

TSR-5

ALTERNADOR/SIMULTANEADOR DIGITAL



La serie **TSR** es una familia de controladores programables que ofrece al usuario una opción intermedia entre flexibilidad y sencillez de operación. Por lo general el usuario tiene que elegir entre un sistema sumamente flexible, como es un PLC, pero que requiere de tiempo y conocimientos para ser programado, o controladores con funciones demasiado específicas y limitadas.

El modelo **TSR-5** está diseñado específicamente para el control de hasta 5 bombas. Es muy fácil de usar y cuenta con varias opciones de programación para que el usuario pueda escoger la que mejor se adapte a sus necesidades.



CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- Entrada de alimentación multi-voltaje: 90~250VCA, 50/60 Hz
- Otros voltajes de alimentación disponibles bajo pedido especial
- Gabinete de 1/8 DIN (96mm x 48mm), para montaje en panel
- Conexiones en la parte posterior con terminales de tornillo
- Modelo estándar acepta un transductor de presión con señal de 0~5 VCD
- Rango por defecto del transductor: 0~16bar (232 psig, 16.32 kgf/cm²); re-escalable para otros rangos de presión
- Cuenta con fuente de alimentación auxiliar de 12VCD / 50mA para el transductor de presión
- Acepta contacto seco, normalmente cerrado, para detección de bajo nivel de agua en cisterna
- Detección de "ciclo frecuente" por posible ruptura de la membrana del tanque de presión
- Cuenta con 5 salidas por relevador de 3A @250VCA para controlar bombas de velocidad fija
- En caso de sólo utilizar 4 bombas o menos, la quinta salida podrá utilizarse como alarma
- Salida de alarma alta, baja, o para indicar falla de nivel bajo o ciclo frecuente
- Indicador de 3 dígitos para desplegar la lectura de presión en dos unidades: **psig y kgf/cm²**
- Posibilidad de escalar en otras unidades de presión (bar, metros de columna de agua, etc)
- Registro del tiempo de operación de las bombas para fines de mantenimiento
- Modo manual de operación para tareas de mantenimiento
- Alternancia de las bombas para lograr un desgaste similar en ellas
- Opción de programar una, dos o ninguna bombas 'jockey'
- Opción de retardo de tiempo al salir, para sistemas contra-incendio
- Para reducir interferencia electromagnética y golpes de ariete en la tubería, las bombas se encenderán/apagarán escalonadamente
- Modelos especiales disponibles para transductores de 1~5 VCD, 0~10 VCD, 0~20 mA y 4~20 mA

CONVERSIONES DE UNIDAD ÚTILES

1 kgf/cm² = 14.2233 psig = 1000 cm de columna de agua

1 bar = 1.01972 kgf/cm² = 14.5038 psig

1 MPa = 145.038 psig = 10.1972 kgf/cm²

1 MPa = 10 bar

Si usted acaba de adquirir este producto, lea cuidadosamente estas instrucciones, y [configure el aparato](#) según sus necesidades, antes de instalarlo.

Soporte técnico: sosporte@ludamex.net

MODOS DE OPERACIÓN

Este dispositivo puede operar en los siguientes modos:

Modo	Sub-modos	Control de Bombas	Función de indicadores y botonera	Descripción
Normal	Automático	Automático	<p>Despliegue de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presión en psig y kgf/cm² • Secuencia de control • Salidas líder • Tiempo de operación de cada salida <p>Utilice los botones ▲ ó ▼ para seleccionar el dato. Sólo la lectura de presión se mostrará permanentemente. Los demás datos, durante 10 seg. máx.</p> <p>Despliegue temporal de versión del código (FW) al presionar simultáneamente ▲ y ▼</p> <p>Borrado del tiempo de operación de cada salida (ver detalles más abajo)</p>	Las bombas operarán según la secuencia de control seleccionada
	Manual	Manual	Ver detalles más abajo , para habilitar esta función y controlar las salidas	
Configuración	-	Desactivado	<p>▲ y ▼ se utilizan para seleccionar los parámetros y sus valores, y ↻ para aceptarlos</p>	Selección de la secuencia de control y los límites de presión
Escalamiento	-	Desactivado		En caso de utilizar un sensor de presión con un rango distinto al recomendado, o desee visualizar la presión en unidades distintas a las pre-determinadas, ejecute esta operación
Calibración	-	Desactivado		<p>En caso de utilizar un sensor con salida de 0~20mA*, 4~20mA*, 1~5V, o 0~10V*, el aparato necesitará recalibrarse</p> <p>*Estos rangos requieren cambios en el HW (contáctenos para más información)</p>
Prueba de fábrica	-	Manual	Contáctenos para obtener más información, en caso necesario	

SECUENCIAS DE CONTROL DISPONIBLES

- Alternado y simultaneo de 2 a 5 bombas normales
- Alternado y simultaneo con 1 o 2 bombas de mantenimiento ('jockey') y 1 a 4 bombas de operación
- Control de una bomba sin o con retardo de tiempo al salir (para sistemas contra-incendio)
- En caso de que no se utilicen todas las salidas, una salida de alarma estará disponible
- Combinaciones posibles de secuencias de control (o programas):

No. de bombas 'jockey'	No. de bombas normales	Salida de alarma	Retardo de tiempo
0	1 (salida 1)	Disponible en salida 5	Disponible
	2 (salidas 1 y 2)		No disponible
	3 (salidas 1~3)		
	4 (salidas 1~4)		
	5 (salidas 1~5)	No disponible	
1 (salida 1)	1 (salida 2)	Disponible en salida 5	No disponible
	2 (salidas 2 y 3)		
	3 (salidas 2~4)		
	4 (salidas 2~5)	No disponible	

No. de bombas 'jockey'	No de bombas normales	Salidas de alarma (salida 5)	Retardo de tiempo
2 (salidas 1 y 2)	1 (salida 3)	Disponible en salida 5	No disponible
	2 (salidas 3 y 4)		
	3 (salidas 3~5)	No disponible	

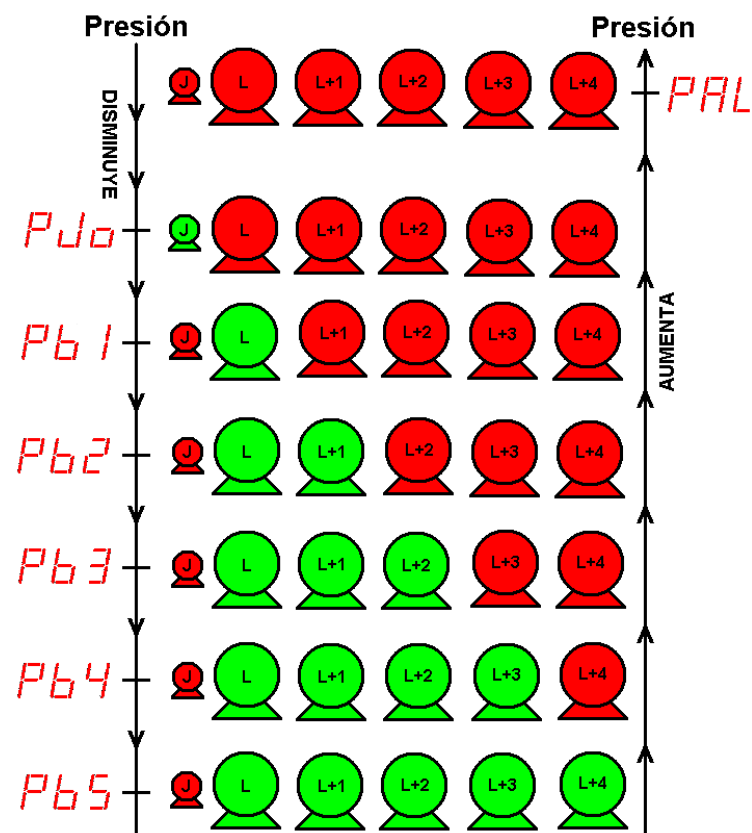
MODO NORMAL DE OPERACIÓN

Una vez configurado el aparato, éste será el modo en el que operará al conectarse.

OPERACIÓN GENERAL

El ciclo básico de operación consiste en que cuando la presión baje, debido al gasto de agua, las bombas disponibles se enciendan según la secuencia y los límites programados. Gracias al trabajo realizado por ellas, la presión volverá a subir hasta llegar a un límite alto y entonces se apagarán de nuevo.

- La primera bomba en encenderse al bajar la presión, es decir, la bomba líder, siempre trabajará más que las otras. Es por esta razón, que en cada ciclo de prendido y apagado de bombas, la bomba líder no será siempre la misma, sino que las bombas del mismo tipo se irán alternando, logrando con esto, un desgaste similar en todas ellas.
- Las bombas pueden ser del tipo 'jockey' (de mantenimiento) o normales (de operación).
- La bomba 'jockey' es una bomba pequeña, que se enciende cuando la presión no ha bajado demasiado (límite 'PJo'). Su función es evitar el uso de las bombas más grandes, cuando no sea necesario.



- : Bomba apagada
- : Bomba encendida

J: Bomba 'jockey' líder (opcional)

L: Bomba normal líder

L+1: Bomba normal, siguiente a la líder

L+2: Bomba normal, siguiente a L+1

L+3: Bomba normal, siguiente a L+2

L+4: Bomba normal, siguiente a L+3

Nota: El dispositivo cuenta únicamente con 5 salidas

- Se pueden seleccionar una, dos o ninguna bombas 'jockey'. En caso de seleccionar dos bombas 'jockey', sólo una de ellas operará a la vez, pero se alternarán en cada ciclo.

- La bomba líder sustituirá a la bomba 'jockey' en caso de que la presión siga bajando hasta el límite 'Pb1'. Si la presión siguiera bajando, al llegar al límite 'Pb2' se encenderá también la bomba que le sigue a la líder. Hasta cinco límites de presión baja se podrán programar para cinco bombas normales ('Pb1', 'Pb2', 'Pb3', 'Pb4', 'Pb5'). Una a una, las bombas se irán encendiendo conforme la presión vaya bajando de cada uno de los límites programados.

- Todas las bombas se apagarán cuando la presión alcance el nivel alto 'PAL'.

- El número total de bombas 'jockey' sumadas al número de bombas normales no puede ser mayor al No. de salidas disponibles, es decir, cinco.

- En caso de que quede al menos una salida disponible (porque se estén usando cuatro o menos bombas), la quinta salida se podrá programar como señal de alarma. El tipo de alarma se podrá definir en el modo de configuración.

- Si se seleccionara una bomba 'jockey', le corresponderá a ésta la salida 1. Si se seleccionaran dos, les corresponderán las salidas 1 y 2. Las siguientes salidas estarán asignadas a las bombas normales.




- Los límites de presión deberán cumplir con esta condición:



















'PAL' > 'PJo' > 'Pb1' >= 'Pb2' >= 'Pb3' >= 'Pb4' >= 'Pb5'

- Para reducir la interferencia electromagnética y los golpes de ariete en la tubería, las bombas se encenderán y apagarán **escalonadamente**, con un retardo de 2 seg. cada una de ellas

Ejemplo: Suponiendo que se hayan programado dos bombas 'jockey' y tres bombas normales, la alternancia de las bombas se realizaría de la siguiente manera:

Alternancia	J (bomba 'jockey' líder)	L (bomba normal líder; se activará al bajar la presión a 'Pb1')	L+1 (segunda bomba en activarse al bajar la presión a 'Pb2')	L+2 (tercera bomba en activarse al bajar la presión a 'Pb3')
Primer ciclo	Salida 1	Salida 3	Salida 4	Salida 5
2do ciclo	Salida 2	Salida 4	Salida 5	Salida 3
3er ciclo	Salida 1	Salida 5	Salida 3	Salida 4
4to ciclo	Salida 2	Salida 3	Salida 4	Salida 5
...y así sucesivamente...				

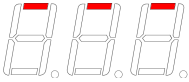

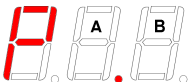
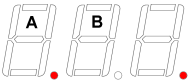
- Cuando el contacto para detección de nivel bajo se abra, indicando que el nivel de agua en la cisterna es demasiado bajo, las bombas se apagarán, una por una, y no volverán a operar hasta que el nivel de agua sea el adecuado.
- Cuando el ciclo de prendido y apagado de bombas se ejecute con demasiada frecuencia, se generará una falla de "ciclo frecuente", como indicación de una posible ruptura de la membrana del tanque de presión. Al detectarse esta falla no catastrófica, las bombas seguirán operando de manera normal y se desplegará el mensaje correspondiente hasta que el usuario presione  (siempre y cuando el micro-interruptor 1 esté cerrado; estando abierto, no podrá evitarse el despliegue del mensaje de error, aunque se desconecte el aparato). El funcionamiento descrito es válido a partir de la versión de código (FW) 5.0.9. Este monitoreo aplica sólo para el prendido/apagado de bombas normales, y no para las bombas 'jockey'.
- El aparato llevará un registro del tiempo de operación de cada bomba para que el usuario pueda determinar el momento adecuado para darles mantenimiento. Se pueden registrar tiempos de operación desde 0 hasta 9999.9 horas, en incrementos de 6 min. En el indicador se desplegarán estos tiempos en decenas de horas (999.99 x10 hrs), mostrándose sólo los tres dígitos más significativos, sin redondeo. Por ejemplo: "0.01" equivaldrá a una décima de hora, es decir, 6 min, "5.43" a 54 horas con 18 min, y "457" a un valor entre 4570 y 4579.9 horas. Al llegar a 1000 decenas de horas (10 000 hrs), los contadores volverán a empezar desde cero.
- El usuario podrá restablecer a cero los contadores del tiempo de operación de las bombas manualmente ([ver procedimiento de borrado](#)).
- El usuario podrá visualizar la lectura de presión (en dos unidades distintas), la secuencia de control seleccionada, las salidas que están operando como líder y el tiempo que ha estado operando cada una de las salidas que controlan bombas. Los diferentes datos se pueden visualizar presionando los botones  ó .

Lectura de Presión en psig (LED psig prendido)		 		Lectura de Presión en kgf/cm2 (LED kgf/cm2 prendido)		 		Secuencia de Control (prefijo 'P')		 		Salidas Líder** (punto decimal LD prendido)	
													
Tiempo de operación Salida 5* (LED de salida 5 parpadeando; LED x10hr prendido)	 	Tiempo de operación Salida 4* (LED de salida 4 parpadeando; LED x10hr prendido)	 	Tiempo de operación Salida 3* (LED de salida 3 parpadeando; LED x10hr prendido)	 	Tiempo de operación Salida 2* (LED de salida 2 parpadeando; LED x10hr prendido)	 					Tiempo de operación Salida 1 (LED de salida 1 parpadeando; LED x10hr prendido)	

Notas:

- * Sólo se mostrará el tiempo de operación de las bombas que estén habilitadas, según la secuencia seleccionada
- ** Si las bombas se encontraran apagadas, este dato se referirá a las bombas líder en el siguiente ciclo de encendido. En caso de encontrarse las bombas encendidas, representará a las bombas líder actuales.

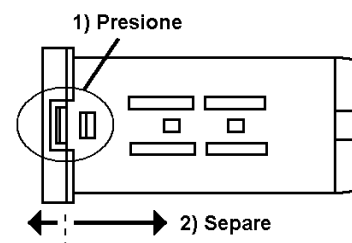
• En caso de seleccionar la secuencia de control para una bomba normal y ninguna 'jockey', se tendrá disponible un retardo de tiempo al salir. La operación será la siguiente: al bajar la presión del límite 'Pb1', la bomba se encenderá. Al subir la presión y llegar al límite 'PAL', el retardo de tiempo empezará a correr. El LED **x10hr** parpadeará mientras el tiempo esté corriendo. Este retardo se cancelará en caso de que la presión volviera a bajar del límite 'PAL'. Sólo una vez transcurrido el retardo de tiempo, siendo la presión \geq 'PAL' durante todo el periodo, se apagará la salida. Este retardo puede tomar un valor de 0 a 99 seg..

Indicación	Descripción
Lectura de Presión en psig o kgf/cm² (LED psig ó kgf/cm ² encendido; LED x10hr apagado)	Se indica la presión manométrica medida en psig ó kgf/cm ² (el LED de la unidad correspondiente estará prendido). Internamente, la presión escalada tiene un formato del tipo "XXX.XX", es decir, se expresa con cinco dígitos decimales, tres a la izquierda del punto decimal, y dos después de él. Sin embargo, debido a que el indicador es de sólo 3 dígitos, se desplegarán únicamente los tres dígitos más significativos, redondeando el último.
Lectura de Presión en psig o kgf/cm² (LED psig ó kgf/cm ² encendido; LED x10hr parpadeando)	Se indica la presión manométrica como se explicó en el renglón anterior. El LED x10hr parpadeante indica que el retardo de tiempo al salir está corriendo. Este retardo de tiempo está disponible únicamente para la secuencia con una bomba normal y ninguna 'jockey'. Se utiliza en sistemas contra-incendio. La bomba se apagará una vez transcurrido el retardo de tiempo.
 (LED psig ó kgf/cm ² encendido)	Indicación de fuera de rango superior de la presión medida (en psig ó kgf/cm ²). Esto puede indicar, sea una señal analógica del sensor de presión mayor al límite superior establecido (5 VCD en el modelo estándar), o un <u>sensor desconectado o dañado</u> .
 (LED psig ó kgf/cm ² encendido)	Indicación de fuera de rango inferior de la presión medida (en psig ó kgf/cm ²), es decir, una señal analógica del sensor de presión ligeramente menor al límite inferior establecido (0 VCD en el modelo estándar).
Secuencia de Control 	Indica el Programa o secuencia de control seleccionado durante la configuración. En la posición 'A' se mostrarán el No. de bombas 'jockey', y en la posición 'B', el No. de bombas normales que serán controladas. Al cabo de 10 seg. de mostrarse este dato, automáticamente volverá a desplegarse la lectura de presión en la unidad preferida.
Salidas Líder 	En la posición 'A' se indica el No. de salida 'jockey' líder y en la posición 'B', el No. de salida normal líder. El LED 'LD' (punto decimal en extremo derecho del indicador) estará encendido, para indicar que se están mostrando las salidas líder. Si las bombas se encontraran prendidas al visualizar el dato, éste corresponderá a las salidas líder actuales; en el caso de que estuvieran apagadas, corresponderá a las salidas líder para el siguiente ciclo. Al cabo de 10 seg. de mostrarse este dato, automáticamente volverá a desplegarse la presión medida en la unidad preferida.
Tiempo de Operación de las Salidas (LED x10hr encendido; LED de la salida correspondiente, parpadeado)	Se indicará, en decenas de horas, el tiempo que han estado operando las salidas para bombas que se encuentren habilitadas (según la secuencia de control). Los contadores tienen un rango de 0 hasta 999.99 x10 hrs. Se mostrarán en el indicador los 3 dígitos más significativos, sin redondeo. El usuario puede restablecer estos contadores cuando lo desee. Sólo el valor de los dígitos de horas, decenas, centenas y millares de horas serán respaldados en memoria no-volátil. Al alcanzar 1000 decenas de horas, los contadores empezarán nuevamente desde cero. Al cabo de 10 seg. de mostrarse este dato, automáticamente volverá a desplegarse la presión medida en la unidad preferida.

MICRO-INTERRUPTORES PARA BLOQUEO DE FUNCIONES

El aparato cuenta en su interior con dos micro-interruptores, que sirven para bloquear el acceso a ciertas funciones del aparato y protegerlo así contra posibles cambios realizados por personal no autorizado. Para acceder a ellos, desconecte el aparato y separe el frente de la cubierta posterior, presionando la pestaña lateral en el frente, al mismo tiempo que se trata de separar éste de la parte posterior.



Una vez montado el controlador en su tablero, no se podrá tener acceso a los micro-interruptores desde el frente.







Tipo de Bloqueo	Int. 1	Int. 2
Todos los modos de programación y el control manual estarán bloqueados. En modo normal, los datos podrán ser visualizados, más no alterados. La indicación de falla por ciclo frecuente, si llegara a presentarse, no podrá desactivarse.	'off'	'off'
Todos los modos de programación bloqueados. Control manual de las salidas habilitado. Los contadores del tiempo de operación de las salidas podrán restablecerse. Desactivación de indicación de falla por ciclo frecuente habilitada.	'on'	'off'
Los datos en modo normal, de configuración, escalamiento, calibración y prueba de fábrica pueden visualizarse, más no cambiarse (los últimos tres modos requieren clave de acceso). Control manual de las salidas bloqueado. La indicación de falla por ciclo frecuente, si llegara a presentarse, no podrá desactivarse. Los contadores del tiempo de operación de las salidas no podrán borrarse.	'off'	'on'
Sin restricciones en la operación del aparato ni en la alteración de datos.	'on'	'on'

USOS ESPECIALES DE LA BOTONERA



Desplegar la Versión del Código del Aparato (Firmware)






Para visualizar la versión del firmware, presione simultáneamente  y .

Verifique este dato y proporciónelo cada vez que requiera consultar a nuestro soporte técnico.






Indicación	Descripción
	Cuando se hayan presionado simultáneamente  y  , estos dos mensajes se mostrarán alternadamente.
	La VE rsión del código del aparato será la " <i>A punto B' C</i> ". Presione  o  para volver a mostrar la presión medida en la unidad preferida, o espere 10 seg. a que este mensaje desaparezca automáticamente.

Selección del Modo Manual (forzamiento de las salidas)

En este modo de operación, se pueden forzar manualmente las salidas, para fines de mantenimiento. El micro-interruptor 1 deberá estar cerrado. Se deberá presionar la tecla  y sin soltarla presionar luego la tecla  durante algunos segundos. Si las salidas estuvieran activadas, se irán apagando una por una.

Una vez dentro de este modo, presione y suelte  ó  para seleccionar la salida que desee activar. Mantenga presionado el botón  mientras se desee que la salida seleccionada se prenda. Suéltelo para apagarla. Presione simultáneamente  y , o desconecte el aparato para salir de este modo.

Se podrán probar las cinco salidas, sin importar la secuencia de control programada.






Indicación	Descripción
	Se avisa al usuario que se está entrando al modo manual de operación, donde se pueden Forzar manualmente las cinco salidas (sin importar cómo se haya configurado el aparato).
	Se avisa al usuario que se ha seleccionado (más no activado) la primera salida (bomba 1). Esta salida podrá activarse/desactivarse al presionar/soltar el botón  .
	Se avisa al usuario que se ha seleccionado (más no activado) la primera salida (bomba 2). Esta salida podrá activarse/desactivarse al presionar/soltar el botón  .
	Se avisa al usuario que se ha seleccionado (más no activado) la primera salida (bomba 3). Esta salida podrá activarse/desactivarse al presionar/soltar el botón  .
	Se avisa al usuario que se ha seleccionado (más no activado) la primera salida (bomba 4). Esta salida podrá activarse/desactivarse al presionar/soltar el botón  .
	Se avisa al usuario que se ha seleccionado (más no activado) la primera salida (bomba 5). Esta salida podrá activarse/desactivarse al presionar/soltar el botón  .

Restablecimiento de los Contadores del Tiempo de Operación de las Salidas

Seleccione el contador que desee restablecer presionando y soltando ▲ ó ▼ (el LED de la salida correspondiente parpadeará y el LED x10hr estará encendido). Luego, presione la tecla ↻, y sin soltarla presione ▲, hasta que el indicador muestre ceros.

Acceso a los Modos de Programación





El micro-interruptor 2 deberá estar cerrado, y el botón P deberá mantenerse oprimido durante algunos segundos hasta que aparezca el letrero correspondiente al modo de programación que se desee ejecutar. Si se desean cambiar los datos (y no sólo visualizarlos), el micro-interruptor 1 también deberá estar cerrado.

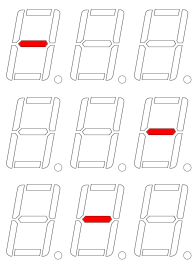
Indicación	Descripción
 parpadeando	Se avisa al usuario que se está entrando a los modos de Programación . Si las salidas se encontraran activadas, se irán apagando, una por una.
	Se avisa al usuario que se puede entrar a la Configuración de Programa . En caso de querer hacerlo, deberá dejarse de oprimir el botón P tan pronto se visualice este mensaje.
	Se avisa al usuario que se puede entrar al modo de ESCalamiento . En caso de querer hacerlo, deberá dejarse de oprimir el botón P tan pronto se visualice este mensaje. Para poder acceder a este modo, se requiere de una clave de acceso. El procedimiento de escalamiento se explica en un documento aparte. En caso necesario, solicítelo a su distribuidor autorizado o a nuestro soporte técnico.
	Se avisa al usuario que se puede entrar al modo de Calibración . En caso de querer hacerlo, deberá dejarse de oprimir el botón P tan pronto se visualice este mensaje. Para poder acceder a este modo, se requiere de una clave de acceso. El procedimiento de calibración se explica en un documento aparte. En caso necesario, solicítelo a su distribuidor autorizado o a nuestro soporte técnico.
	Se avisa al usuario que se puede entrar al modo de Prueba de Fábrica . En caso de querer hacerlo, deberá dejarse de oprimir el botón P tan pronto se visualice este mensaje. Para poder acceder a este modo, se requiere de una clave de acceso. El procedimiento de prueba se explica en un documento aparte. En caso necesario, solicítelo a su distribuidor autorizado o a nuestro soporte técnico.

Todos los modos de programación, excepto el de configuración, requieren de una clave de acceso, por lo que el usuario no podrá alterar el escalamiento o la calibración por error.

MENSAJES DE ERROR E INFORMATIVOS

Durante el modo normal de operación, se pueden presentar tres tipos de falla: detección de nivel bajo (contacto seco abierto), falla por ciclo frecuente (se han presentado demasiados ciclos de prendido y apagado de bombas en un lapso de tiempo corto) y falla al escribir en memoria no-volátil.

Indicación	Descripción
 parpadeando	Se ha detectado como abierto el contacto del sensor de nivel bajo . Se trata de una situación de emergencia, por lo que las bombas se irán apagando una por una. Sólo hasta que se cierre el contacto podrá volver a operar normalmente el aparato. Si no se utilizan las cinco salidas para controlar bombas, se puede asignar la quinta salida como señal de alarma, y programarse para que se active cuando se presente esta falla.
 parpadeando	Se han detectado demasiados ciclos de prendido y apagado de bombas en un lapso de tiempo muy corto, lo cual puede ser indicación de que el diafragma del tanque se ha roto. Se trata de una situación no catastrófica, por lo que el aparato seguirá operando normalmente. Aunque se desconecte el aparato, esta advertencia seguirá mostrándose, hasta que el usuario presione el botón ↻, estando el micro-interruptor 1 cerrado. Estando abierto, no podrá evitarse el despliegue del mensaje de error, aunque se desconecte el aparato. El funcionamiento apenas descrito para la falla de ciclo frecuente es válido a partir de la versión de código 5.0.9 (en versiones anteriores, el aparato deja de operar al detectar esta falla). Si no se utilizan las cinco salidas para controlar bombas, se puede asignar la quinta salida como señal de alarma, y programarse para que se active cuando se presente esta falla.
	No fue posible respaldar la información de las horas de operación de las bombas en memoria no-volátil, es decir, al desconectar el aparato, los nuevos datos se perderán. Contacte a su distribuidor autorizado, en caso de que se presente esta situación. El aparato podrá seguir operando normalmente en los demás aspectos.
	Se indica al usuario que espere un momento, ya que el aparato se encuentra ocupado ejecutando alguna operación.



Al iniciarse el modo normal de operación, o después de la detección de nivel bajo (contacto abierto) y su recuperación (contacto cerrado), el indicador mostrará el guión medio recorriéndose de un dígito a otro. Esto durará unos pocos segundos, y será indicación de que el aparato está actualizando la lectura de presión.

MODO DE CONFIGURACIÓN







Este es el primer paso que deberá realizarse al obtener un aparato nuevo. En este modo, se pueden seleccionar la secuencia de control de las bombas, la unidad de presión preferida, los límites de presión de encendido y apagado de las bombas y, si aplica, el tipo de alarma y el retardo de tiempo al salir.











Para poder acceder a este modo y poder cambiar los parámetros, los [micro-interruptores](#) 1 y 2 en su interior deberán estar cerrados.








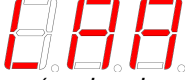




















En caso de que el aparato no haya sido aún configurado, aparecerá en el indicador el letrero **CPr**, para señalar que ya se está dentro del modo de configuración. En caso de que el aparato muestre la lectura de presión, es decir, se encuentre en el modo normal de operación, mantenga presionada la tecla **P** durante unos segundos, hasta que aparezca la indicación **Pro**.

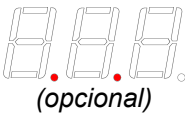
- Para cambiar los valores de presión más rápidamente, mantenga los botones o presionados.
- Los incrementos/decrementos son circulares, es decir, después del valor máximo seguirá el mínimo y vice-versa.
- Un dato configurable parpadeará cuando esté permitido alterarlo. En caso contrario, sólo podrá ser visualizado. Esto depende del estado de los [micro-interruptores internos](#) y del botón recién presionado (o).

Indicación	Significado	Descripción	Uso Botonera
con parpadeo	Programación	Se avisa al usuario que se está entrando a los modos de programación.	Mantenga el botón P oprimido hasta que aparezca el letrero CPr
	Configuración Programa	Se avisa al usuario que se ha entrado al modo de configuración, el cual permite visualizar/cambiar los parámetros para controlar las bombas	Presione o para continuar.
	Programa bombas	Se indica al usuario que a continuación se mostrará la secuencia de control (o programa) seleccionada	Presione para visualizar la secuencia seleccionada, ó para tener la opción de cambiarla
	Programa 'A'.'B'	Indica el programa seleccionado. En la posición 'A' se mostrarán el No. de bombas 'jockey', y en la posición 'B', el No. de bombas normales, que serán controladas.	Utilice y para cambiar el dato parpadeante. Presione para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione para continuar.
	Unidad	Se indica al usuario que a continuación se mostrará la unidad de presión seleccionada como preferida	Presione para visualizar la unidad preferida seleccionada, ó para tener la opción de cambiarla
	Unidad 'A'	Indica la unidad de presión preferida. La posición 'A' podrá ser '1' ó '2'. En el modelo estándar, '1' corresponde a psig y '2' a kgf/cm2 . El LED de unidad correspondiente estará prendido.	Utilice y para cambiar el dato parpadeante. Presione para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione para continuar. Los límites de presión que se mostrarán a continuación estarán expresados en la unidad preferida seleccionada.
	Presión Alta	Se avisa al usuario que a continuación se mostrará el límite alto de presión de apagado de todas las bombas.	Presione para visualizar el dato seleccionado, ó para tener la opción de cambiarlo.

Límite alto de presión		Se indica el límite alto de presión, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.	Utilice ▲ y ▼ para cambiar el dato parpadeante. Presione ⬅ para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione ● para continuar.
 (opcional, según programa seleccionado)	Presión Jockey	En caso de haberse seleccionado un programa que utilice bombas 'jockey', aparecerá este mensaje, como aviso de que a continuación se mostrará el límite bajo de presión para el prendido de la bomba 'jockey' líder.	Presione ▲ para visualizar el dato seleccionado, ó ⬅ para tener la opción de cambiarlo.
Límite bajo para bomba 'jockey' (opcional, según programa seleccionado)		Se indica el límite bajo de presión para el prendido de la bomba 'jockey' líder, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.	Utilice ▲ y ▼ para cambiar el dato parpadeante. Presione ⬅ para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione ● para continuar.
	Presión baja 1	Se avisa al usuario que a continuación se mostrará el límite bajo de presión para el prendido de la bomba normal líder.	Presione ▲ para visualizar el dato seleccionado, ó ⬅ para tener la opción de cambiarlo.
Primer límite bajo de presión		Se indica el límite bajo de presión para la bomba líder, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.	Utilice ▲ y ▼ para cambiar el dato parpadeante. Presione ⬅ para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione ● para continuar.
 (opcional)	Presión baja 2	Se avisa al usuario que a continuación se mostrará el límite bajo de presión para el prendido de la segunda bomba normal.	Presione ▲ para visualizar el dato seleccionado, ó ⬅ para tener la opción de cambiarlo.
Segundo límite bajo de presión (opcional)		Se indica el límite bajo de presión para la segunda bomba, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.	Utilice ▲ y ▼ para cambiar el dato parpadeante. Presione ⬅ para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione ● para continuar.
 (opcional)	Presión baja 3	Se avisa al usuario que a continuación se mostrará el límite bajo de presión para el prendido de la tercera bomba normal.	Presione ▲ para visualizar el dato seleccionado, ó ⬅ para tener la opción de cambiarlo.
Tercer límite bajo de presión (opcional)		Se indica el límite bajo de presión para la tercera bomba, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.	Utilice ▲ y ▼ para cambiar el dato parpadeante. Presione ⬅ para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione ● para continuar.
 (opcional)	Presión baja 4	Se avisa al usuario que a continuación se mostrará el límite bajo de presión para el prendido de la cuarta bomba normal.	Presione ▲ para visualizar el dato seleccionado, ó ⬅ para tener la opción de cambiarlo.
Cuarto límite bajo de presión (opcional)		Se indica el límite bajo de presión para la cuarta bomba, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.	Utilice ▲ y ▼ para cambiar el dato parpadeante. Presione ⬅ para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione ● para continuar.
 (opcional)	Presión baja 5	Se avisa al usuario que a continuación se mostrará el límite bajo de presión para el prendido de la quinta bomba normal.	Presione ▲ para visualizar el dato seleccionado, ó ⬅ para tener la opción de cambiarlo.

<p>Quinto límite bajo de presión (opcional)</p>		<p>Se indica el límite bajo de presión para la quinta bomba, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.</p>	<p>Utilice ▲ y ▼ para cambiar el dato parpadeante. Presione ⏏ para aceptar el nuevo valor. Si no parpadea el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione ▲ para continuar.</p>
 <p>(opcional)</p>	<p>Esperar un momento</p>	<p>La información se está procesando y respaldando en memoria no-volátil. Si el usuario desconectase el aparato antes de terminar este paso, la información seleccionada se perdería.</p>	<p>Botonera no habilitada.</p>
 <p>(opcional)</p>	<p>rETardo al salir</p>	<p>En caso de haberse seleccionado la secuencia 'P0.1' (ninguna bomba 'jockey' y una bomba normal), el usuario podrá seleccionar el retardo de tiempo que correrá una vez que se alcance (y mantenga) la presión alta 'PAL'. Sólo cuando haya transcurrido este retardo, se apagará la bomba. Este mensaje avisa al usuario, que a continuación podrá visualizar/cambiar la duración del retardo.</p>	<p>Presione ▲ para visualizar la duración del retardo seleccionada, ó ⏏ para tener la opción de cambiarla.</p>
<p>Retardo al salir (opcional)</p>		<p>Se indica la duración del retardo de tiempo al salir en segundos. Este retardo puede tomar un valor de 0 a 99 segundos.</p>	<p>Utilice ▲ y ▼ para cambiar el dato parpadeante. Presione ⏏ para aceptar el nuevo valor. Si no parpadea el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione ▲ para continuar.</p>
 <p>(opcional)</p>	<p>Tipo de Alarma</p>	<p>En caso de que no se hayan utilizado las cinco salidas para controlar bombas, quedando al menos una disponible, se dará opción al usuario de utilizar la quinta salida como señal de alarma. Este mensaje avisa al usuario, que a continuación podrá visualizar/cambiar el tipo de alarma.</p>	<p>Presione ▲ para visualizar el tipo de alarma seleccionada, ó ⏏ para tener la opción de cambiarlo.</p>
<p>Tipo de alarma (opcional)</p>	<p>* ninguna ALarma: </p> <p>* Alarma por nivel bAjo: </p> <p>* Alarma por Ciclo Frecuente: </p> <p>* Alarma por nivel bajo y Ciclo frecuente: </p> <p>* Alarma ALTA: </p> <p>* Alarma bAJa: </p> <p>* Alarma Alta y baja: </p>	<p>Utilice ▲ y ▼ para cambiar el dato parpadeante. Presione ⏏ para aceptar el nuevo valor. Si no parpadea el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione ▲ para continuar.</p>	

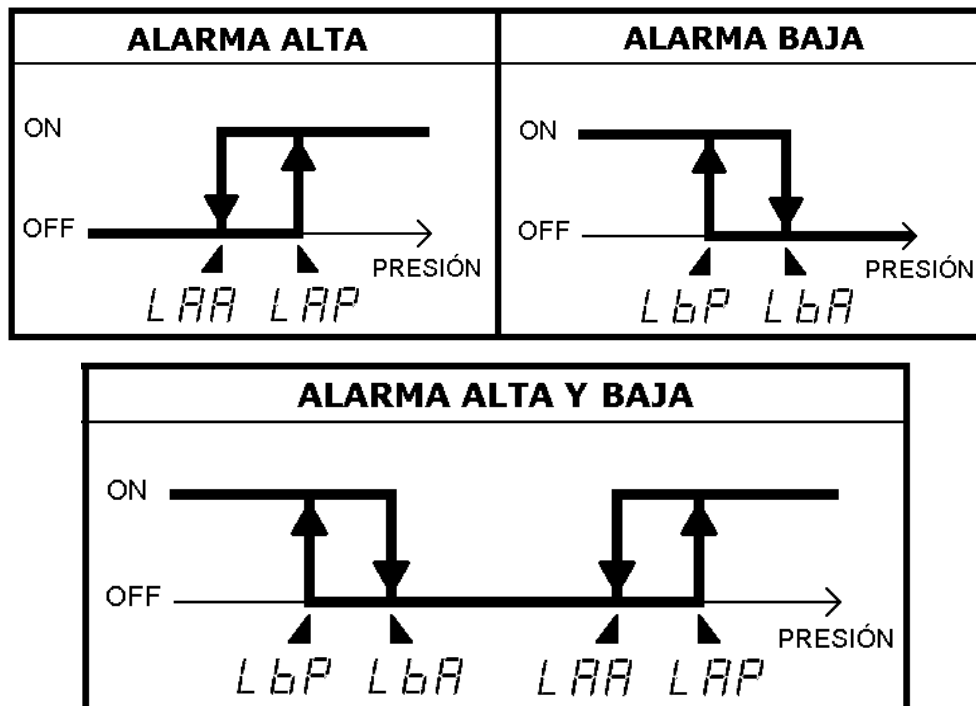
 <i>(opcional, según tipo de alarma seleccionado)</i>	Límite alarma Alta para Prendido	<p>En caso de haber seleccionado la alarma alta o alta y baja, se desplegará este mensaje, avisando que el dato que se mostrará a continuación será el límite de activación de la alarma alta.</p>	<p>Presione  para visualizar el dato seleccionado, ó  para tener la opción de cambiarlo.</p>
<p>Límite de prendido, alarma alta <i>(opcional, según tipo de alarma seleccionado)</i></p>		<p>Se indica el límite de presión para activar la alarma alta, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.</p>	<p>Utilice  y  para cambiar el dato parpadeante. Presione  para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione  para continuar.</p>
 <i>(opcional, según tipo de alarma seleccionado)</i>	Límite alarma Alta para Apagado	<p>En caso de haber seleccionado la alarma alta o alta y baja, se desplegará este mensaje, avisando que el dato que se mostrará a continuación será el límite de desactivación de la alarma alta.</p>	<p>Presione  para visualizar el dato seleccionado, ó  para tener la opción de cambiarlo.</p>
<p>Límite de apagado, alarma alta <i>(opcional, según tipo de alarma seleccionado)</i></p>		<p>Se indica el límite de presión para desactivar la alarma alta, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.</p>	<p>Utilice  y  para cambiar el dato parpadeante. Presione  para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione  para continuar.</p>
 <i>(opcional, según tipo de alarma seleccionado)</i>	Límite alarma Baja para Apagado	<p>En caso de haber seleccionado la alarma baja o alta y baja, se desplegará este mensaje, avisando que el dato que se mostrará a continuación será el límite de desactivación de la alarma baja.</p>	<p>Presione  para visualizar el dato seleccionado, ó  para tener la opción de cambiarlo.</p>
<p>Límite de apagado, alarma baja <i>(opcional, según tipo de alarma seleccionado)</i></p>		<p>Se indica el límite de presión para desactivar la alarma baja, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.</p>	<p>Utilice  y  para cambiar el dato parpadeante. Presione  para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione  para continuar.</p>
 <i>(opcional, según tipo de alarma seleccionado)</i>	Límite alarma Baja para Prendido	<p>En caso de haber seleccionado la alarma baja o alta y baja, se desplegará este mensaje, avisando que el dato que se mostrará a continuación será el límite de activación de la alarma baja.</p>	<p>Presione  para visualizar el dato seleccionado, ó  para tener la opción de cambiarlo.</p>
<p>Límite de prendido, alarma baja <i>(opcional, según tipo de alarma seleccionado)</i></p>		<p>Se indica el límite de presión para activar la alarma baja, en la unidad de presión preferida, mostrándose los 3 dígitos más significativos del dato.</p>	<p>Utilice  y  para cambiar el dato parpadeante. Presione  para aceptar el nuevo valor. Si no parpadeara el indicador, el dato sólo podrá ser visualizado. Presione  para continuar.</p>

	<p>Esperar un momento</p>	<p>La información se está procesando y respaldando en memoria no-volátil. Si el usuario desconectase el aparato antes de terminar este paso, la información seleccionada se perdería.</p>	<p>Botonera no habilitada.</p>
		<p>Regreso a modo normal de operación</p>	

Notas:

- Internamente, los datos de presión tienen un formato del tipo "XXX.XX", es decir, se expresan con cinco dígitos decimales, tres a la izquierda del punto decimal, y dos después de él. Sin embargo, debido a que el indicador es de sólo 3 dígitos, se desplegarán únicamente los tres dígitos más significativos, redondeando el último, y poniendo en cero los menos significativos que no se puedan visualizar.
- Después de la configuración, la parte no respaldada en memoria no-volátil de los contadores del tiempo de operación de las salidas se perderá, mas la parte respaldada se conservará.

Operación de las alarmas alta, baja y alta y baja



Situaciones de error en Modo de Configuración

• En caso de que los datos ingresados en el modo de configuración no cumplan con los requerimientos lógicos del aparato, se pedirá al usuario que los ingrese nuevamente. Las condiciones con las que se deberán cumplir son las siguientes (en ambas unidades de presión):

• $PAA > PAB > PAA \geq PAB \geq PAB \geq PAB \geq PAB \geq PAB$

• En caso de seleccionar alguna alarma con límites:

• $LAA > LAA > LbA > LbP$

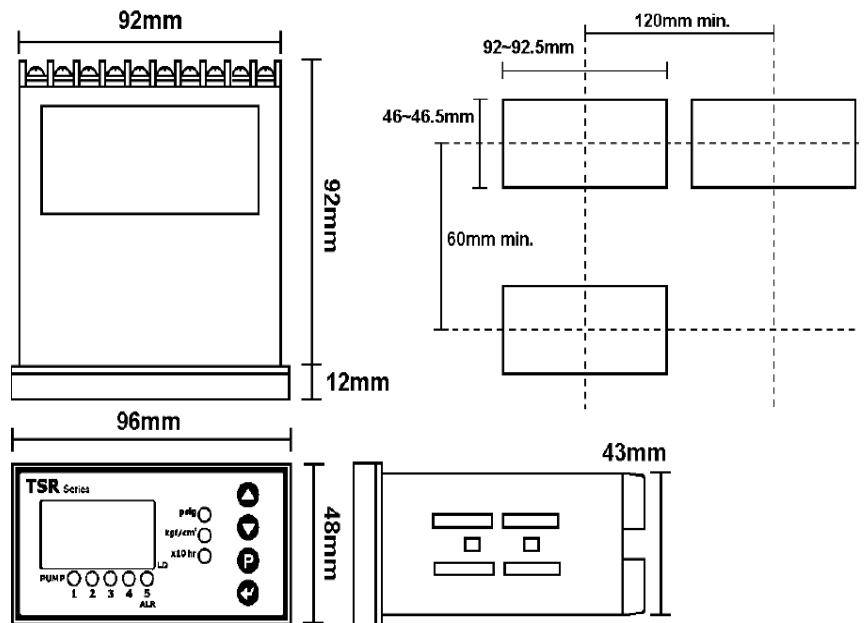
• El aparato selecciona los límites dentro de los cuales el usuario podrá seleccionar el valor correspondiente, por lo que en condiciones normales, no se deberá de presentar la situación en la que el aparato no acepte la configuración ingresada por el usuario. En caso de que llegara a ocurrir, consulte por favor a su distribuidor autorizado o a nuestro soporte técnico.

• En caso de que al intentar respaldar los datos en memoria no-volátil, la operación no fuera exitosa, se dará aviso al usuario con el siguiente mensaje: **E01**. (Error 01).

En este caso, al desconectar el aparato, los nuevos datos se perderán. Contacte a su distribuidor autorizado, en caso de que se presente este tipo de falla.

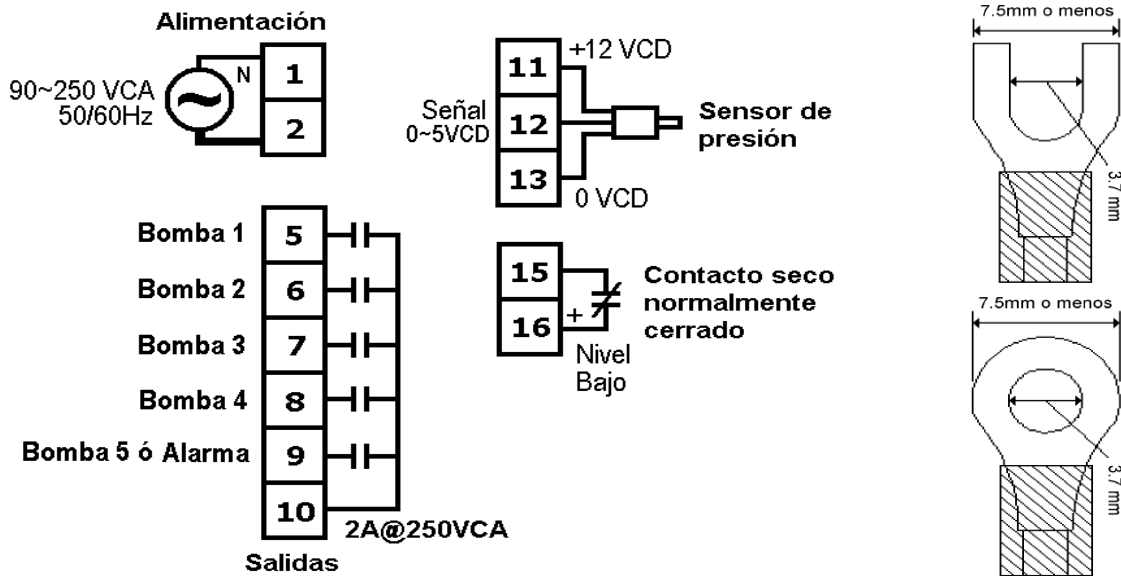
DIMENSIONES Y RECORTE EN TABLERO

En caso de instalar varios aparatos en el mismo tablero, conserve las separaciones mínimas recomendadas, para asegurar una ventilación adecuada.



CONEXIONES

Las conexiones se realizan en la parte posterior del aparato, por medio de terminales de tornillo con arandela cuadrada para presionar el cable o zapata terminal. Se recomienda utilizar zapatas terminales con manga aislante para tornillo M3.5.



1, 2: Entrada para alimentación de corriente alterna. Conecte la terminal 1 a la línea neutra.

11, 12, 13: Conexiones al sensor de presión. La terminal 11 corresponde a la alimentación positiva al sensor, la 12 es la entrada positiva de la señal analógica, y la 13 es el común de ambas.


15, 16: Entrada para contacto seco externo, normalmente cerrado. El aparato apagará las bombas cuando este contacto se abra. Se utiliza para indicar que el agua en la cisterna tiene un nivel demasiado bajo.

5, 6, 7, 8, 9, 10: Contactos secos internos, normalmente abiertos, para activar contactores externos que controlen hasta 5 bombas. Las terminales 5, 6, 7, 8 y 9 corresponden a las salidas 1, 2, 3, 4 y 5, respectivamente. La terminal 10 es el común de todos los contactos.

MEMORIA NO-VOLÁTIL

El aparato cuenta con una memoria no-volátil, en la que se respaldan los datos que no deberán perderse al desconectar el aparato.

Los **datos respaldados** son los siguientes:

- Datos de calibración del aparato
- Datos de escalamiento para desplegar la lectura de presión en dos unidades distintas
- Datos de configuración (secuencia de bombas, unidad preferida, límites de presión y datos de alarma y retardo de tiempo, si aplican)
- Los dígitos más significativos de los contadores de horas de operación de las bombas: se guardará el estado de las horas, decenas, centenas y millares de horas de operación. Al apagar el aparato, se perderán los décimos y centésimos de horas acumulados.
- El estado de la falla por ciclo frecuente. Una vez detectada la falla, sólo se podrá anular, presionando , con el micro-interruptor 1 cerrado.

Los datos que **no** se respaldarán en memoria no-volátil (y que se perderán al desconectar el aparato) son los siguientes:

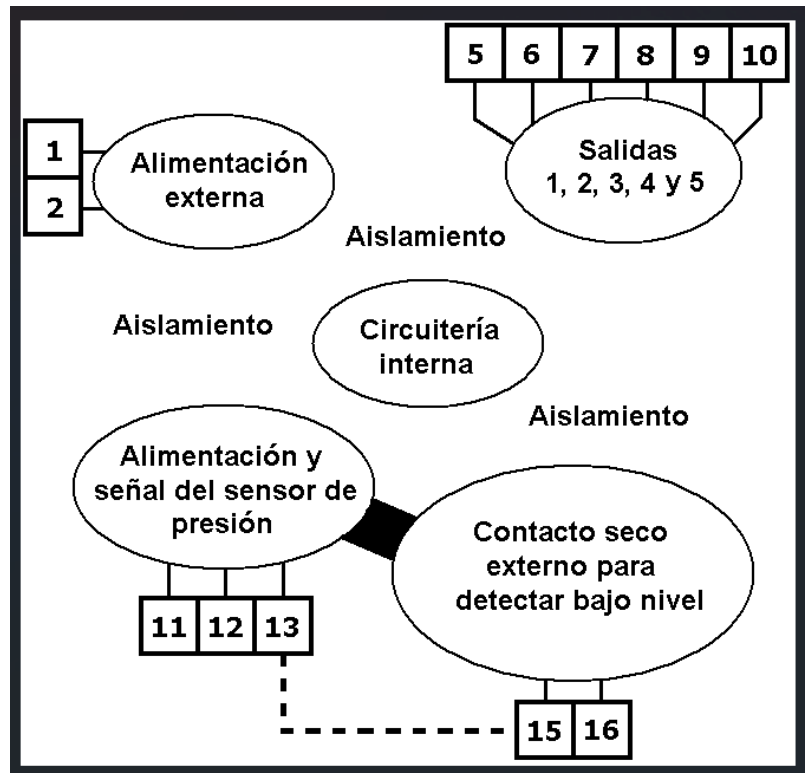
- Los dígitos menos significativos de los contadores de horas de operación de las bombas (décimos y centésimos de horas acumulados).
- Las salidas que están operando como líderes (bombas 'jockey' y normal).
- El modo de operación en el cual se encontraba el aparato antes de apagarse, excepto cuando el aparato aún no se haya configurado por primera vez (o después de un nuevo escalamiento). En éste caso, el aparato iniciará en modo de configuración cada vez que se conecte, hasta que no se efectúe este procedimiento satisfactoriamente.

AISLAMIENTO

Por seguridad, y para tener un desempeño más robusto del controlador digital, diferentes circuitos del mismo se encuentran galvánicamente aislados entre sí.

Los circuitos mutuamente aislados son cuatro:

- alimentación externa de CA
- la circuitería interna
- los contactos secos de salida
- las conexiones al sensor de presión y las conexiones al contacto seco externo



FORMA DE PEDIDO

Modelo estándar: **TSR-5**
(* señal de presión: 0 ~ 5 VCD;
* rangos: 0 ~ 232 *psig* ó 0~16.32 *kgf/cm²*
* alimentación de 100~240 VCA)

Modelos especiales: Consulte a su distribuidor autorizado, especificando la señal de proceso, las unidades, los rangos de presión deseados, y el voltaje de alimentación

ACCESORIOS Y REFACCIONES

No. de parte	Descripción
8252.79.25.30.32.14.44	Sensor de presión manométrica, marca Trafag <u>Rango</u> : 0 ~ 16 bar (232 psig / 16.32 kgf/cm ²) <u>Salida</u> : 0 ~ 5 VCD, 3 hilos <u>Exactitud</u> : 0,5% FS, típica <u>Carcasa</u> : Acero inoxidable 1.4301 (AISI304) <u>Conexión proceso</u> : 1/4NPT <u>Conexión eléctrica</u> : M12x1 de 4 polos, macho (plug) <u>Alimentación</u> : 9 ~ 32 VCD <u>Grado de protección</u> : IP65 <u>Temperatura ambiente de operación</u> : -40 ~ +125°C
XS2FM12PVC4S2M	Extensión de 2 metros con conector recto, M12x1 de 4 polos, hembra (socket)
XS2FM12PVC4S5M	Extensión de 5 metros con conector recto, M12x1 de 4 polos, hembra (socket)
XS2FM12PVC4A2M	Extensión de 2 metros con conector en ángulo de 90°. M12x1 de 4 polos, hembra (socket)
XS2FM12PVC4A5M	Extensión de 5 metros con conector en ángulo de 90°, M12x1 de 4 polos, hembra (socket)
#A031	Repuesto de juego de soportes de montaje (cada unidad incluye un juego)
#PA020	Planilla de etiquetas con diferentes unidades de ingeniería

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Alimentación:

- ◆ Voltaje de entrada: 85 ~ 265 VCA (47~440 Hz), 120 ~370 VCD
- ◆ Consumo: 6.5 VA máx.

Entrada analógica de presión:

- ◆ Rango nominal de operación: 0 ~ 5 VCD
- ◆ Límites absolutos tolerables: -0.2 ~ 10 VCD
- ◆ Impedancia interna: > 1 MΩ
- ◆ Error máx. de la lectura interna de la presión: ±10 mV
- ◆ Error máx. en el escalamiento de presión: ± 0.02 unidades
- ◆ Despliegue de la presión: Auto-rango, mostrándose siempre los tres dígitos más significativos (con redondeo del último dígito) del formato "XXX.XX" (centenas, decenas, unidades, décimos y centésimos).
- ◆ Actualización de la lectura: una vez cada segundo
- ◆ Situación de sensor abierto: en caso de que la entrada analógica se encuentre desconectada, la lectura de presión irá aumentando poco a poco hasta llegar a indicarse que la entrada excede el rango superior.

Alimentación auxiliar para sensor de presión: 12 VCD ±10%, 50 mA máx.

Interfaz con usuario:

- ◆ Indicador numérico: de LEDs, 7-segmentos, tres dígitos, con dígitos de 14.2 mm de altura y 8.1 mm de ancho, color verde ($\lambda \approx 525$ nm), visible aún en la oscuridad
- ◆ Pilotos: Tres LEDs de 3 mm, color azul ($\lambda \approx 470$ nm), para indicar el tipo de información desplegada; cinco LEDs de 3 mm, color blanco, para indicar el estado de las salidas
- ◆ Botonera: Cuatro pulsadores miniatura (⏏, ⏏, ⏏ y ⏏) para visualizar/alterar datos
- ◆ Micro-interruptores: En el interior del aparato se encuentran dos de tipo piano que permiten bloquear el acceso a diferentes funciones del aparato

Entrada para detección de nivel bajo:

- ◆ Tipo: Contacto seco, normalmente cerrado, que se abra cuando el nivel de agua en el depósito sea demasiado bajo
- ◆ Corriente a través del contacto: 3 ~ 5 mA
- ◆ Voltaje máx. entre las terminales del contacto: 14 VCD

Registro del tiempo de operación de las bombas:

- ◆ Despliegue: En decenas de horas, desplegándose los tres dígitos más significativos del formato "XXX.XX", sin redondeo
- ◆ Resolución del despliegue: 6 minutos
- ◆ Respaldo en memoria no-volátil: Sólo las horas, decenas, centenas y millares de hora serán respaldadas.

Detección de falla por ciclo frecuente:

- ◆ En caso de utilizar un programa con bombas de mantenimiento ('jockey'), se presentará esta falla cuando ocurran 6 ó más ciclos de prendido y apagado de bomba(s) normales en dos minutos
- ◆ En caso de utilizar un programa sin bombas de mantenimiento ('jockey'), se presentará esta falla cuando ocurran 6 ó más ciclos de prendido y apagado de bomba(s) normales en un minuto

Salidas:

- ◆ Tipo: Contactos secos, normalmente abiertos
- ◆ Capacidad máx.: 2 A @ 250 VCA / 30 VCD (cargas resistivas)
- ◆ Capacidad mín.: 100 mA @ 5 VCD
- ◆ Retardo entre apagado/prendido de salidas para evitar interferencia eléctrica y golpe de ariete: 2 segundos

Memoria no-volátil: Memoria EEPROM con una vida promedio de un millón de escrituras y una retención de 40 años

Temperatura ambiental de operación: 0 ~ 50 °C

Humedad ambiental relativa: 35 ~85 %, no condensante

Peso neto: 300 gr. (controlador y soportes)

Terminales de conexión:

- ◆ Tipo: Diez tornillos M3.5, con arandela cuadrada para prensar cable, cabeza combinada
- ◆ Herramienta recomendada: Desarmador Phillips del No. 2, ó plano del No. 5
- ◆ Torque recomendado: 0.6 ~ 1.0 N•m (5.3 ~ 8.85 lb•in)

Montaje:

- ◆ Tipo: En tablero (par de soportes de montaje incluidos)
- ◆ Grosor del panel o tablero: 0.5 ~ 7.5 mm
- ◆ Tornillos de soportes de montaje: Cabeza combinada para desarmador Phillips del No. 2 ó plano del No. 5

⚠ IMPORTANTE

- ➔ Nos reservamos el derecho de hacer cambios al producto para mejorarlo, sin previo aviso.
- ➔ Hemos hecho lo posible para que la información aquí contenida sea correcta. No nos hacemos responsables por las consecuencias que algún error en la misma pueda causarle.
- ➔ Este producto ha sido diseñado y fabricado con el mayor cuidado posible. Sin embargo, puede fallar, y eventualmente, fallará. Tome en consideración esto cuando diseñe sus sistemas, de tal manera que cuando algún elemento falle, lo haga de una manera segura.

DISTRIBUIDO POR:



Soporte técnico: soporte@ludamex.net
#PA400, Septiembre 2025 (Versión FW: 5.20 y posteriores)