas

CONEXIÓN CON HYPERTERMINAL

1. Use el cable serial Serveron incluido para conectar el adaptador RJ45 a 9 pines al puerto serial del ordenador portátil. El otro extremo del cable se conecta a J11 en la placa de sistema del monitor. Si el ordenador portátil no tiene un puerto serial, deberá usar el adaptador de conector serial de 9 pines a USB, incluido con el monitor.
2. Abra una nueva conexión de HyperTerminal.
3. En la ventana de **Conectar a**, seleccione **COM1**. La mayoría de los ordenadores con puerto serial usarán el **COM1**. Si el ordenador portátil no tiene puerto serial y usa un adaptador de conector serial de 9 pines a USB, entonces el puerto COM probablemente sea distinto a **COM1**. Para hallar qué puerto COM usar, vaya a **Panel de Control > Sistema > Hardware > Administrador de dispositivos > Puertos**. Aquí podrá ver qué puerto COM se asignó al adaptador USB.
4. En la ventana de **Propiedades de COM**, seleccione **9600** bits por segundo, **8** bits de datos, paridad **ninguna**, **1** bit de parada y control de flujo **ninguno**. Presione **OK**. Ahora Hyperterminal está listo para ser usado.

5. Ingrese el nombre de usuario y contraseña en la línea de comandos para comenzar una sesión CLI con el monitor.
6. Escriba **pres** y presione **intro**. La siguiente información comenzará a desplegarse de forma continua. Para detener el despliegue de información, presione **Ctrl+C**.
HePres = 81.471, EPC1 = 4.546, EPC2 = 2.865, SamplePres = 15.099
HePres = 81.444, EPC1 = 4.816, EPC2 = 2.865, SamplePres = 15.091
HePres = 81.471, EPC1 = 4.735, EPC2 = 2.865, SamplePres = 15.091
7. Localice el tornillo de ajuste para el regulador de helio.
8. Use una llave Allen de 3/16 de pulgadas o ¼ de pulgadas (dependiendo del tipo de regulador) para modificar la presión la presión de alimentación de helio del lado de baja. Gire el tornillo hexagonal en sentido horario para aumentar la presión, y en sentido anti horario para disminuirla. Haga pequeños ajustes y mire en tiempo real el indicador **HePres** en el ordenador portátil (le tomará unos 30 segundos luego de ajustar el tornillo hasta que los cambios sean estables en la pantalla). Debe ajustar la presión a 82 psi +/- 2 psi para el regulador Concoa y a 80 psi +/- 2 psi para el regulador Airgas. Escriba **exit** y luego presione **intro** para finalizar la sesión.

Nota: Si el regulador tiene un solo manómetro (estilo antiguo) y el firmware del monitor es **anterior** a la versión **3.9**, llame al servicio técnico de Serveron (+1 (866)-273-7763) para obtener asistencia con el ajuste y verificación de la presión de helio.

GAS DE CALIBRACIÓN

La certificación del gas de calibración es por tres (3) años y la botella durará aproximadamente tres (3) años, considerando el intervalo de ejecución predeterminado (cada 3 días). Es importante revisar el manómetro del regulador cada trimestre y aplicar una solución de prueba de pérdidas a todos los acoples cada semestre, para asegurarse de que no se hayan generado pérdidas. El cilindro de gas de calibración (Cilindro de calibración) se debe reemplazar cuando su manómetro de alta presión indique un valor inferior a 25psi (10,34 bar).

ADVERTENCIA: Utilizar gas de calibración que no cumpla con las especificaciones de Serveron ANULARÁ la garantía del monitor para transformadores.

EXTRACCIÓN Y RECAMBIO DEL CILINDRO DE CALIBRACIÓN

PELIGRO: Cuando está llena, la botella de gas verificador queda presurizada por encima de 500psi (34 bar). El gas de calibración se regula a una presión nominal de 8psi (0,5bar) antes de entrar al monitor. Siga siempre los lineamientos de la Asociación de Gas Comprimido de los EE.UU. (CGA) al manipular y transportar gases comprimidos.

El cilindro de calibración se usa para verificar y calibrar el monitor automáticamente. El cilindro contiene una concentración certificada de referencia NIST de los ocho gases de falla de transformador que mide el monitor para transformadores. Siga los siguientes pasos para cambiar la botella:

1. Gire en sentido horario la válvula del cilindro de calibración hasta la posición completamente CERRADA (sentido horario).
2. Use una llave de tuerca de 9/16 de pulgadas para aflojar la unión del cilindro con el regulador.

PELIGRO: Al aflojar el acople se liberará una pequeña cantidad de gas de calibración a alta presión.

3. Mientras sostiene el cilindro de calibración, abra la abrazadera de velcro que sostiene el cilindro al soporte.
4. Instale el nuevo cilindro de calibración en el soporte de montaje y ajústela con la abrazadera de velcro.
5. Conecte el cilindro a la unión del regulador y ajuste.
6. Gire la perilla del cilindro de calibración en sentido anti-horario hasta que esté completamente abierta.
7. Aplique una solución de prueba de pérdidas al acople para verificar que la conexión de l cilindro al regulador no tenga pérdidas. Limpie los excesos de solución de prueba de pérdidas.

Nota: La prueba de pérdidas es muy importante, ya que incluso la menor pérdida puede reducir sustancialmente la vida útil de la botella de gas verificador.

8. Si usted es un usuario de Serveron Monitoring Service, por favor envíe los valores PPM y análisis del nuevo gas de calibración a Asistencia técnica (support@serveron.com) luego de sustituir el cilindro de calibración.
9. Si no se dispone de comunicación remota desde el monitor a Serveron, complete la hoja de datos del cilindro de calibración y póngase en contacto con Asistencia técnica de Serveron al +1 (866) 273-7763 o support@serveron.com para obtener instrucciones para ingresar al monitor los nuevos valores del gas de calibración.
10. Si dispone de la aplicación TM Configuration Utility, siga las instrucciones de la sección "sustitución del cilindro de calibración" para introducir los nuevos valores.
11. Si no dispone de TM Configuration Utility, puede actualizar los valores mediante la interfaz de línea de comandos. Establezca una conexión de Hyperterminal e inicie sesión en el monitor. En la línea de comandos, ingrese los siguientes comandos junto con los datos específicos de PPM de gas y fecha de vencimiento:
 - Config set cal.co2 XXX
 - Config set cal.c2h4 XXX
 - Config set cal.c2h6 XXX
 - Config set cal.ch4 XXX
 - Config set cal.expd AAAA-MM-DD
 - Config set cal.h2 XXX
 - Config set cal.c2h2 XXX
 - Config set cal.o2 XXX
 - Config set cal.co XXX

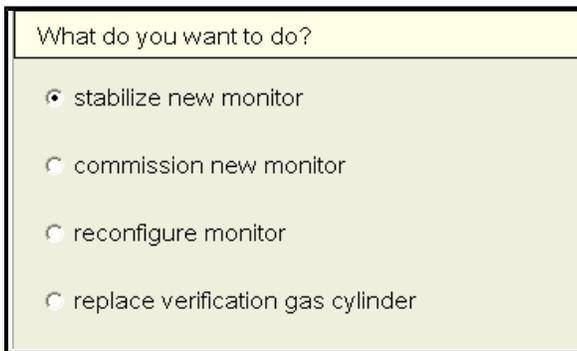


Figura 9: Menú de TM Config Utility



Figura 10: Botella de gas verificador instalada

COLUMNAS DE SEPARACIÓN DE GASES (ZONA CALIENTE)

Los productos TMx se basan en la cromatografía de gases (CG). Al igual que con toda la tecnología basada en CG, los gases se separan mediante columnas para la cuantificación de picos individuales. La Zona caliente contiene (2) columnas. La columna A (PoroPak) separa los gases CO₂, C₂H₄, C₂H₂ y C₂H₆ y no es susceptible a la degradación. La columna B (tamiz molecular) separa los gases H₂, O₂, N₂, CH₄ y CO y es susceptible a degradación por vapor de agua, impurezas o contaminantes en el transcurso del normal funcionamiento. Para ayudar a prolongar la vida útil de la columna B, Serveron desarrolló una inyección "Series Bypass" para reducir la cantidad de impurezas que afectan la vida útil de la columna. Dicho esto, la Zona caliente debe ser reemplazada cada aproximadamente 4 años. Mecánicamente, la Zona caliente se puede reemplazar muy

rápidamente. Sin embargo, requiere de ajustes al sistema luego del reemplazo. Hay cursos de capacitación disponibles para el ajuste del sistema. Póngase en contacto con Asistencia técnica de Serveron llamando al +1 (866) 273-7763 o escribiendo a support@serveron.com para obtener detalles específicos. Si el monitor está en garantía o bajo un plan ESP Plus (plan de servicio extendido), el reemplazo y ajuste del sistema estarán incluidos.

MANTENIMIENTO DE FILTRO DE ACEITE

El monitor para transformadores usa un filtro de aceite en serie de tipo rejilla (algunos monitores pueden tener dos filtros en las líneas de extracción y retorno de aceite). En condiciones normales de operación no se requieren tareas de mantenimiento de filtro. Si es necesario realizar mantenimiento, siga los siguientes pasos:

1. Abra la puerta del monitor y utilice el interruptor de energía de la esquina superior derecha para apagar el monitor.
2. Cierre las válvulas Serveron de extracción de aceite (manija amarilla) y retorno de aceite (manija negra). Si la válvula de extracción de aceite no está en un lugar accesible, cierre en vez la válvula de cierre secundario (manija verde oscuro).
3. Retire el anillo de fijación de la parte superior del filtro con un alicate para anillos de fijación o un destornillador.
4. Retire la tapa del filtro mientras sostiene la carcasa del filtro con una llave ajustable. Tenga trapos a mano para capturar el aceite residual.
5. Retire la rejilla del filtro de malla de la carcasa del filtro y limpie a fondo. No use solventes de ningún tipo para limpiar el filtro.
6. Sustituya la rejilla y la tapa del filtro y apriete.
7. Instale el anillo de fijación sobre el filtro.
8. Abra las válvulas.
9. Vuelva a encender el monitor para transformadores



Figura 11: Unidad de filtro

PURGA DE LÍNEAS DE ACEITE

Si alguna parte de la línea de extracción o retorno de aceite se desconecta por alguna razón, habrá que purgar el aire de la misma antes de volver a poner en servicio del monitor para transformadores. Siga los siguientes pasos para purgar el aire luego de reconectar cualquier línea de aceite que se haya separado:

1. Asegúrese de que todas las válvulas están inicialmente cerradas.
2. Asegúrese de que esté conectada la alimentación de helio al monitor y de que las válvulas del regulador y la botella de helio estén abiertas.
3. Con el monitor apagado, retire la tapa de la parte superior del dispositivo de purga y conecte un tubo de purga. Tenga listo un contenedor bajo el tubo para capturar el aceite.
4. Asegúrese de que la válvula de extracción de aceite del transformador y la válvula Serveron de extracción de aceite (manija amarilla) estén abiertas.
5. Asegúrese de que la válvula Serveron de cierre secundario (manija verde oscuro) esté abierta y

- de que el puerto de muestreo manual (manija verde claro) esté cerrada.
6. Asegúrese de que la válvula de retorno del transformador esté cerrada y de que la válvula Serveron de retorno de aceite (manija negra) esté abierta.
 7. Encienda el monitor y aguarde a que el aceite salga por el tubo de purga hacia el contenedor. Esto tomará unos 10 minutos, dependiendo del largo de las tuberías de extracción y retorno y la temperatura ambiente.
 8. Cuando por el tubo de purga esté saliendo aceite sin burbujas, apague el monitor. Cierre la válvula Serveron de retorno de aceite (manija negra). Retire el tubo de purga y vuelva a colocar la tapa. Abra la válvula Serveron de retorno de aceite (manija negra) y la válvula de retorno del transformador.
 9. Encienda el monitor. El monitor reanudará su programación normal de muestreo después de que se haya estabilizado su temperatura.

LIMPIEZA INTERNA

El monitor para transformadores no requiere de limpieza interna. De hacerlo, podría causar daños a los componentes internos y anular la garantía.

LIMPIEZA EXTERNA

El monitor no requiere de limpieza externa. Si desea realizar una limpieza externa, el agua es la única solución recomendada para tales efectos. Se debe evitar el rociado de agua a alta presión hacia el sello de la puerta del monitor, las luces LED, los racores de aceite/helio o los prensacables.

PARÁMETROS DE OPERACIÓN

Véase la hoja de datos “Serveron On-Line Transformer Monitor Data Sheet” disponible en www.serveron.com.

PRUEBA DE PÉRDIDAS EN ACOPLES

Después del primer mes de uso continuado, debe revisar todos los acoples del regulador, gas y aceite en busca de pérdidas. Se recomiendan revisiones semestrales de estos acoples luego de la revisión inicial del primer mes.

RECAMBIO DE FUSIBLES

El monitor para transformadores tiene una fuente de energía de entrada variable, capaz de trabajar con una red de 115VAC o 230VAC $\pm 15\%$, 50/60 Hz. El consumo máximo es de 6A a 115VAC y 3A a 230VAC. Hay cuatro (4) fusibles 4A/250V tipo 3AG (T) y dos (2) fusibles 2,5A/250V tipo SA5X20 instalados para el suministro eléctrico (fase y neutro) y el calentador de la caja del monitor (fase).

ADVERTENCIA: Solo sustituya los fusibles con otros del mismo tipo y valor nominal.

COMPONENTES REEMPLAZABLES POR EL USUARIO (CRU)

Los componentes reemplazables por el usuario (CRU) se definen como partes que son reemplazables por el usuario en sitio sin necesidad de desactivar el monitor.

<u>Número de parte</u>	<u>Descripción</u>
270-0004-XX	Secador de helio
290-0020-XX	Regulador, CAL,
290-0017-XX	Botella, Verificación
292-0018-XX	Regulador Helio
292-0019-XX	Regulador de helio c/interruptor de presión
370-0025-XX	LED, Panel frontal, Verde
370-0026-XX	LED, Panel frontal, Rojo
370-0027-XX	LED, Panel frontal, Azul
430-0032-XX	Fusible, TD, 4 A, 1/4 pulgadas x 1 1/4 pulgadas
750-0084-XX	Unidad, Alimentación eléctrica
R750-0076-XX	Unidad de columna de repuesto

Tabla 6: Unidades reemplazables por el usuario (CRU)

Por procedimientos de extracción e instalación, póngase en contacto con Asistencia técnica (www.support@serveron.com).

INSTRUCCIONES PARA ENVÍO DE DEVOLUCIONES

Antes de devolver partes a Serveron debe obtener un número de Autorización de devolución de materiales (RMA) de la Asistencia técnica de Serveron:

Asistencia técnica: +1 (866) 273-7763

Correo electrónico: support@serveron.com

Las partes devueltas se deben enviar en sus cajas originales o similares para evitar daños en el traslado. Si no tiene las cajas originales o similares disponibles, póngase en contacto con Serveron para obtener asistencia con el envío.

Peligro: Enviar el monitor para transformadores sin instalar el soporte interno de gomaespuma, parte número (010-0038-XX), podría ocasionar daños al monitor y la anulación de la garantía.

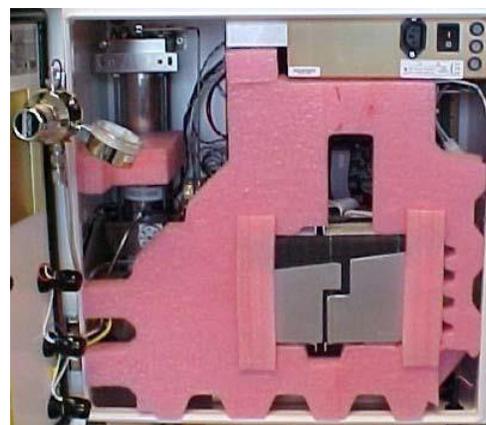


Figura 12: Soporte interno de gomaespuma

HOJA DE DATOS DEL CILINDRO DE GAS DE CALIBRACIÓN

Luego de instalar con éxito el cilindro de gas de calibración para monitor para transformadores, por favor complete y envíe por fax o correo electrónico esta Hoja de datos del cilindro de gas de calibración a

Asistencia técnica a
 fax: +1 (503) 924-3290
 correo electrónico: support@serveron.com

A la atención de: Serveron Product Support

De: _____

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

Compañía: _____

Sitio: _____

Dirección del sitio: _____

Ciudad, Estado/Prov., CP: _____

País: _____

INFORMACIÓN DEL MONITOR PARA TRANSFORMADORES Y CILINDRO DE GAS DE CALIBRACIÓN

Nombre del instalador: _____

Fecha de instalación: _____ Número de serie del monitor para transformadores: _____

Medida alta presión en manómetro de helio (psig): _____ Medida baja presión en manómetro de helio (psig): _____

Medida alta presión en manómetro del cilindro de calibración (psig): _____ Medida baja presión en manómetro del cilindro de calibración (psig): _____

Número de lote del cilindro de gas de calibración: _____ Fecha de creación/análisis: N/A

Componentes del cilindro de calibración		Concentraciones certificadas
Hidrógeno	H ₂	ppm
Oxígeno	O ₂	ppm
Metano	CH ₄	ppm
Monóxido de carbono	CO	ppm
Dióxido de carbono	CO ₂	ppm
Etileno	C ₂ H ₄	ppm
Etano	C ₂ H ₆	ppm
Acetileno	C ₂ H ₂	ppm

Tabla 6: Hoja de datos del cilindro de gas de calibración