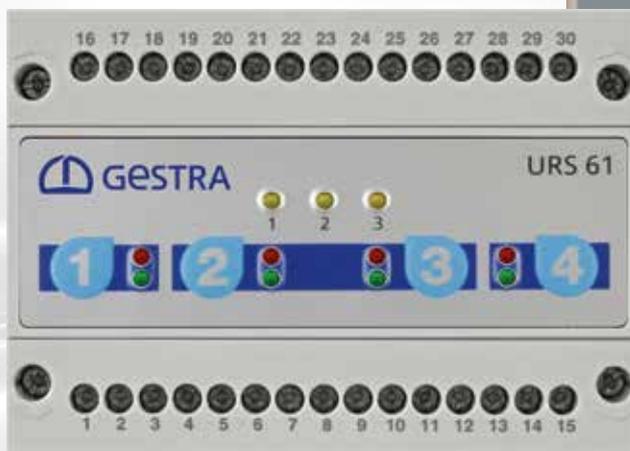




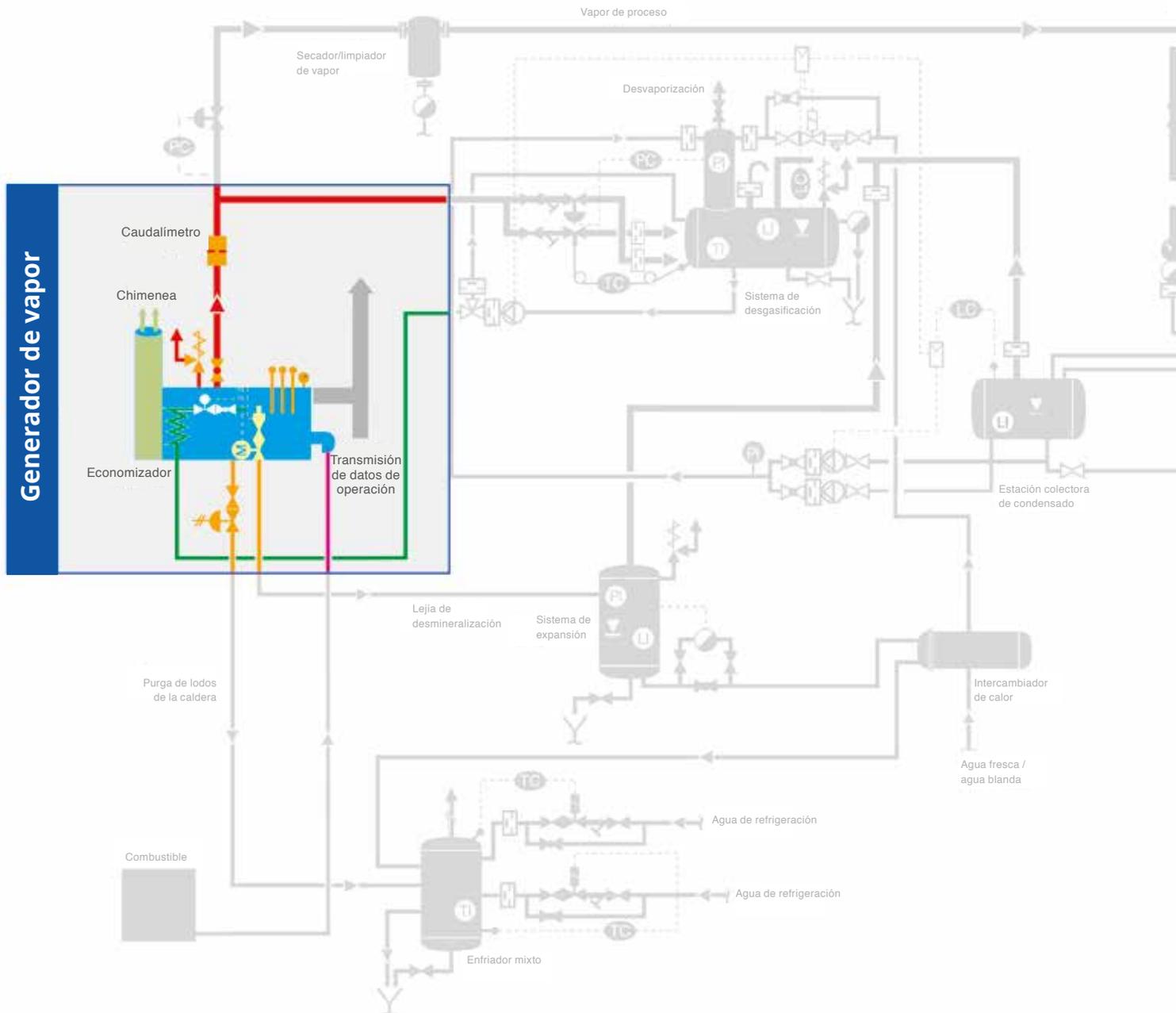
SPECTORconnect

Más seguridad, más vapor, más eficiencia

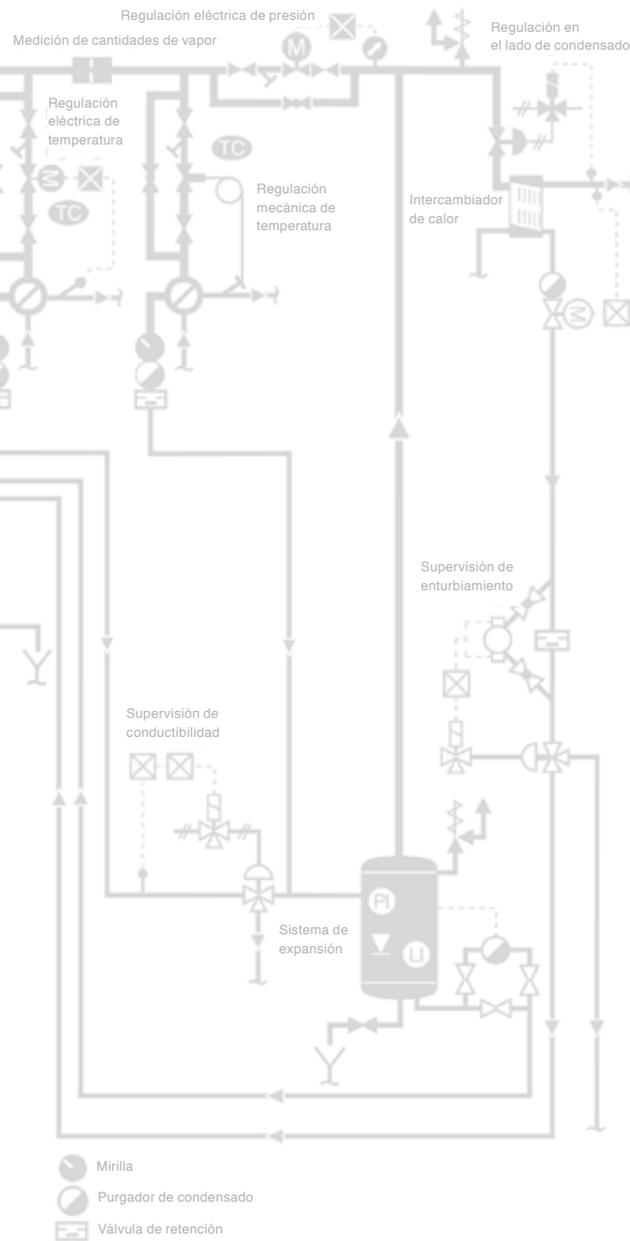


Engineering steam performance

Sistemas de vapor y de condensado, todo de un único proveedor



Índice



Bienvenido al universo de SPECTOR	4
SPECTORconnect	6-7
Cuadro general del programa	8-9
Equipamiento de calderas de vapor GESTRA - SPECTORconnect	10-11
Limitación de nivel de agua exterior	12-13
Limitador de nivel de agua GESTRA	14-16
Regulación de conductividad y limitación	16-17
Informaciones técnicas: limitador de nivel de agua.....	18-19
Informaciones técnicas:	
regulación de nivel de agua continua	20-21
Informaciones técnicas: supervisión de la caldera	22-23
Informaciones técnicas: dispositivo de visualización y mando	24-25
Informaciones técnicas:	
toma de muestras y recuperación energética	26-27
Informaciones técnicas: supervisión de condensado.....	28-31

Bienvenido al universo de SPECTOR

Durante el servicio de caldera, la seguridad de funcionamiento, la disponibilidad y la rentabilidad están siempre en primer lugar. Cada vez crece más la importancia de la automatización y la visualización de las instalaciones. Para satisfacer estos requisitos desde hace más de 5 décadas GESTRA AG utiliza exclusivamente sistemas de electrodos que requieren poco mantenimiento y sin desgaste. Estos sistemas funcionan sin partes móviles mecánicas, lo que aumenta las horas de servicio y reduce las tasas de inactividad.

Los sistemas de electrodos de GESTRA se utilizan en muchas áreas distintas de las centrales energéticas. Junto al equipamiento propio de las calderas, los dispositivos también se utilizan en depósitos de condensación, instalaciones de bombeo de recirculación y en generadores de vapor limpio. Con una sensibilidad reducida de $>0,5 \mu\text{S/cm}$, el funcionamiento con instalaciones de desmineralización completa no representa ningún problema.

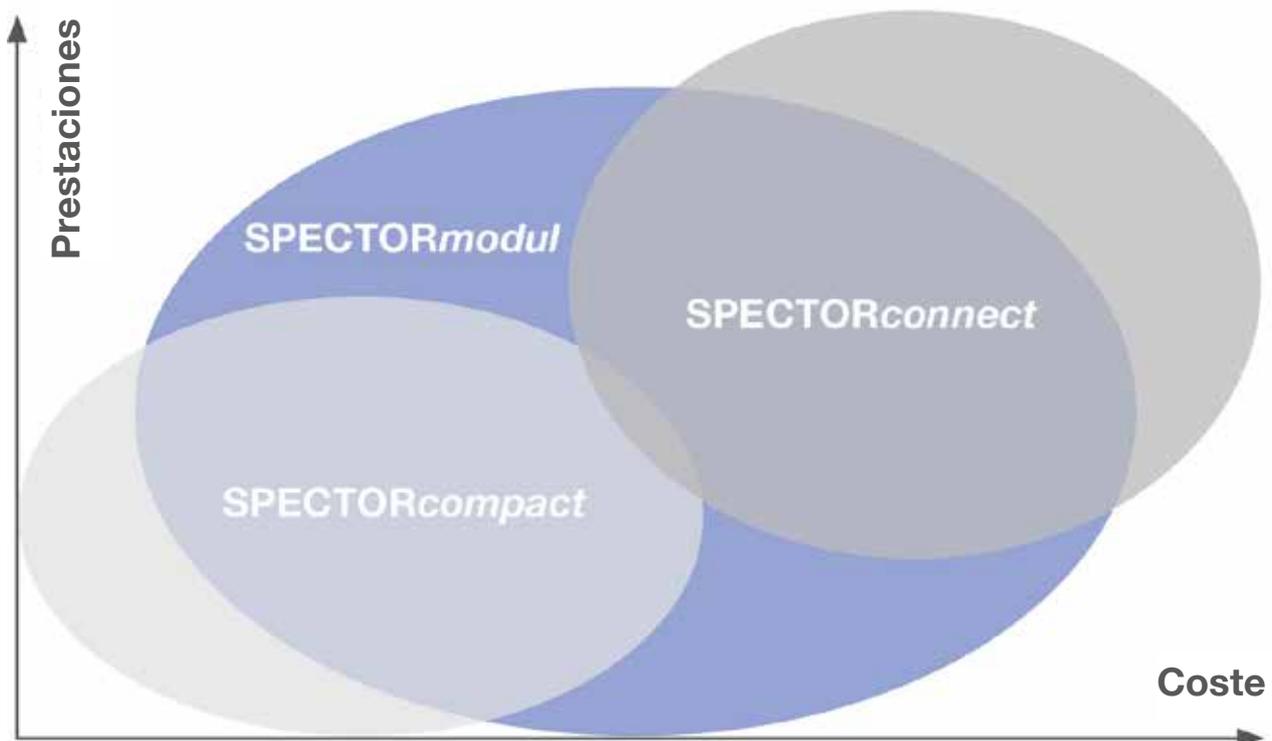
En general, se dice que la capacidad funcional de una central energética es igual a la de su eslabón más débil. Por ese motivo, muchos operarios, planificadores e ingenieros de la instalación no afrontan este compromiso.

No hay nada que tenga unos costes tan extremadamente altos como una parada en la producción.

Más allá de los puntos mencionados existen diferentes requisitos para equipar una central energética. Estos requisitos ya no se pueden cumplir con un único sistema como hace 10–15 años. Los deseos y los requerimientos de los clientes han sido y son el estímulo para GESTRA AG.

La familia SPECTOR da respuesta a los diversos requerimientos. Esta familia está formada por el nuevo SPECTORconnect, SPECTORcompact y SPECTORmodul.





SPECTORcompact

Mediante SPECTORcompact se han obtenido unos sistemas que facilitan un intercambio sencillo entre los sistemas mecánicos existentes. Los valores de medición se transmiten como señales estándar 4–20 mA o se pueden incluir en los controles disponibles a través de contactos de conmutación integrados libres de potencial sin dispositivos analizadores adicionales. En caso necesario, también hay disponibles reguladores para realizar los tramos de regulación completos.

SPECTORmodul

El sistema SPECTORmodul representa un perfeccionamiento consecuente de la acreditada tecnología GESTRA. Se han tenido siempre presentes el manejo sencillo, la reducción de los costes de montaje y soluciones rentables. El resultado han sido unos dispositivos que representan soluciones orientadas a las necesidades en la automatización de calderas: una limitación de la parametrización a las funciones básicas y un manejo claro y sencillo de los reguladores. En función de la tarea, el cliente puede elegir entre las variantes de sistema SPECTORmodul y SPECTORmodul-Touch. SPECTORmodul se limita a las funciones estrictamente necesarias y se parametriza por medio de un mando giratorio/pulsador.

SPECTORmodul-Touch

La versión SPECTORmodul-Touch también convence gracias a sus funciones conforme a las necesidades y a un manejo sencillo e intuitivo. En esta serie se ha separado el regulador del elemento de mando. Se ha suprimido el cableado complejo del sensor, realimentación, valores límite, activaciones de las válvulas en la puerta del armario de distribución. En general, los reguladores universales disponen de una gran cantidad de niveles de parametrización, lo que dificulta el manejo y la parametrización de dispositivos. Sin embargo, durante el desarrollo de la serie SPECTORmodul-Touch el núcleo de los requerimientos era un manejo sencillo y comprensible. Gracias a la interfaz intuitiva, el operario puede introducir los parámetros de manera rápida y segura. La pantalla táctil de color lleva directamente al nivel de parametrización. Por medio de un teclado numérico se modifican los valores o se pueden seleccionar directamente las funciones. Se ha hecho hincapié en que los diferentes reguladores tengan siempre la misma sencilla estructura uniforme de manejo.

Nuestros desarrollos ofrecen una adaptación óptima de los sistemas con unos costes mínimos de servicio

SPECTORconnect

Los sistemas de automatización convencionales están limitados por una transferencia de datos, casi siempre, analógica y unilateral en su función de comunicación. Por este motivo, GESTRA ha desarrollado un sistema digital que puede enviar datos en ambas direcciones. Además de los valores de medición, con SPECTORconnect se transmite otra información como tensiones, temperaturas, valores límite o mensajes de avería. Estos datos pueden visualizarse y procesarse en sistemas de guía superiores. Hay varias directivas europeas que requieren este tipo de procesamiento de la información desde la perspectiva de una mejor eficiencia energética y, finalmente, de la reducción de CO₂. GESTRA contribuye a cubrir estas necesidades con el sistema SPECTORconnect.

Inteligente y supervisado en todo el mundo

Una conexión de datos variable y amplia facilita la supervisión de sistemas en todo el mundo. Los gráficos de fácil interpretación, los valores históricos y los mensajes de alarma proporcionan datos fundamentados sobre el proceso de generación de vapor.

Siempre actualizado

SPECTORconnect cumple las exigencias de las normas actuales relativas a un funcionamiento seguro de la caldera de vapor.

Un aparato, diversas funciones

La integración de varias funciones para un servicio eficiente del sistema en un solo aparato acorta el tiempo de instalación y reduce los costes.

Supervisión fiable de los intervalos de mantenimiento

Se informa al usuario cuando hay componentes que requieren un mantenimiento o el sistema no se encuentra en el margen de funcionamiento normal.

Consumo bajo de energía constante, reducción de los costes de proceso

La medición y la regulación de la conductividad con compensación de temperatura directamente en el calderín reducen el caudal de purga de sales a un mínimo absoluto.

Transferencia de datos

Las principales exigencias del operador de la instalación se centran en la transferencia y el almacenamiento de datos. Los datos de la instalación se necesitan cada vez más para supervisar y garantizar tanto la eficiencia como la fiabilidad. Para satisfacer estas exigencias, GESTRA ha desarrollado la serie SPECTORconnect. El sistema sucesor de los dispositivos SPECTORbus, más que acreditados durante las últimas dos décadas, destaca por su elevada flexibilidad en el ámbito del intercambio de datos. Los diferentes protocolos de datos son compatibles con nuestros desarrollos. De esta forma, todos los datos relevantes para la caldera, como niveles de llenado, conductividades, temperaturas y valores límite, pueden transferirse fácilmente y con fiabilidad a los sistemas de guía superiores. Los datos pueden leerse de la forma más simple a través de una interfaz Ethernet con ayuda de un navegador. En este sentido, el dispositivo de mando URB 60 actúa como interfaz central entre los sensores, los reguladores y la sala de mando.

Memoria de averías

Para un análisis detallado de cualquier falla del dispositivo ahora se integran en todos los grupos constructivos extensas memorias de averías. Estas memorias pueden leerse sobre el terreno mediante el dispositivo de visualización y mando URB 60. Dado que las memorias de averías no son volátiles, los datos pueden leerse en la fábrica, o bien por parte de un técnico de servicio, y las posibles causas de la avería pueden determinarse de forma fiable.

Mercado y aplicación

El sistema SPECTORconnect se emplea en sistemas de calderas de vapor y de agua caliente conforme a TRD 604, así como a EN 12952 y EN 12953. Gracias a un desarrollo diseñado consecuentemente para la seguridad, también se ha obtenido una calificación SIL 2/3 para la limitación de la conductividad. La unidad de pantalla URB 60 funciona como interfaz de datos y es compatible con diferentes protocolos de datos. Los límites de funcionamiento ascienden hasta 183 bar @ 357°C.



LRG 16-60

Seguridad

Como en el caso de los dispositivos predecesores, el sistema SPECTOR*connect* abarca toda la gama de equipamientos de caldera. Además de los componentes para los niveles de agua orientados a la seguridad, el sistema también ofrece una desconexión de temperatura.

La limitación de la conductividad supone un verdadero estreno mundial. La señal continua de la sonda de conductividad (LRG 16-60) se transforma en una señal de conmutación segura en el dispositivo de conmutación universal (URS 60) y se utiliza para interrumpir de forma fiable el calentamiento de la caldera.

El sistema SPECTOR*connect* abarca la totalidad de los componentes de seguridad que requieren las normativas europeas. Además de

las homologaciones nacionales y europeas, como VdTÜV y el tipo CE, los componentes están certificados según SIL. En función de la combinación de dispositivos se alcanza el nivel SIL 2 o SIL 3.

Gracias al uso de componentes mecánicos y electrónicos de alta calidad se ha podido establecer una expectativa de vida útil de 20 años para el sistema. GESTRA ha podido garantizar la continuidad de la compatibilidad con los dispositivos predecesores.



URS 60

Manejo

Hemos sido capaces de diseñar un sistema de manejo claro y sencillo basándonos en nuestra experiencia en sistemas de automatización de calderas acumulada durante décadas, así como en las muchas sugerencias de los usuarios de nuestros dispositivos. Mediante un elemento de mando central, URB 60, se controlan y visualizan todas las funciones. El menú guiado prescinde casi por completo del idioma y se vale de un lenguaje simbólico muy sencillo.

Con el nuevo sistema todos los sensores cuentan con una pantalla propia en el cabezal de la sonda. De

esta forma se muestran los valores de medición o los mensajes del sistema actuales. Mediante el cabezal de mando integrado y encastrado se realizan ajustes en el sistema o se accede a los mensajes de estado. Así se evita tener que abrir el cuerpo de la sonda.



URB 60

Cuadro general del programa

Sistemas limitadores con homologación de componente y certificación SIL

	URS 60 Limitador universal	URS 61 Limitador universal
Tensión de alimentación	24 V CC	24 V CC
Sensibilidad de reacción	> 0,5 $\mu\text{S/cm}$	> 0,5 $\mu\text{S/cm}$
Sensores conectables	4	4
Nivel bajo de agua	(SIL 3)	(SIL 3)
Nivel alto de agua	(SIL 3)	(SIL 3)
Temperatura	(SIL 3)	(SIL 3)
Conductividad	(SIL 2)	(SIL 2)
Lógica de supervisión	2x (NA/NB)	2x (NA/NB)

Regulación de nivel capacitiva y mensaje de valor límite

	NRR 2-60	NRR 2-61
Función de regulación	Regulador por pasos de 3 puntos	Regulador continuo
Sonda de nivel	NRG 26-60	NRG 26-60
Tensión de alimentación	24 V CC	24 V CC
Valores límite	Mín./máx.	2x mín./máx.
Regulación de bomba	-	2 en alternancia
Válvula reguladora	Eléctrica	Neumática
Entrada de 3 componentes	Opcionalmente 2x 4-20 mA	Opcionalmente 2x 4-20 mA
Valor real 4-20 mA	Sí	Sí

Regulación de conductividad y mensaje de valor límite

	LRR 1-60
Función de regulación	Regulador por pasos de 3 puntos
Sonda de nivel	LRG 16-60, 16-61, 17-60
Tensión de alimentación	24 V CC
Valores límite	(Mín.)/máx.
Control de purga de lodos	Temporizador
Válvula reguladora	Eléctrica
Entrada standby	Sí
Valor real 4-20 mA	Sí

Dispositivo de mando

	URB 60 Panel táctil
Tensión de alimentación	24 V CC
Versión	Resistiva
Clase de protección	IP 65 (parte frontal)
Memoria de averías	Sí
Comunicación	MODBus TCP
Ethernet	Sí

Limitador de temperatura

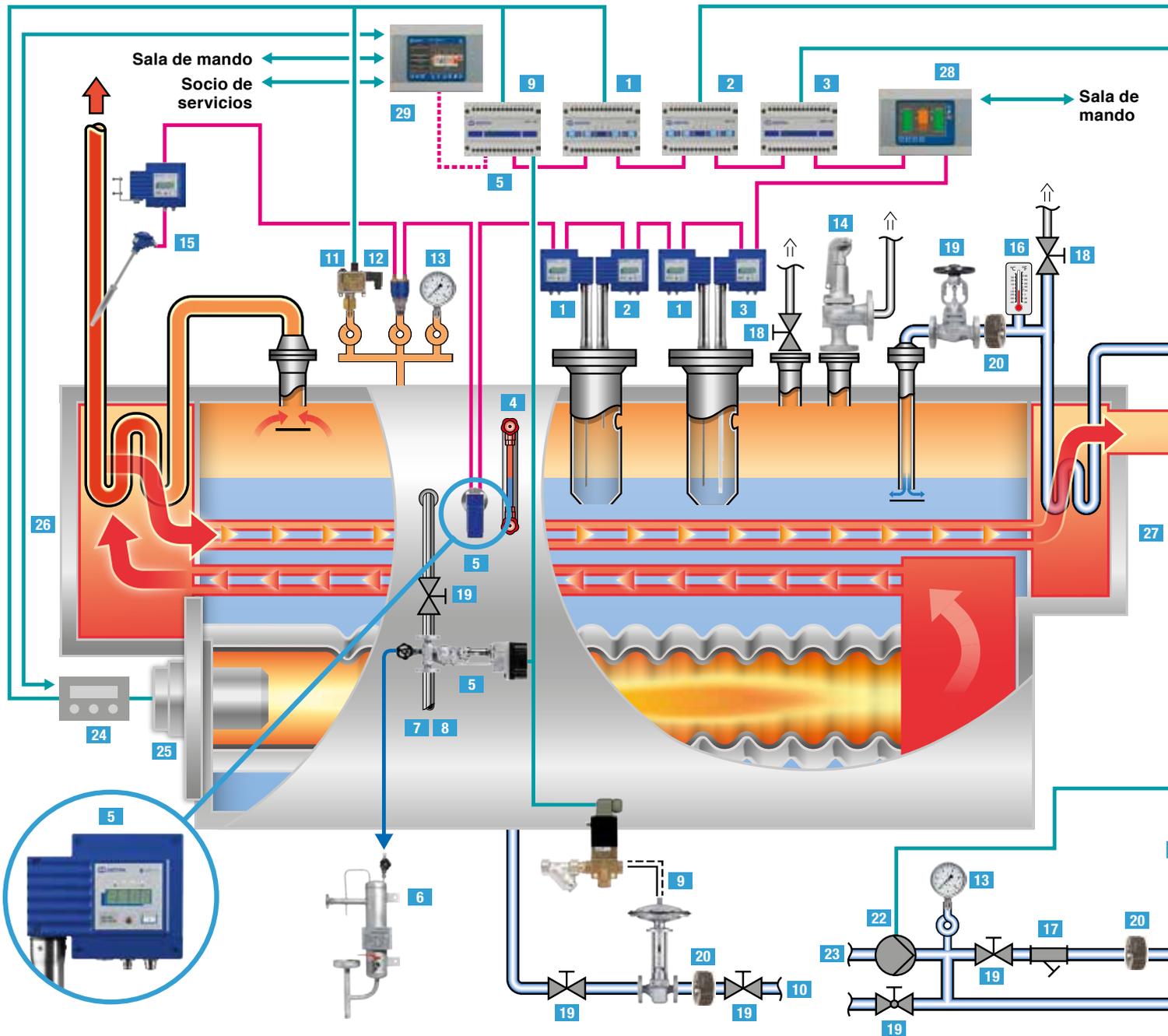
	TRV 5-60
Entrada	Sonda Pt 100
Tensión de alimentación	24 V CC
Visualización sobre el terreno	Sí

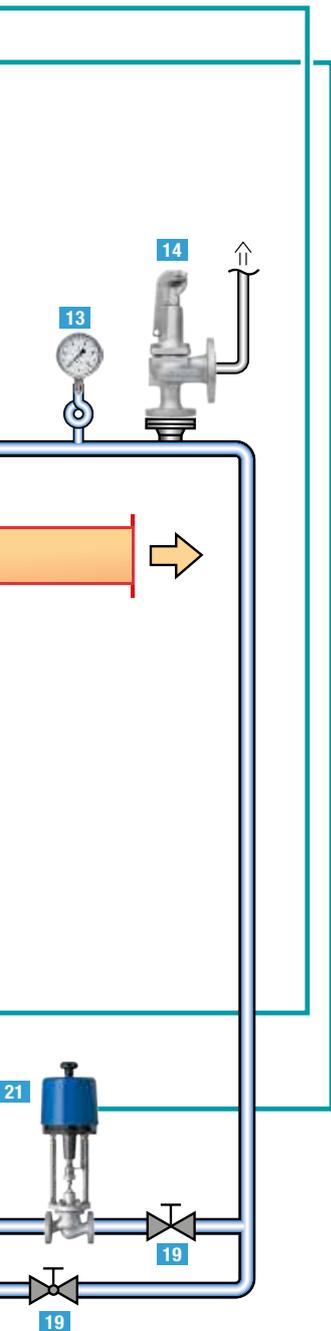
Convertidor de señales

	URW 60 Gateway
Entrada	Señal de nivel 4-20 mA
Tensión de alimentación	24 V CC

Equipamiento de calderas de vapor GESTRA – SPECTORconnect –

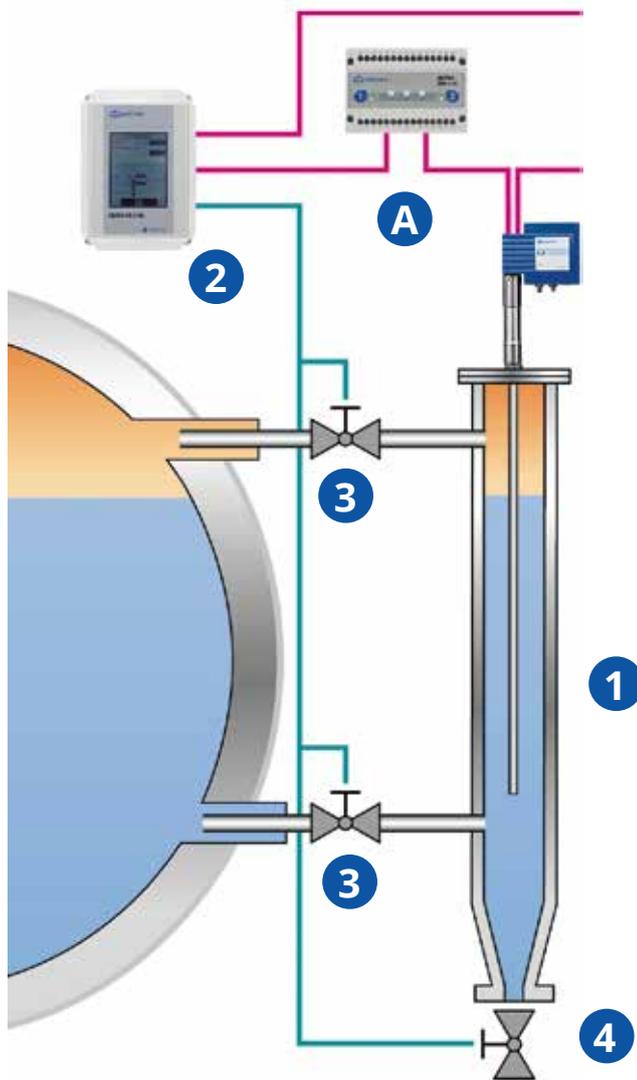
Para el funcionamiento sin control permanente según EN 12953 (72 h)





1. Limitador de nivel de agua de «diseño especial» con autotest periódico, electrodo de nivel NRG 16-60, conmutador de nivel URS 60
2. Limitador contra rebose de «diseño especial» con autotest periódico, electrodo de nivel NRG 16-61, conmutador de nivel URS 61
3. Regulador de nivel de agua continuo, sonda de nivel NRG 26-60, regulador de nivel NRR 2-60
4. Indicador directo de nivel de agua
5. Mensaje de valor límite de conductividad/purga de sales/purga de lodos, electrodo de conductividad LRG 16-61, regulador de purga de sales LRR 1-60, válvula de purga de sales BAE 46
6. Refrigerador de muestras para una medición manual segura y precisa
7. Evaporador flash (VD)
8. Refrigerador de lejías para recuperación térmica
9. Válvula de purga de lodos MPA, válvula piloto de 3 vías, colector de suciedad GSF
10. Enfriador de purgas (VDM)
11. Limitador de presión
12. Regulador/transmisor de presión
13. Indicación de presión
14. Válvula de seguridad
15. Limitador de la temperatura de seguridad en recalentador, termómetro de resistencia eléctrica TRG 5-65, preamplificador de temperatura TRV 5-60
16. Termómetro
17. Filtro GSF
18. Válvula de desaireación
19. Válvula de corte/de bypass GAV
20. Válvula de retención DISCO RK 86
21. Válvula de control eléctrica/neumática V 701
22. Bomba de agua de alimentación
23. Control de agua complementaria:
 - Instalación de desmineralización completa: mediante supervisión de conductividad LRG 16-9/LRS 1-7
 - Instalación de desmineralización parcial: mediante control de crudeza residual
24. Mando de quemador con interfaz RTU MODbus
25. Quemador
26. Sobrecalentador
27. Economizador
28. Dispositivo de mando URB 60
29. Control, regulación, mando y registro de datos operativos con interfaces CAN, MODbus, Ethernet, OPC, Módem, Profibus (opcional) SPECTORcontrol, incl. funciones de regulación

Limitación de nivel de agua exterior



Enjuague y drenaje seguros

En el caso de montar un electrodo de nivel (limitador de nivel de agua o dispositivo de seguridad contra reboso) en un recipiente de medición bloqueable por fuera de la caldera, los conductos de unión se tienen que enjuagar regularmente y el recipiente se tiene que purgar.

Para ello, los conductos de unión se cierran y se abren a intervalos regulares y se lavan por medio de la apertura y el cierre de la válvula de drenaje de los conductos y del recipiente de medición.

En combinación con el conmutador de nivel URS 60 (limitador de nivel de agua) o el conmutador de nivel URS 61 (dispositivo de seguridad contra reboso), la lógica de supervisión SRL 6-60 vigila el cumplimiento de los intervalos de tiempo y el orden del mando de las válvulas.

Durante la purga el conmutador de nivel puentea el electrodo de nivel e impide que se abra el circuito de seguridad o de mando. Activado por la lógica de supervisión, el conmutador de nivel también controla el tiempo de enjuague y la duración del puente.

A Limitador de nivel de agua de «diseño especial», certificado SIL 3: electrodo de nivel NRG 16-60, conmutador de nivel URS 60

1. Frasco de medición
2. Lógica de supervisión SRL 6-60 24 h/72 h
3. Válvula de cierre con dos conmutadores de final de carrera
4. Válvula de cierre con un conmutador de final de carrera



Limitador de nivel de agua GESTRA

- reducción al mínimo de los daños de la caldera

Limitador de nivel de agua de seguridad NRG 16-60 (SIL 3) y limitador contra rebose de seguridad NRG 16-61 (SIL 3)

El limitador contra rebose de seguridad se supervisa a sí mismo, efectúa autotests periódicamente y tiene una estructura de dos canales.

Mediante la pantalla integrada pueden consultarse mensajes de estado y efectuarse los ajustes del aparato. No es necesario abrir el cuerpo. La conexión se realiza mediante un cable preconfeccionado con uniones de enchufe M12.



NRG 16-60



NRG 16-61

Interruptor de seguridad universal URS 60/61 (SIL 2/3)

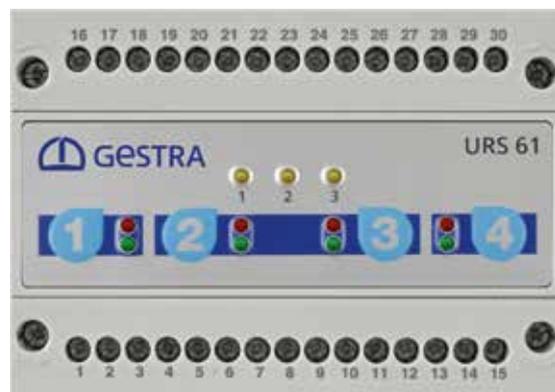
El nuevo interruptor de seguridad universal está certificado conforme a EN 12952/53 según SIL 3. El interruptor se supervisa a sí mismo, efectúa autotests periódicamente y tiene una estructura de dos canales. Pueden procesarse hasta cuatro sensores de seguridad:

- (2x) electrodos de nivel bajo de agua NRG 16-60
- electrodo de nivel alto de agua NRG 16-61
- preamplificador de temperatura TRV 5-60
- sonda de conductividad LRG 16-60/61 o LRG 17-60

El valor límite variable de conductividad se ajusta mediante la pantalla o en el sensor.



URS 60



URS 61

Sonda de nivel capacitiva NRG 26-60

La sonda de nivel capacitiva NRG 26-60 mide continuamente el nivel de llenado en las calderas de vapor o de agua caliente. El principio de medición capacitivo también permite el uso en agua muy pura como, por ejemplo, en los depósitos de condensado o las instalaciones de desgasificación. Mediante la pantalla integrada pueden consultarse mensajes de estado y efectuarse los ajustes del aparato. No es necesario abrir el cuerpo. La conexión se realiza mediante un cable preconfeccionado con uniones de enchufe M12.



NRG 26-60

Regulador de nivel capacitivo NRR 2-60/2-61

Los reguladores de esta serie funcionan en combinación con la sonda capacitiva NRG 26-60. La serie también ofrece una salida de regulación permanente para válvulas neumáticas y bombas con número de revoluciones regulado (NRR 2-61). Opcionalmente, el aparato puede ofrecerse como regulador de tres componentes.

El manejo sencillo y guiado por menús se efectúa mediante un panel táctil separado y remoto (URB 60). Junto a los valores nominal y real, también se muestran valores de tendencia, mensajes de fallo y valores límite.



NRR 2-60/2-61

El ajuste del margen de medición al 100 % puede realizarse ya a partir de un nivel de llenado del 25 %. Incluye una salida de corriente de valor real para una indicación remota de nivel.

Dispositivo de visualización y mando URB 60

- › Panel táctil
- › Pantalla en color
- › Compatible con las versiones anteriores, sustituido URB 1/URB 2
- › Gateway para sistemas DSC superiores
- › Pantalla gráfica del historial de datos
- › Memoria de alarma y averías



URB 60

Regulación de conductividad y limitación: el paso decisivo a la seguridad de producción y la eficiencia de costes

Tanto el fosfato de calcio como los silicatos y los carbonatos son componentes no deseados en el agua de caldera.

Debido al proceso de evaporación estos permanecen en el agua de caldera, lo que origina un espesamiento. Además, se depositan en las superficies de transferencia de calor y forman allí una capa aislante. Para producir la misma cantidad de vapor se necesita ahora bastante más energía. Además, esto provoca un sobrecalentamiento, lo que tiene como consecuencia grietas por tensión térmica. Además, las acumulaciones pueden influir en todas las válvulas e instrumentos y provocar un fallo. Mediante la medición de conductividad puede determinarse la concentración de componentes. Si la conductividad en la caldera es excesiva, esta debe desconectarse para evitar daños.

Para que esto no suceda resulta útil extraer agua de caldera continuamente de la caldera e introducir agua de alimentación desmineralizada limpia. Esto hace que se requiera menos energía, ya que debe suministrarse menos agua fría que en el caso de un intervalo de desmineralización.

Ventajas:

- Reducción de las incrustaciones de caldera que pueden provocar averías en la producción de vapor.
- Funcionamiento energéticamente eficiente de la caldera de vapor gracias a la separación continua del agua de caldera rica en fosfato de calcio, silicato y carbonato.

Sensor de conductividad de seguridad LRG 16-60 (SIL 2)

El sensor de conductividad puede utilizarse para la regulación y la desconexión segura del calentamiento. En combinación con el interruptor de seguridad URS 60/61, el sensor pasa a ser un limitador.

En la pantalla integrada se muestra permanentemente el valor real. Pueden consultarse mensajes de estado y efectuarse los ajustes del aparato. No es necesario abrir el cuerpo. La conexión se realiza mediante un cable preconfeccionado con uniones de enchufe M12.

Interruptor de seguridad universal URS 60/61 (SIL 2/3)

El nuevo interruptor de seguridad universal está certificado conforme a EN 12952/53 según SIL 3. El interruptor se supervisa a sí mismo, efectúa autotests periódicamente y tiene una estructura de dos canales. Pueden procesarse hasta cuatro sensores de seguridad:

- (2x) electrodos de nivel bajo de agua NRG 16-60
- electrodo de nivel alto de agua NRG 16-61
- preamplificador de temperatura TRV 5-60
- sonda de conductividad LRG 16-60/61 o LRG 17-60

El valor límite variable de conductividad se ajusta mediante la pantalla o en el sensor.



URS 60



BAE 46



MPA 46

Regulador de conductividad LRR 1-60

El regulador LRR 1-60 funciona según el margen de medición en combinación con un electrodo de conductividad LRG 16-60, LRG 17-60 o LRG 16-61. El regulador está optimizado para el funcionamiento en combinación con las válvulas de purga de sales de la serie BAE 46/47 o 210.

De forma estándar, todos los aparatos cuentan con una salida de corriente de valor real, ofrecen una función de temporizador para fangos y una entrada de standby. Como en el caso del regulador de nivel, el manejo se efectúa mediante un panel táctil separado y remoto (URB 60).



LRR 1-60



URB 60

Junto a los valores nominal y real, también se muestran valores de tendencia, mensajes de fallo y valores límite. Además, el URB 60 ofrece diferentes protocolos de transferencia de datos para la comunicación con sistemas superiores.

Pre amplificador de temperatura de seguridad TRV 5-60 (SIL 3)

El nuevo preamplificador de temperatura de seguridad está certificado conforme a EN 12952/53 según SIL 3.

El sistema se supervisa a sí mismo, efectúa autotests periódicamente y tiene una estructura de dos canales.

El aparato funciona en combinación con una sonda térmica Pt 100.

La temperatura real se muestra permanentemente y si se pulsa el botón, también la temperatura nominal.



TRV 5-60

Informaciones técnicas: limitador de nivel de agua GESTRA

Los limitadores se componen de una combinación de electrodos de nivel y conmutadores de nivel. Los campos de aplicación correspondientes de los dispositivos están fijados las normativas europeas (EN 12952/ EN 12953) y nacionales (Nivel de agua 100), y básicamente se orientan según el potencial de peligros que puede existir en una instalación. Con el sistema SPECTORconnect NRG 16-6.../NRG 17-6.../NRG 19-6... y NRG 111-6.../URS 60/61 ofrecemos dispositivos que corresponden al estado más actual de la técnica de seguridad. Basándose en los reglamentos EN, los dispositivos se han desarrollado y fabricado según IEC 61508 (seguridad funcional) y se han fabricado según SIL. Los limitadores cumplen la DGRL (directiva de equipos a presión) y disponen de la identificación de componente CE y TÜV.

Alarma de nivel alto (HWL)

Para la alarma de rebose también hay disponible un sistema fiable. No obstante, el uso no lo determina la normativa en primera línea, sino los consumidores de vapor posconectados. De forma correspondiente a los requisitos, en el marco de la evaluación de peligros los peligros del llenado excesivo y del agua de caldera arrastrada se tienen que evaluar en las siguientes zonas de la instalación. En este sentido, se trata del riesgo para los conductos de vapor posconectados, las superficies calientes, los grupos, etc. Los limitadores contra rebose se aplican allí donde se cuenta un elevado potencial de peligro.

Limitadores ubicados en botellones exteriores

En el caso de una instalación exterior de los limitadores debe vigilarse el enjuague periódico de las superficies de medición. La lógica de supervisión SRL 6-60 sirve para vigilar el proceso de enjuague y asegura la posición abierta de las válvulas de cierre. Si se sobrepasa el tiempo de una válvula o esta se encuentra en posición incorrecta, activa la desconexión segura del quemador.

Seguridad funcional

La seguridad funcional se refiere a una parte de la seguridad de un sistema.

En este sentido, la reducción del riesgo depende del funcionamiento correcto de los sistemas seguros y los dispositivos externos. Esto significa que el área de la seguridad funcional solamente cubre una parte de la seguridad global. A la seguridad funcional no pertenecen, entre otras, la seguridad eléctrica, la protección contra incendios, la protección contra radiación, etc.

Como las modernas funciones de seguridad son asumidas cada vez más por componentes electrónicos, y sobre todo componentes programables, el desafío básico de la seguridad funcional está en garantizar el funcionamiento correcto de los sistemas complejos programables. Para ello se tienen que utilizar métodos adecuados para evitar errores sistemáticos (generalmente son debidos a errores humanos a la hora de realizar la especificación, la implementación, etc.), así como para dominar las fallas y las perturbaciones (generalmente fenómenos físicos).

Bajo este aspecto se suele hablar de integridad de seguridad en el funcionamiento de la protección o de la seguridad. Los aspectos de la seguridad funcional para los sistemas eléctricos o electrónicos (programables) están descritos en la serie de normas IEC 61508 de seguridad funcional con respecto a sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables.

SPECTORconnect: certificado con SIL 3(2)

- Hasta cuatro sensores en un interruptor de seguridad
- Cuatro contactos de aviso separados no retardados por electrodo
- Diferentes tests funcionales autónomos
- Relé de seguridad guiado para la cadena de seguridad
- Tres LED para el diagnóstico de averías asistido
- Dos indicaciones por sensor:
 - intermitente (rojo) = se ha alcanzado el punto de desconexión
 - luz permanente (rojo) = se ha alcanzado el punto de desconexión y ha transcurrido el tiempo de retardo > Desconexión
 - luz permanente (verde) = indicador de encendido por electrodo
- Tensión de alimentación 18–36 V CC, es decir, alimentación en continua a través de redes seguras
- Entrada para lógica de supervisión con SRL 6-60 (supervisión del proceso de enjuague durante el montaje en el frasco de medición externo)

Sistema limitador de seguridad

	URS 60	URS 61
		
	Limitador universal	Limitador universal
Tensión de alimentación	24 V CC	24 V CC
Sensibilidad de reacción	> 0,5 μ S/cm	> 0,5 μ S/cm
Entradas sensores	4	4
Posibles funciones:		
- Nivel bajo de agua NRG	(SIL 3)	(SIL 3)
- Nivel alto de agua NRG	(SIL 3)	(SIL 3)
- Temperatura TRV	(SIL 3)	(SIL 3)
- Conductividad LRG	(SIL 2)	(SIL 2)
- Lógica de supervisión SRL	2X (NA/NB)	2X (NA/NB)
Salidas:		
- Relés de seguridad	2	2
- Salidas de aviso	4 (1X por sensor)	4 (1X por sensor)
Indicación:		
- Tensión de alimentación (verde)	1-4 (1X por sensor)	1-4 (1X por sensor)
- Alarma (rojo)	1-4 (1X por sensor)	1-4 (1X por sensor)
- Avería (amarillo)	3 (según avería)	3 (según avería)
Manejo:		
- Test	Pulsador por sensor	Pulsador por sensor
- Número de sensores	Interruptor DIP	Interruptor DIP
- Configuración	Interruptor DIP	Interruptor DIP
- Ajuste del valor límite	URB/sensor	URB/sensor

	NRG 16-60	NRG 16-61	LRG 16-60	TRV 5-60	SRL 6-60
					
	Electrodo de nivel bajo de agua	Electrodo de nivel alto de agua	Electrodo de conductividad	Transmisor de temperatura	Lógica de supervisión

Tensión de alimentación	24 V CC				
Sensibilidad de reacción	> 0,5 μ S/cm	> 0,5 μ S/cm	> 0,5 μ S/cm	0 °C	
Entradas				1X PT 100	5X interruptores de final de carrera
Rangos de presión:					
- PN 40	Sí	Sí	Sí	Sí	
- PN 63	Sí	Sí	Sí		
- PN 160	Sí	Sí		Sí	
- PN 320	Sí	Sí			
- Clasificación SIL	(SIL 3)	(SIL 3)	(SIL 3)	(SIL 3)	
- Conexión	Bus CAN, casquillo M12				
Indicación:					
- Sensor	7 segmentos				
- LED de alarma (rojo)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
- LED de avería (amarillo)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Mando del sensor:					
- Test	Pulsador	Pulsador	Pulsador	Pulsador	Pantalla táctil
- Configuración del sistema	Mando giratorio/pulsador DIP	Mando giratorio/pulsador DIP	Mando giratorio/pulsador DIP	Mando giratorio/pulsador DIP	Pantalla táctil
- Configuración de dispositivos	Mando giratorio/pulsador	Mando giratorio/pulsador	Mando giratorio/pulsador	Mando giratorio/pulsador	Pantalla táctil/DIP
- Ajuste del valor límite	Barra larga	Barra larga	URB/sensor	URB/sensor	

Informaciones técnicas: regulador de nivel de agua GESTRA

Regulador de nivel de agua continuo (medición capacitiva)

SPECTORconnect

En el ámbito de la serie SPECTORconnect se ha integrado la experiencia de las últimas tres décadas. Los reguladores de nivel NRR 2-60/NRR 2-61 ofrecen una serie de opciones que permiten al planificador/operario utilizar el sistema óptimo para su aplicación. Por ejemplo, ahora es posible conmutar entre dos bombas de agua de alimentación reguladas por variador de frecuencia.

La parametrización de SPECTORconnect se puede realizar de manera intuitiva y rápida a través de una pantalla en color con acceso directo al valor de parametrización correspondiente. Si se toca un campo de entrada, se abre un teclado numérico y, después de la introducción, el dispositivo vuelve a la imagen original.

Pueden configurarse y controlarse hasta cinco circuitos de regulación independientes con un dispositivo de visualización.

Parametrizar en lugar de programar

Para reducir los costes y el tiempo de instalación y puesta en marcha, puede efectuarse la compensación al 100 % de la sonda de nivel ya con un nivel de llenado superior al 25 %.

La separación ya probada de la parte del rendimiento y del elemento de mando del regulador se mantiene consecuentemente. Gracias a la tecnología BUS utilizada solo se requiere un cable de dos conductores para la conexión.

Mediante la indicación de valor real de nivel en la pantalla puede utilizarse el regulador simultáneamente como segunda indicación de nivel de agua conforme a EN 12952/EN 12953. De esta forma solamente es necesario un frasco de nivel de agua local.

En los reguladores se pueden elegir tanto reguladores de tres puntos como reguladores permanentes, ambos se pueden ampliar con la función de la regulación de 3 componentes. De esta forma se pueden controlar incluso las condiciones de carga difíciles.

Sonda de nivel con pantalla integrada

La sonda de nivel NRG 26-60 cuenta con una pantalla integrada en el cabezal que muestra el nivel de llenado actual durante el funcionamiento normal. Mediante el mando giratorio/pulsador pueden ajustarse los valores específicos de la sonda, por ejemplo, una calibración o un eventual cambio de dirección. La memoria de averías interna también puede leerse directamente en el dispositivo.

Regulación de nivel continua

	NRR 2-60	NRR 2-61
		
Función de regulación	Regulador por pasos de 3 puntos	Regulador continuo
Tensión de alimentación	24 V CC	24 V CC
Valores límite	Min./máx.	2x mín./máx.
Válvula reguladora	Eléctrica	Neumática
Regulación de bomba permanente	No	2 en alternancia
Entrada de 3 componentes	Opcional: 2x 4-20 mA	Opcional: 2x 4-20 mA
Valor real 4-20 mA	Sí	Sí
Manejo	URB 60	URB 60
Indicación	LED de estado	LED de estado
Conexión	Borne atornillado	Borne atornillado

	NRG 26-60	NRG 26-61
		
	Sonda de nivel capacitiva	Sonda de nivel capacitiva
Tensión de alimentación	24 V CC	24 V CC
Rango de presión PN 40	Sí	Sí
Clasificación SIL		(SIL 2)
Salida	Bus CAN	Bus CAN
Conexión	Casquillo M12	Casquillo M12
Indicación:		
- Estado y valor real	7 segmentos	7 segmentos
- LED de alarma (rojo)	Sí	Sí
- LED de avería (amarillo)	Sí	Sí
Mando del sensor:		
- Test	Pulsador	Pulsador
- Configuración del sistema	Mando giratorio/pulsador y DIP	Mando giratorio/pulsador y DIP
- Configuración de dispositivos	Mando giratorio/pulsador	Mando giratorio/pulsador
- Ajuste del valor límite		Mando giratorio/pulsador

Informaciones técnicas: supervisión de la caldera

Supervisión del agua de caldera

Hay una entrada permanente de una determinada cantidad de sales en el circuito de agua. Algunas sales (principalmente sales de calcio y de magnesio) permanecen en el agua junto a otras impurezas como endurecedores. Como resultado del proceso de evaporación, aumenta el contenido de sal en el agua de la caldera. Para evitar la sedimentación en las partes posconectadas de la instalación debido a «espuma o al agua arrastrada por el vapor» (debido a una alta concentración de sal), se tiene que mantener el contenido de sal en los valores límite permitidos mediante una purga de sales continua. Algunos endurecedores pueden contener sedimentos que llegan a la zona de la base de la caldera. Junto con otras sustancias extrañas, en esta zona se produce una capa de lodo que se tiene que expulsar para evitar la corrosión, una menor transmisión térmica, etc., mediante una purga de lodos periódica. La desmineralización y la purga de lodos se complementan. Por regla general, son necesarios ambos procesos para el cuidado de la caldera. Esto también rige para todos los tipos de caldera con instalaciones de desmineralización completa.

Limitación de conductividad con SPECTORconnect

Según EN 12952/EN 12953 es necesario utilizar una sonda de conductividad fiable. El funcionamiento fiable de la caldera es posible en combinación con un interruptor de valor límite con homologación de tipo.

Mediante los números y la representación gráfica de barras con el valor real en la pantalla táctil URB 60, el regulador cumple las exigencias de WÜ 100 indicando la conductividad de forma permanente y con compensación térmica.

Limpeza del agua de la caldera

En función del tipo de tratamiento de agua o mediante la regulación de purga de sales optimizada puede hacerse funcionar la caldera aproximándose lo máximo posible al valor límite de conductividad y, por tanto, reducirse la proporción de sales. Un sensor Pt 1000 integrado en la sonda suministra una señal de salida con compensación térmica y proporcional a la conductividad. Todos los sistemas se han homologado en cuanto al tipo según la hoja de instrucciones VdTÜV «Equipos de control de agua 100 (WAUE 100)».

El regulador de conductividad SPECTORconnect de serie dispone de una gran variedad de opciones y, por tanto, puede ajustarse a muchas condiciones de funcionamiento. La activación de las válvulas de purga de lodos está integrada en estos reguladores, así como los intervalos de repetición de purga de lodos, el modo standby y el impulso de enjuague para las válvulas de purga de sales.

Regulación de conductividad y limitación

LRR 2-60	
	
Función de regulación	Regulador por pasos de 3 puntos
Tensión de alimentación	24 V CC
Valores límite	Mín./máx.
Válvula reguladora	Eléctrica
Regulación de bomba permanente	No
Entrada de 3 componentes	Opcional: 2X 4-20 mA
Valor real 4-20 mA	Sí
Manejo	URB 60
Indicación	LED de estado
Conexión	Borne atornillado

	LRG 16-60	LRG 16-61	LRG 17-60
			
	Sonda de conductividad	Sonda de conductividad	Sonda de conductividad
Tensión de alimentación	24 V CC	24 V CC	24 V CC
Rango de presión PN 40	Sí	Sí	
Rango de presión PN 63			Sí
Clasificación SIL	SIL 2	SIL 2	SIL 2
Salida	Bus CAN	Bus CAN	Bus CAN
Conexión	Casquillo M12	Casquillo M12	Casquillo M12
Indicación:			
Estado y valor real	7 segmentos	7 segmentos	7 segmentos
LED de alarma (rojo)	Sí	Sí	Sí
LED de avería (amarillo)	Sí	Sí	Sí
Mando del sensor:			
Test	Pulsador	Pulsador	Pulsador
Configuración del sistema	Mando giratorio/pulsador y DIP	Mando giratorio/pulsador y DIP	Mando giratorio/pulsador y DIP
Configuración de dispositivos	Mando giratorio/pulsador	Mando giratorio/pulsador	Mando giratorio/pulsador
Ajuste del valor límite	Mando giratorio/pulsador	Mando giratorio/pulsador	Mando giratorio/pulsador

Informaciones técnicas: dispositivo universal de visualización y mando

Dispositivo universal de visualización y mando URB 60 Pantalla táctil en color y gateway

La pantalla del URB 60 es el elemento de control central del sistema SPECTORconnect. Se muestra toda la información relevante del sistema como valores reales, datos históricos y mensajes de alarma y avería.

La representación de valores reales de nivel o conductividad sustituye, por lo general, una segunda mirilla de visualización directa.

El ajuste y la parametrización de los sensores y reguladores conectados pueden efectuarse en el URB 60. En este sentido, se ha procedido según el lema «lo que se ve es lo que se consigue» (WYSIWYG = What you see is what you get). En general, es posible introducir directamente los valores en las ventanas previstas para ello. Tras solicitarse la contraseña, se abre el teclado virtual con la información sobre los posibles límites de ajuste, la unidad, el valor de ajuste actual y el nuevo.

Además, la pantalla ofrece la opción de introducir de forma segura el valor límite de conductividad.

El dispositivo ofrece una interfaz MODBus TCP para las crecientes exigencias del intercambio de datos digital. Los contenidos de la pantalla también pueden solicitarse y mostrarse fácilmente mediante un explorador de internet.

Los mensajes de avería guardados y ampliados en los sensores y dispositivos de conmutación pueden solicitarse mediante un puerto USB integrado y utilizarse para continuar el procesamiento.

Si el dispositivo debe conectarse a una red Ethernet externa, deben adoptarse medidas externas para la seguridad cibernética.



Página de inicio



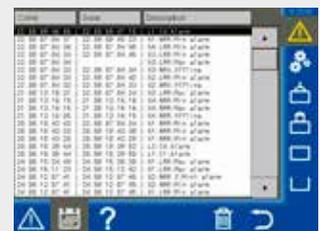
Introducción segura de valor límite



Regulador de parametrización



Lista de participantes



Lista de alarmas



Datos históricos

Pantalla y dispositivo de mando

	URB 60
	
	Panel táctil

Tensión de alimentación	24 V CC
Tamaño	5,7"
Tipo de ejecución	Capacitiva
Resolución	640X480
Clase de protección	IP 65 (parte frontal)
Memoria de averías	Sí
Comunicación	MODBus TCP
Ethernet	10/100 Mbit
USB	Sí
Batería tampón	10 años

Informaciones técnicas

Refrigerador de muestras PK

Junto a la desmineralización continua, la toma de muestras para el servicio de generadores de vapor tiene una enorme importancia.

Cada válvula de purga de sales GESTRA dispone de una válvula de toma de muestras con la que se pueden tomar muestras del agua de la caldera para su análisis.

Sin embargo, los valores analíticos puros requieren una toma de muestras correcta y equipos de análisis que funcionen correctamente.

La toma de muestras directa de agua caliente de la caldera de los conductos que lleven presión siempre conlleva peligro de escaldaduras, además, la pruebas tomadas no representan el contenido de sal real. De las pérdidas de expansión rápida dentro del conducto de toma de muestras o en el depósito de la muestra resulta un aumento de densidad de la muestra del agua de la caldera. Por eso es inevitable una alteración de los resultados del análisis.

Una solución puede ser el refrigerador de muestras PK de GESTRA. La muestra de agua de la caldera se enfría a la temperatura de referencia de 25 °C y de esta forma cumple el requisito básico para un análisis de agua exacto.

El refrigerador de muestras PK de GESTRA se puede conectar a continuación de la válvula de toma de muestras para ampliar así el estándar técnico de una central energética como una unidad.

Dispositivo de medición digital de bolsillo VRM-2/VRM-3

Junto a los reactivos necesarios para el análisis del agua de la caldera y del condensado, los equipos electrónicos de análisis para los generadores modernos de vapor y de agua caliente son indispensables.

Por eso, GESTRA ofrece el maletín de conductividad VRM-2. Este maletín contiene un medidor de conductividad y un electrodo de conductividad.

El maletín de medición VRM-3, junto al medidor de conductividad y el electrodo de conductividad, igual que en el VRM-2, hay un medidor para el valor de pH y la temperatura, además de accesorios como: sonda de pH, Pt 100, 5 cápsulas para soluciones de calibración de pH 4,01; 7,01; 10,01; 1 botella de solución 3-mol- KCl, 1 botella de solución de limpieza de pepsina. Los dispositivos de medición funcionan independientes de la red con una pila de 9 V.



VRM-3



VRM-2

Conductividad	0 – 200	μS/cm
	0 – 2.000	μS/cm
	0 – 20	mS/cm
	0 – 200	mS/cm
Valor pH	0 – 14,0	
Temperatura	-50 – +250	°C



Recuperación energética

Recuperación energética tras la purga de sales

Tras la purga de sales, independientemente de si ha sido regulada automáticamente o manual, se puede recuperar de modo sencillo el calor extraído. Por ejemplo se recupera mediante el expansionador de lejías GESTRA gran parte de la energía extraída a través de la purga de sales en la lejía de caldera en vapor flash de baja presión. En un refrigerador de lejías posterior se puede además utilizar su calor residual para precalentar el agua de alimentación. Otra posibilidad para la

recuperación de calor la ofrecen los condensadores de vapor flash. Se utilizan por ejemplo para precalentar el agua adicional con el vapor flash de una instalación de desgasificación del agua de alimentación. Los ingenieros expertos GESTA del departamento de ingeniería de sistemas y de ingeniería de procesos están a su disposición para cualquier consulta individual.

Las instalaciones de recuperación energética de GESTRA son aptas para la ayuda a las inversiones en Alemania y otros muchos países



Informaciones técnicas: supervisión de condensado

Supervisión de condensado GESTRA

En cada transmisor de calor que funciona con vapor se origina condensado. Como en el condensado hay una cantidad considerable de energía calórica, no resulta rentable descargar sin usar este condensado del circuito de agua de la caldera. Sin embargo, a menudo se descarga el condensado sin utilizar, por temor a que no esté limpio por penetración de algún producto. Es cierto que no se puede evitar que debido a superficies calientes no estancas puedan penetrar hidrocarburos, ácidos, lejías, baños de tintura u otros materiales en el condensado y que éstos puedan poner en peligro el servicio de la caldera. Pero por regla general no se debe partir de la base de un ensuciamiento permanente del condensado, es decir, el condensado de reflujo se puede integrar en el circuito del agua de la caldera.

Si las instalaciones se ponen en funcionamiento según TRD 604 o EN 12952/12953, el reglamento exige una supervisión permanente de la calidad del condensado en caso de existir el peligro de entrada de productos presentes. Durante la supervisión se diferencia entre materiales que influyen en la conductividad eléctrica del condensado y aquellos que provocan un enturbiamiento o una refracción. Los primeros se registran por medio de electrodos de conductividad y se evalúan mediante la electrónica de

evaluación correspondiente. Para la detección de aceites, grasas, etc. se usan avisadores de aceite y de enturbiamiento.

Según TRD 604, en caso de detección de una entrada de sustancias extrañas se tiene que desconectar la instalación de la caldera si el condensado no limpio pudiera penetrar en el circuito del agua de la caldera. Como la disponibilidad de la instalación de la caldera es de máxima prioridad, hay que tomar medidas que impidan la entrada en el circuito de agua de la caldera.

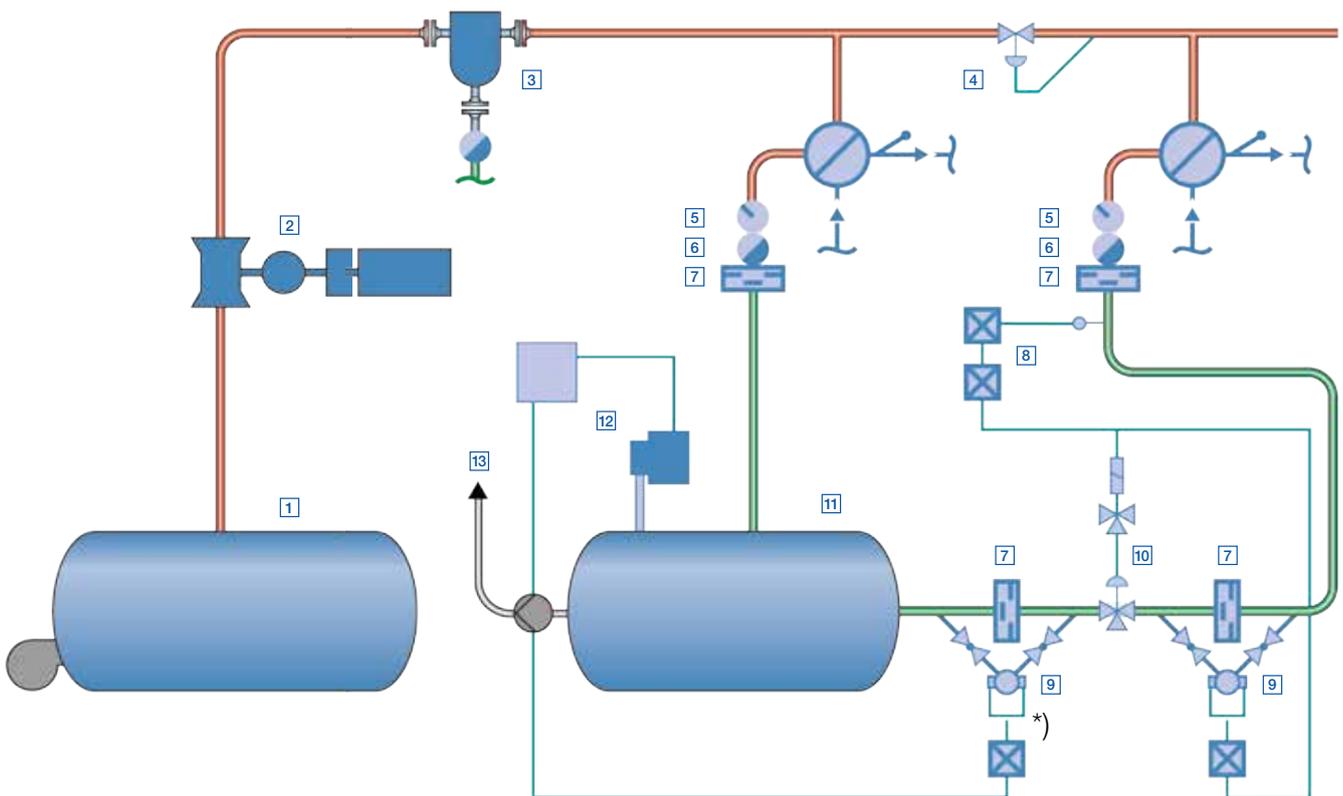
En la práctica, la conexión de una válvula neumática de 3 vías ha demostrado su eficacia, es decir, se descarga el condensado no limpio y a continuación se elimina. La eliminación se produce por ejemplo por medio de sistemas de extracción de aceite, ya que el condensado no limpio no se puede verter a la red de aguas residuales.

Durante la planificación de instalaciones de calderas según TRD 604 (servicio de 72 h) hay que tener en cuenta que en este caso se exigen avisadores de aceite y de enturbiamiento.

En la práctica, en estos casos, la instalación del segundo dispositivo de supervisión detrás de la válvula de inversión ha dado buenos resultados, ya que únicamente así se puede garantizar que también se supervisa el funcionamiento correcto de la válvula.

Supervisión de condensado GESTRA

según TRD 604 (72 h) y EN 12953 parte 6 – Circuito de vapor y de condensado



1. Generador de vapor
2. Medición de cantidades de vapor
3. Secadores de vapor
4. Reductor de presión
5. Mirilla
6. Purgador
7. Válvula de retención DISCO RK 86, 20 mbar

8. Supervisión de entrada de sustancias extrañas como ácidos, lejías, etc: Electrodo de conductividad LRG 16-9, interruptor de conductividad LRS 1-7
9. Supervisión de entrada de sustancias extrañas como aceite, grasa, etc.: Avisador de aceite y de enturbiamiento
10. Válvula de inversión neumática de 3 vías para descargar el

- condensado no limpio
11. Depósito del colector de condensado
12. Control de salida de condensado: Electrodo compacto de nivel NRGS 11-1, regulación de la bomba NRSP
13. Depósito de agua de alimentación

***) requerido según EN**

Informaciones técnicas: supervisión de condensado

Supervisión de condensado GESTRA

Si el avisador de aceite y de enturbiamiento posconectado detecta suciedad, existe la posibilidad de desconectar las bombas de condensado para garantizar la disponibilidad de la instalación. Gracias a esta medida se evita que el condensado no limpio penetre en el circuito de agua de la caldera.

En este caso, la desconexión debería acoplarse a un mensaje de alarma, para que el personal de servicio pueda intervenir.

Con respecto a la pregunta de cuándo es necesaria una supervisión del condensado de retorno, en TRD 604 o EN 12952/12953 rige la regulación inequívoca:

¡Siempre que exista el peligro de que penetren sustancias extrañas, y solamente en ese caso!

En la mayoría de instalaciones de calderas instaladas el condensado se colecta en depósitos de condensado. Esto, a menudo, ocurre de manera descentralizada en cada una de las áreas de producción y se envía al depósito del colector de condensado de la central energética por medio de bombas o instalaciones de recirculación sin bombas.

En este tipo de sistemas de gran extensión se plantea la cuestión de cuál es el lugar de montaje más adecuado para los dispositivos de supervisión de condensado.

Debido al aumento de la presión por los costes durante la planificación y la creación de la instalación, a menudo se actúa según el siguiente principio: cuantos menos dispositivos, más económica será la solución del problema, lo que tiene como consecuencia que los dispositivos de supervisión se monten detrás del tanque colector.

Sin embargo, esta solución provoca que en caso de una entrada de sustancias extrañas, se ensucie todo el condensado y que haya que descargar obligatoriamente el condensado, a lo que hay que sumar los costes de limpieza y de eliminación

La regla debería ser:

El dispositivo de supervisión tan cerca como sea posible de la fuente de averías que se debe supervisar.

Si durante el servicio pudieran existir varias causas, será necesario agrupar varios tramos de condensado delante del dispositivo de supervisión.

Pero incluso con esta solución, el alcance de todos los tramos se debe mantener con un tamaño fácilmente manejable, para poder localizar la fuente de la avería lo más rápidamente posible.

Supervisión de la conductividad

La entrada de sustancia extrañas que aumenten la conductividad como las lejías, los ácidos, el agua sin depurar, los baños de tintura u otros se detecta rápidamente y de manera fiable con los sistemas LRG 16-9/

LRS 1-7 o con el sistema compacto LRGT/URS 2, y se indica o se inician las medidas de forma automática. Los sistemas mencionados funcionan, al igual que se mencionó en la supervisión del agua de la caldera, con la compensación automática de la temperatura, es decir, las oscilaciones térmicas no producen un mensaje de avería o a la descarga automática.

Aviso de aceite y de enturbiamiento

Como ya se ha mencionado, este sistema de supervisión se utiliza en caso de peligro de entrada de hidrocarburos, productos lácteos, etc. Debido a los diferentes condensados de servicio se requiere un sistema que después del ajuste a cero diferencie entre suciedad e impurezas debido a la red de condensado y la suciedad de los hidrocarburos. Con el avisador de aceite y de enturbiamiento del tipo OR, GESTRA ha desarrollado un sistema que puede realizar esta distinción por medio de la combinación entre trasluz y luz dispersa. Las alarmas de avería se reducen al mínimo, las averías del sistema se detectan automáticamente.

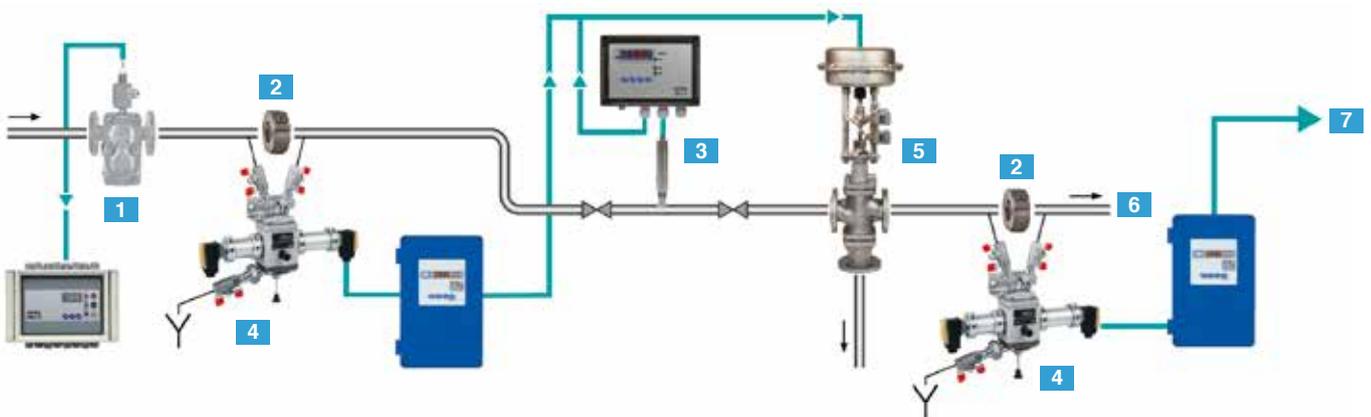
Como se ha descrito anteriormente para la red de condensado, los requisitos tienen el mismo alcance que para el retorno de los calentadores de agua. En la evaluación de la señal existe una diferencia importante, ya que la descarga en la red de agua caliente no es posible ni está permitida.

Supervisión de condensado GESTRA

Sin interrupciones

Como la disponibilidad de una instalación de calderas tiene la máxima prioridad, no puede entrar nada en el circuito de agua de la caldera. Los turbidímetros GESTRA compensan automáticamente las perturbaciones debidas al uso, como:

- › decoloración,
- › envejecimiento de la lámpara,
- › suciedad en los cristales.



Circuito de vapor y de condensado

1. Purgador de condensado con dispositivo de comprobación del purgador, cámara de prueba VKE, electrodo NRG 16-19, estación de prueba NRA 1-3 para un máximo de 16 purgadores
2. Válvula de retención RK 86, 20 mbar
3. Supervisión de la calidad en caso de entrada de sustancias extrañas con sistema de componentes comprobados según las instrucciones VdTÜV para instalaciones se supervisión de agua 100 (WÜ 100)
4. En caso de peligro de entrada de ácido, lejías, agua sin depurar, etc. Electrodo de conductividad con termómetro de resistencia integrado LRG 16-9, interruptor de valor límite de conductividad LRS 1-7
5. En caso de peligro de entrada de aceites, grasas, etc. Avisador de aceite y de enturbiamiento OR
6. Válvula eléctrica/neumática de inversión de 3 vías para descargar el condensado no limpio
7. Depósito del colector de condensado
8. Desconexión de la recirculación del condensado y desconexión de la cadena de seguridad



GESTRA AG

Münchener Str. 77 • 28215 Bremen • Alemania
Postfach 10 54 60 • 28054 Bremen • Alemania

Tel. +49 421 3503-0
Fax +49 421 3503-393

info@es.gestra.com
Para consultar nuestras agencias
en todo el mundo véase:
www.gestra.com



GESTRA®