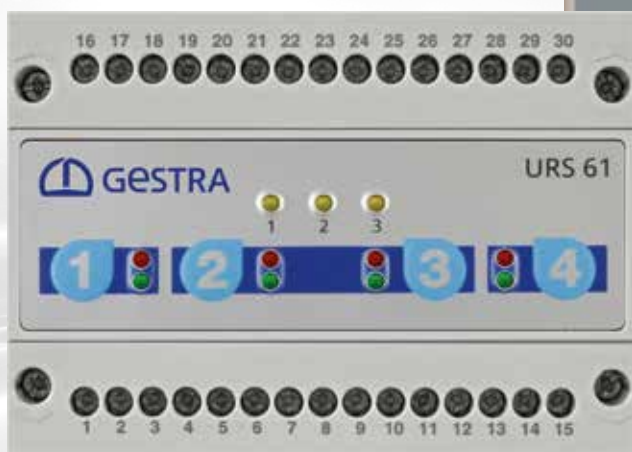




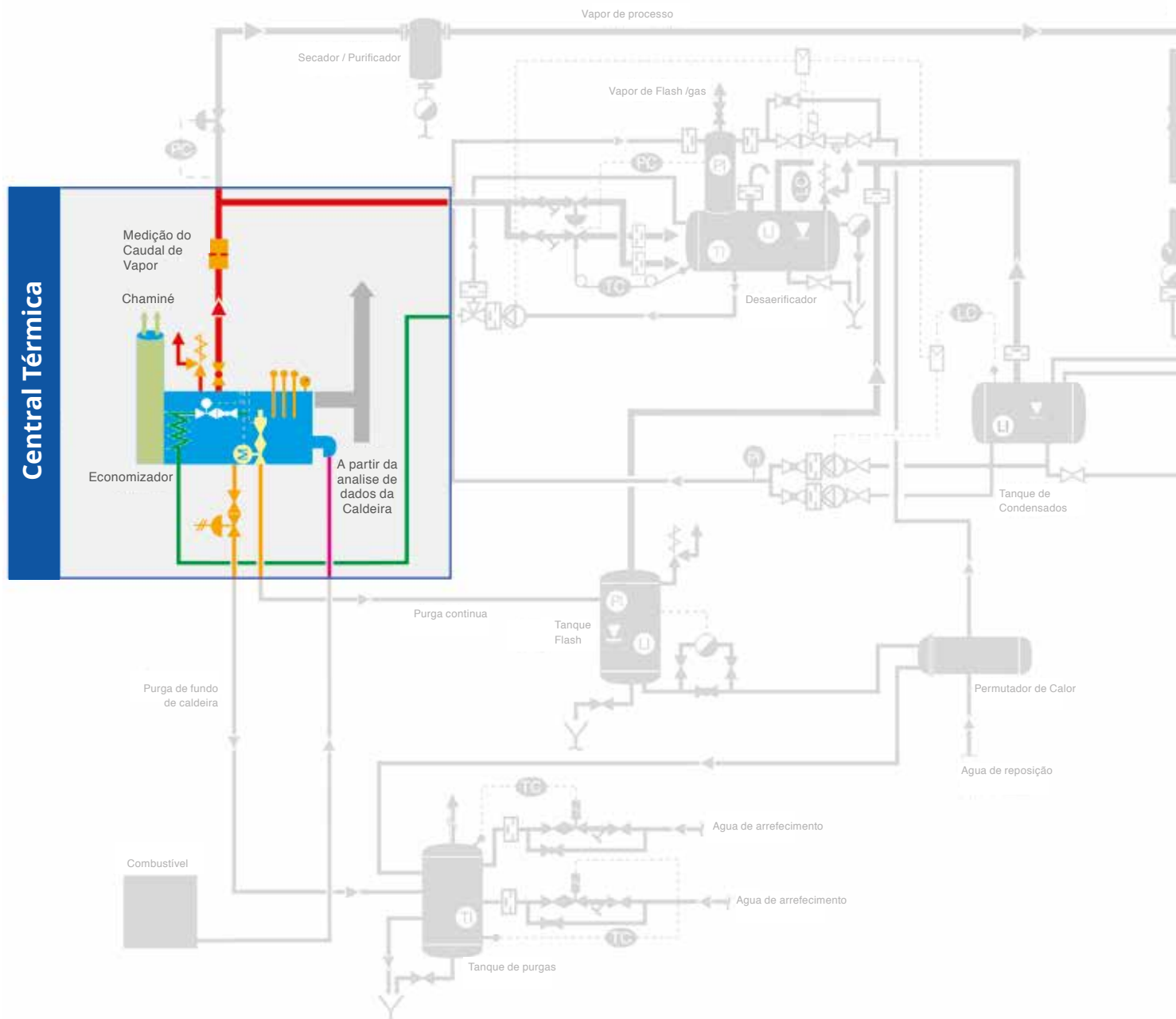
SPECTORconnect

Maior segurança e eficiência na produção de vapor

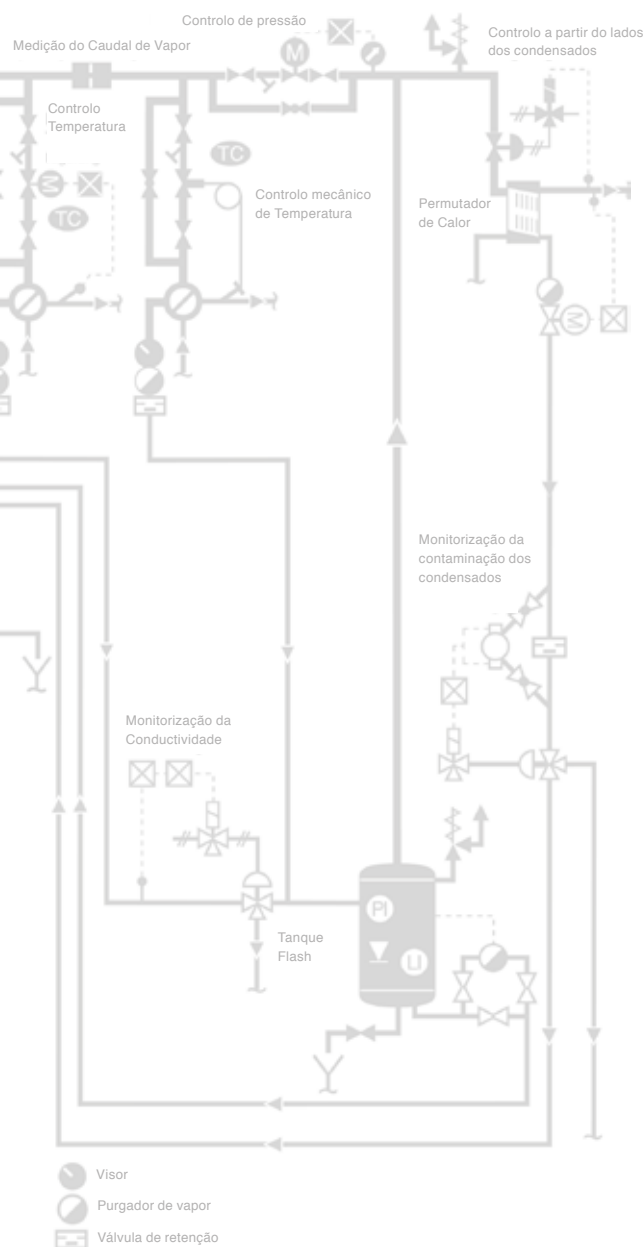


Engineering steam performance

Sistemas de vapor e condensado, tudo numa só mão



Índice



Bem-vindo ao mundo SPECTOR	4
SPECTORconnect	6-7
Visão geral do programa	8-9
Equipamento de caldeiras de vapor	
GESTRA - SPECTORconnect	10-11
Limitação do nível de água exterior	12-13
Limitação do nível de água GESTRA	14-16
Controlo e Limitação da Condutividade	16-17
Informações técnicas - Limitação do nível	18-19
Informações técnicas -	
Sistema de Controlo Nivel Agua	20-21
Informações técnicas - Monitorização da caldeira	22-23
Informações técnicas - Aparelho de comando e de indicação	24-25
Informação técnica:	
Recolha de amostras e recuperação de energia	26-27
Informações técnicas - Monitorização do condensado	28-31

Bem-vindo ao mundo SPECTOR

Para o operador de uma instalação de caldeira a vapor ou água quente, a segurança operacional, a disponibilidade e a economia estão em primeiro lugar. A automatização e a visualização da instalação têm cada vez mais importância. Para fazer frente a estes requisitos elevados, a GESTRA AG utiliza há mais de 5 décadas exclusivamente sistemas de elétrodos de manutenção reduzida e sem desgaste. Estes sistemas funcionam sem partes móveis mecânicas, o que se traduz numa longa vida útil e a taxas de falha muito reduzidas.

Os sistemas de elétrodos GESTRA são usados em muitas áreas diferentes da central de energia. Além do próprio equipamento de caldeira, os aparelhos são usados em recipientes de condensado, sistemas de retorno de bomba, geradores de vapor puro, etc. Com uma sensibilidade de resposta reduzida $>0,5 \mu\text{S/cm}$ também a operação com sistemas de desmineralização não é um problema. Por norma, toda a central de energia é tão funcional

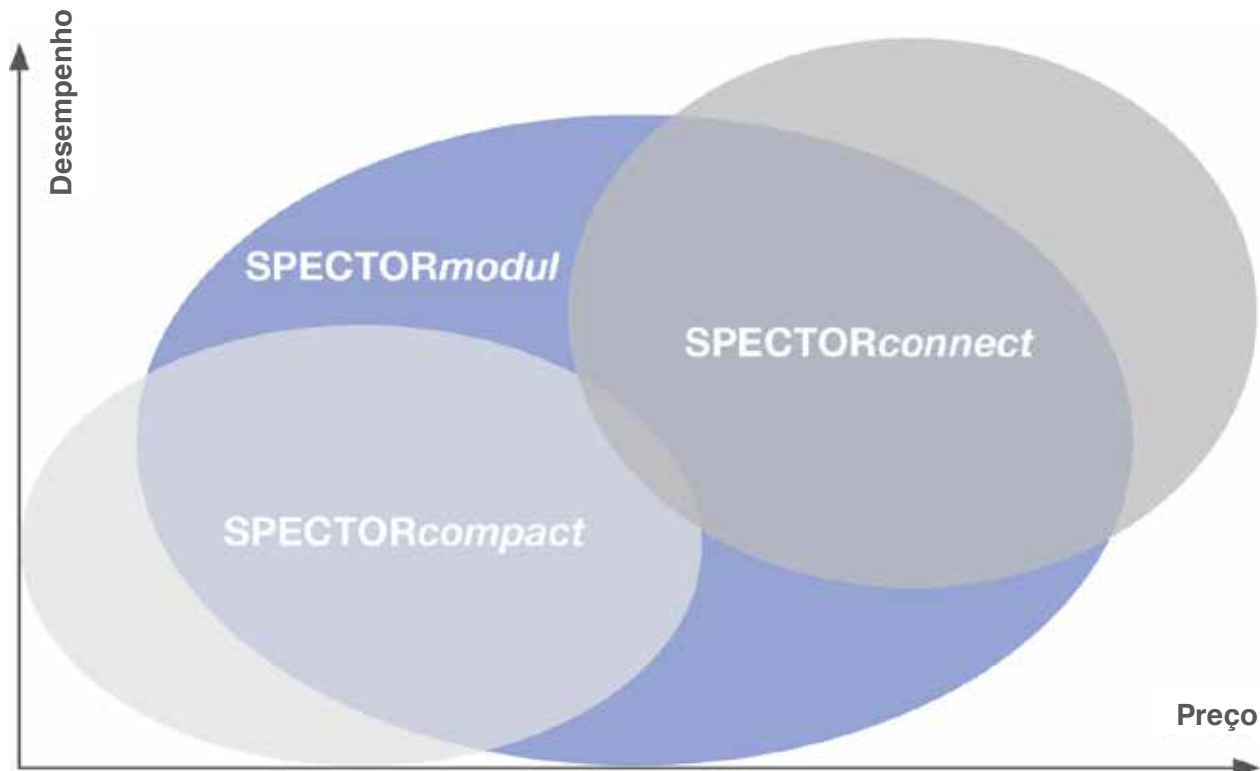
como o elemento mais fraco da mesma. Por isso, muitos operadores, designers e construtores de instalações não correm riscos nesta área.

Nada é mais dispendioso do que uma interrupção da produção.

Além dos pontos mencionados acima, existem diferentes requisitos para os equipamentos da central de energia. Já não é possível preencher estes requisitos, como talvez há 10 a 15 anos, com apenas um sistema. Os desejos e exigências dos clientes foram e são a força motriz da GESTRA AG.

Estes diferentes requisitos são satisfeitos pela família SPECTOR. A família é composta pelo novo SPECTORconnect, SPECTORcompact e SPECTORmodul.





SPECTORcompact

Através do SPECTORcompact foram realizados sistemas que facilitam a substituição simples de sistemas mecânicos existentes. Os valores de medição são transmitidos como sinais standard de 4 a 20 mA ou podem ser integrados nos comandos existentes através de contactos de comutação sem potencial integrados, sem aparelhos de avaliação adicionais. Se necessário, também estão disponíveis reguladores para a implementação de sistemas controlados completos.

SPECTORmodul

O sistema SPECTORmodul representa um desenvolvimento adicional consistente da comprovada tecnologia GESTRA. O foco estava no manuseamento simples, na redução dos custos de montagem e em soluções económicas. Foram criados aparelhos que representam soluções orientadas às necessidades para automatização de caldeiras: uma limitação da parametrização às funções essenciais e uma operação clara e simples dos reguladores. Em função da tarefa, o cliente pode escolher entre as variantes do sistema SPECTORmodul e SPECTORmodul-Touch. SPECTORmodul limita-se às funções obrigatórias e é parametrizado através de um botão rotativo/de pressão.

SPECTORmodul-Touch

A versão SPECTORmodul-Touch também convence com as funções baseadas nas necessidades e a operação simples e intuitiva. Nesta série, o controlador foi separado do elemento de comando. É suprimida uma cablagem complexa do sensor, retorno, valores limite, comandos de válvula etc. na porta do armário de distribuição. Em geral, os reguladores universais possuem um grande número de níveis de parametrização, o que dificulta a operação e a parametrização dos aparelhos. Contudo, ao desenvolver a série SPECTORmodul, o foco dos requisitos estava na operação fácil e compreensível. Graças à interface intuitiva, o operador pode introduzir os parâmetros com rapidez e segurança. O ecrã tátil a cores leva diretamente ao nível de parametrização. Através do teclado numérico exibido são alterados valores ou podem ser selecionadas diretamente funções. Era importante que os diferentes reguladores tivessem sempre a mesma estrutura operacional uniforme e simples.

Os nossos desenvolvimentos oferecem uma adaptação otimizada do sistema com a mínima necessidade de serviços

SPECTORconnect

Os sistemas de automatização convencionais estão limitados na sua funcionalidade de comunicação pela transmissão de dados na maior parte unilateral e analógica. Por este motivo, a GESTRA desenvolveu um sistema digital que pode enviar dados nas duas direções. Além dos valores de medição puros, são transmitidos com SPECTORconnect outras informações como tensões, temperaturas, valores limite ou mensagens de erro. Estes dados podem ser exibidos e processados em sistemas de comando de nível superior. Várias diretivas europeias exigem este tipo de processamento de informações no contexto de maior eficiência energética e, em última análise, de redução de CO₂. A GESTRA tem estes requisitos em consideração com o sistema SPECTORconnect.

Monitoriza de forma inteligente em todo o mundo

Uma ligação de dados variável e abrangente permite a monitorização do sistema em todo o mundo. Gráficos claros, valores históricos e mensagens de alarme dão uma informação sólida sobre o processo de geração de vapor.

Sempre atualizado

SPECTORconnect cumpre os requisitos das normas atuais para um funcionamento seguro da caldeira de vapor.

Um aparelho, várias funções

A integração de várias funções importantes para o funcionamento eficiente da instalação num único aparelho poupa tempo de instalação e reduz os custos.

Monitorização fiável do intervalo de manutenção

A entidade exploradora é informada quando os componentes necessitam de manutenção ou o sistema deixar o intervalo de operação normal.

Consumo de energia constantemente baixo – custos de processo reduzidos

A medição e a regulação com compensação da temperatura da condutividade diretamente no tambor da caldeira reduz a quantidade de purga de sais a um mínimo absoluto.

Transmissão de dados

Os principais requisitos dos operadores da instalação vão ao encontro da transmissão e do armazenamento de dados. Os dados da instalação são cada vez mais necessários para monitorizar e garantir a eficiência e a fiabilidade. Para fazer frente a estes requisitos a GESTRA desenvolveu a série, SPECTORconnect. O sistema sucessor dos aparelhos SPECTORbus, testado e comprovado durante duas décadas, distingue-se pela flexibilidade muito elevada no que diz respeito à transmissão de dados. Vários protocolos de dados são suportados intrinsecamente. Isso significa que todos os dados relevantes da caldeira, como níveis de enchimento, condutividades, temperaturas e valores limite, podem ser transferidos de maneira fácil e confiável para sistemas de comando de nível superior. A maneira mais fácil de ler dados é através de uma interface Ethernet com ajuda de um browser. O aparelho de comando URB 60 serve como interface central entre os sensores, reguladores e a sala de controlo.

Memória de erros

Para uma análise detalhada de quaisquer falhas do aparelho estão agora integrados em todos os módulos memórias de erro extensas. Estas memórias podem ser lidas no local através do aparelho de comando e indicação URB 60. Como as memórias de erro não são voláteis, os dados podem ser lidos na fábrica ou por um técnico de serviço e as possíveis causas de erro podem ser determinadas com segurança e fiabilidade.

Mercado e aplicação

O sistema SPECTORconnect é utilizador em instalações de caldeiras de vapor e água quente segundo TRD 604, bem como EN 12952 e EN 12953. Graças a um desenvolvimento consistentemente voltado para a segurança, foi atingida uma classificação SIL 2/3 também para a limitação da condutividade. A unidade do visor URB 60 funciona como interface de dados e suporta diversos protocolos de dados. Os limites de utilização são de até 183 bar @ 357°C.



LRG 16-60

Segurança

Como nos aparelhos precedentes, o sistema SPECTOR*connect* cobre toda a gama de equipamentos de caldeiras. Além dos componentes relacionados com a segurança para níveis de água, o sistema também oferece um desligamento da temperatura.

A limitação da condutividade é realmente uma estreia mundial. O sinal contínuo da sonda de condutividade (LRG 16-60) é convertido num sinal de comutação seguro no dispositivo de comutação universal (URS 60) e usado para interromper de forma fiável o aquecimento da caldeira.

Os componentes de segurança exigidos pelas normas europeias são completamente cobertos pelo sistema SPECTOR*connect*. Além das homologações nacionais e

europeias, como o tipo VdTÜV e EG, os componentes são certificados pela SIL. Dependendo da interconexão, é alcançado SIL 2 ou SIL 3.

Através do uso de componentes mecânicos e eletrônicos de alta qualidade, a expectativa de vida útil do sistema pode ser definida para 20 anos. A GESTRA conseguiu garantir vasta compatibilidade com os aparelhos precedentes.



URS 60

Operação

Graças a décadas de experiência em sistemas de automatização de caldeiras e muitas sugestões dos utilizadores dos nossos aparelhos, conseguimos tornar a operação e o manuseamento do sistema muito simples e claro. Através de um elemento de comando central, o URB 60, é comandado e exibido em todas as funções. A navegação do menu dispensa quase por completo o idioma e usa uma linguagem por imagens.

Com o novo sistema, todos os sensores têm o seu próprio visor na cabeça da sonda. Os valores de medição atuais ou as mensagens do

sistema são aí exibidos. Através de um botão de operação embutido e integrado são feitas as configurações do sistema ou chamadas as mensagens de estado. Desta forma é suprimida a necessidade de abrir a caixa da sonda.



URB 60

Visão geral do programa

Sistemas de limitação com homologação de componentes e certificação SIL

	URS 60 Limitador universal	URS 61 Limitador universal
Tensão de alimentação	24 DC	24 DC
Sensibilidade de resposta	$> 0,5 \mu\text{S/cm}$	$> 0,5 \mu\text{S/cm}$
Sensores conectáveis	4	4
Nível mínimo de água	(SIL 3)	(SIL 3)
Nível máximo de água	(SIL 3)	(SIL 3)
Temperatura	(SIL 3)	(SIL 3)
Condutividade	(SIL 2)	(SIL 2)
Circuito lógico de monitorização	2x (NMáx./NMín.)	2x (NMáx./NMín.)

Regulação do nível capacitiva e aviso de valor limite

	NRR 2-60	NRR 2-61
Função de regulação	Controlador de passos de 3 pontos	Regulador contínuo
Sonda de nível	NRG 26-60	NRG 26-60
Tensão de alimentação	24 DC	24 DC
Valores limite	mín./máx.	2x mín./máx.
Comando da bomba	-	2 em troca
Válvula de regulação	Elétrica	Pneumática
Entrada de 3 componentes	Opcional 2x 4-20mA	Opcional 2x 4-20mA
Valor real 4-20mA	Sim	Sim

Controlo de condutividade e aviso de valor limite

	LRR 1-60
Função de regulação	Controlador de passos de 3 pontos
Sonda de nível	LRG 16-60, 16-61, 17-60
Tensão de alimentação	24 DC
Valores limite	(mín.)/máx.
Comando de purga de lamas	Temporizador
Válvula de regulação	Elétrica
Entrada standby	Sim
Valor real 4-20mA	Sim

Aparelho de comando

	URB 60
	Painel tátil
Tensão de alimentação	24 DC
Versão	Resistivo
Grau de proteção	IP 65 (frente)
Memória de erros	Sim
Comunicação	MODBus TCP
Ethernet	Sim

Limitador da temperatura

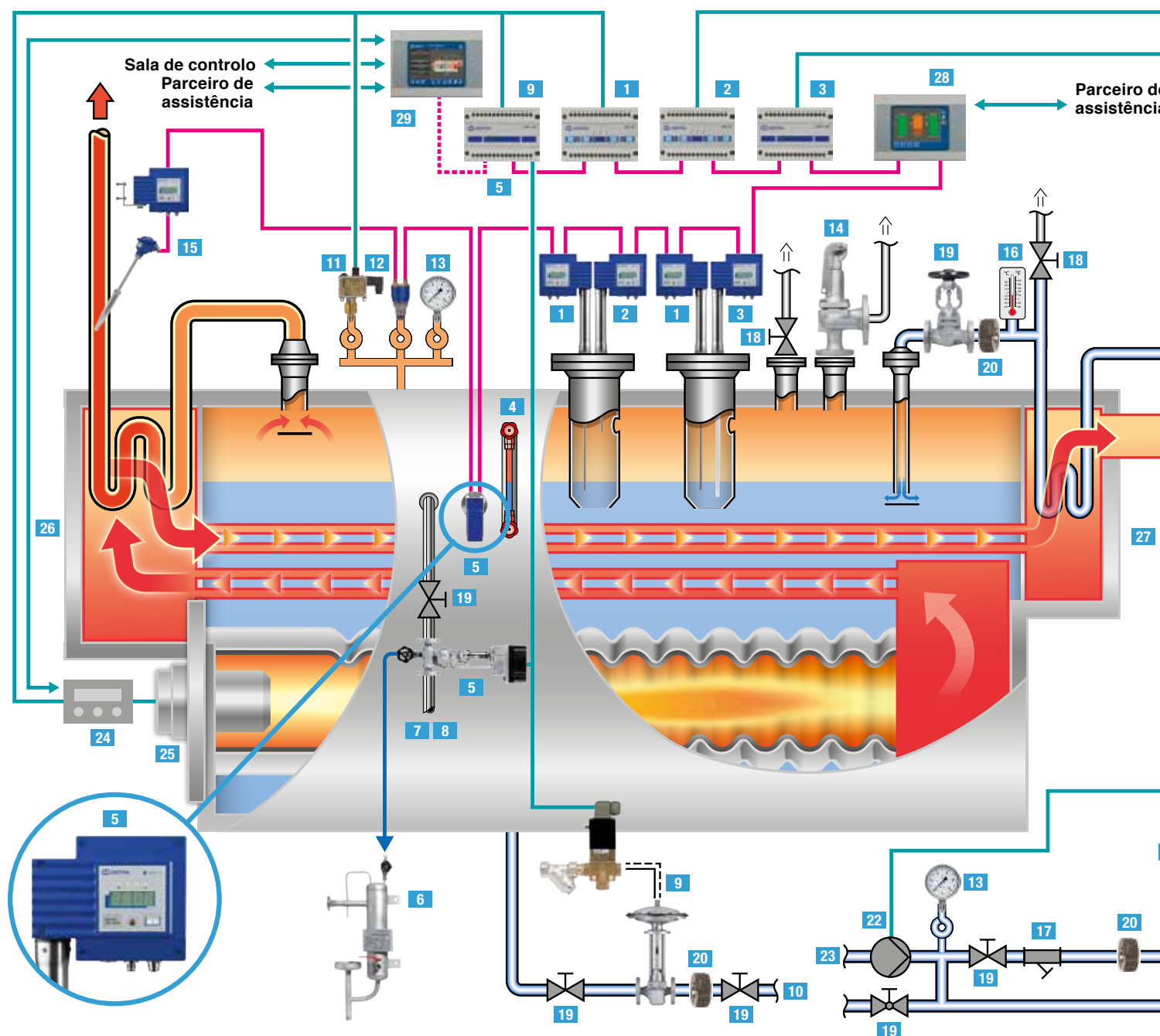
	TRV 5-60
Entrada	Sensor Pt 100
Tensão de alimentação	24 DC
Indicação no local	Sim

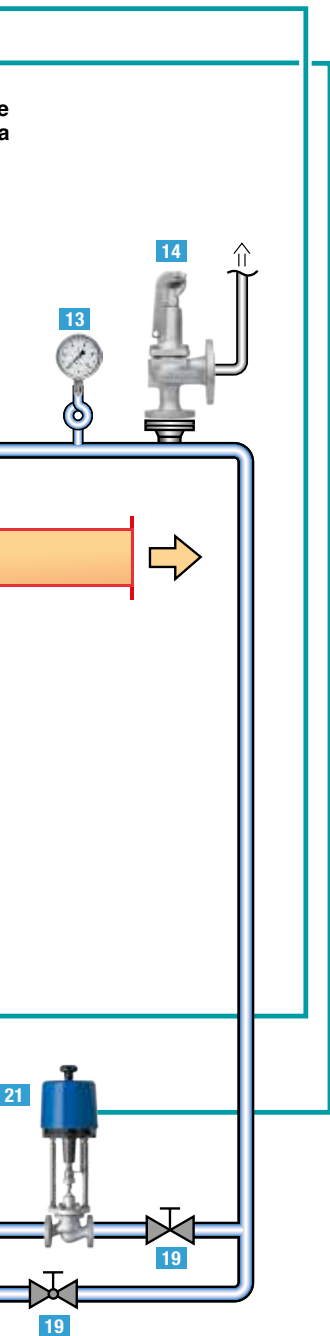
Conversor de sinal

	URW 60
	Gateway
Entrada	Sinal de nível 4-20mA
Tensão de alimentação	24 DC

Equipamento de caldeiras de vapor GESTRA SPECTORconnect

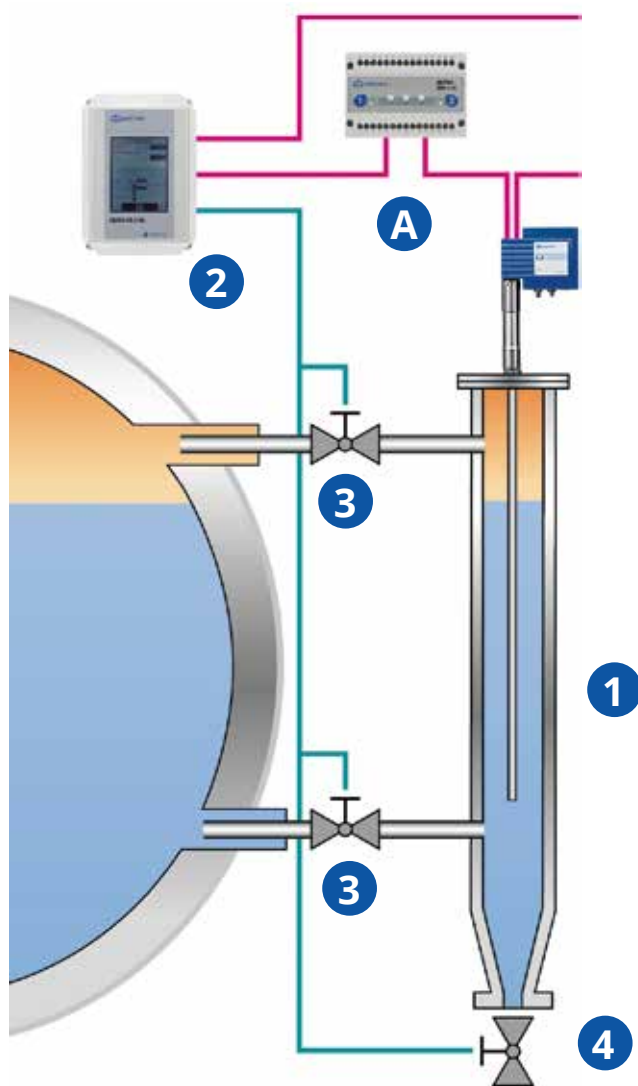
Para a operação sem supervisão constante de acordo com EN 12953 (72h)





1. "SMART" Sistema limitador do nível de água, com auto monitorização, e teste de rotina: Electrodo de nível NRG 16-60, interruptor de nível URS 60
2. "SMART" Sistema limitador do nível máximo, com auto monitorização, e teste de rotina: Electrodo de nível NRG 16-61, interruptor de nível URS 61
3. Sistema de controlo do nível em contínuo: eléctrodo de nível NRG 26-60, Controlador de nível NRR 2-60
4. Indicador do nível de água, direto
5. Sistema de limitação da condutividade (Controlo TDS)/ purga contínua e intermitente: electrodo de condutividade LRG 16-61, controlador LRR 1-60 (em contínuo), válvula de purga contínua BAE 46
6. Arrefecedor de amostras PK para a medição manual, precisa e sem perigo (VRM)
7. Tanque de expansão da água alcalina para a recuperação de calor
8. Arrefecedor de água alcalina para recuperação de calor
9. Válvula de purga de fundo MPA, válvula solenoide e filtro GSF.
10. Tanque de expansão de purga de lamas
11. Limitador de pressão
12. Transmissor/regulador de pressão
13. Indicação de pressão
14. Válvula de segurança
15. Limitador da temperatura de segurança no sobreaquecedor termómetro de resistência TRG 5-65, pré-amplificador de temperatura TRV 5-60
16. Termómetro
17. Filtros GSF
18. Válvula de purga de ar
19. Válvula de fecho/bypass GAV
20. Válvula de retenção DISCO RK 86
21. Válvula reguladora elétrica/pneumática V 725
22. Bomba de água de alimentação
23. Monitorização da água de reposição:
 - Desmineralização total: mediante monitorização da condutividade LRG 16-9 / LRS 1-7
 - Desmineralização total parcial: mediante monitorização da dureza residual
24. Comando do queimador com interface MODbus-RTU
25. Queimador
26. Sobreaquecedor
27. Economizador
28. Aparelho de comando URB 60
29. Comando, regulação, operação e deteção dos dados de operação com interfaces como CAN, MODbus, Ethernet, OPC, modem, Profibus (opcional) SPECTORcontrol incl. as funções de regulação

Limitação do nível de água exterior



Purga e drenagem segura

Se o eletrodo de nível (limitador do nível de água ou proteção contra excesso do nível máximo de água) for montado num recipiente de medição da caldeira, as tubagens de ligação têm de ser lavadas regularmente.

Para esse fim, as tubagens de ligação são fechadas e abertas em intervalos regulares e as tubagens e o recipiente de medição são enxaguados, através da abertura e do fecho da válvula de drenagem.

Em conjunto com o interruptor de nível URS 60 (limitador do nível de água) ou o interruptor de nível URS 61 (proteção contra excesso do nível máximo de água), o circuito lógico de monitorização SRL 6-60 monitoriza a conformidade com os intervalos de tempo e a sequência de operações da válvula.

Durante a purga, o interruptor de nível liga o eletrodo de nível e impede a abertura do circuito de segurança ou de controlo. Controlado pelo circuito lógico de monitorização, o interruptor de nível também monitoriza o tempo de purga e de bypass.

A. Limitador do nível de água "SMART" certificado SIL 3: Eléctrodo de nível NRG 16-60, interruptor de nível URS 60

1. Pote de medição
2. Unidade de monitorização SRL 6-60 24 h/72 h
3. Válvula de fecho com dois interruptores de fim de curso
4. Válvula de drenagem com um interruptor de fim de curso



Limitador do nível de água GESTRA

- Reduzir ao mínimo os danos da caldeira

Limitador do nível de água de segurança NRG 16-60 (SIL 3) e limitador do nível de água de segurança NRG 16-61 (SIL 3)

O limitador do nível de água de segurança possui automonitorização, realiza autotestes regularmente e tem uma estrutura de dois canais.

Através do visor integrado é possível consultar mensagens de estado e efetuar os ajustes do aparelho. Não é necessário abrir a caixa. A ligação é feita através de um cabo pré-fabricado com conectores M12.



NRG 16-60



NRG 16-61

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

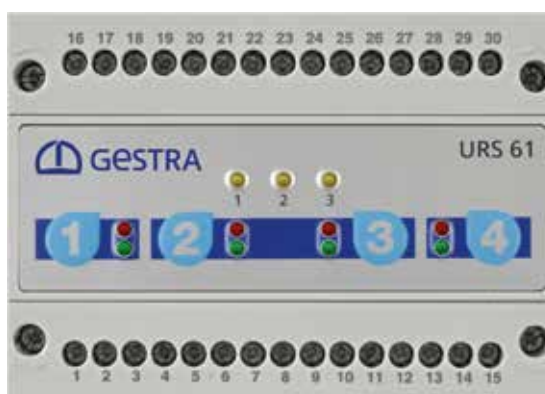
O novo interruptor de segurança universal está certificado em conformidade com as normas EN 12952/53 segundo SIL 3. O interruptor possui automonitorização, realiza autotestes regularmente e tem uma estrutura de dois canais. Os dados podem ser processados até quatro sensores:

- (2 x) Eléctrodo de nível baixo de água NRG 16-60
- Eléctrodo de nível alto de água NRG 16-61
- Pré-amplificador de temperatura TRV 5-60
- Sonda de condutividade LRG 16-60/61 ou LRG 17-60

O valor-limite de condutividades variável é ajustado através do visor ou no sensor.



URS 60



URS 61

Sonda de nível capacitiva NRG 26-60

A sonda de nível capacitiva NRG 26-60 mede em contínuo, o nível de água em sistemas pressurizados de vapor ou água quente. O princípio de medição capacitiva também permite o uso em água muito pura, como em tanques de condensado ou sistemas de desgaseificação. Através do visor integrado é possível consultar mensagens de estado e efetuar os ajustes do aparelho. Não é necessário abrir a caixa. A ligação é feita através de um cabo pré-fabricado com conectores M12.

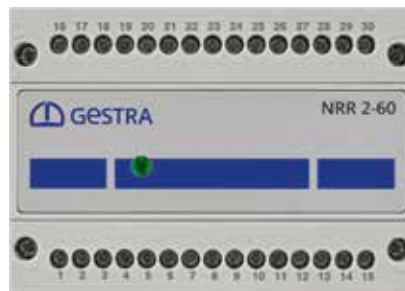


NRG 26-60

Reguladores de nível capacitivos NRR 2-60 / 2-61

Os controladores desta série funcionam em conjunto com a sonda capacitiva NRG 26-60. A série oferece também uma saída de regulação contínua para válvulas pneumáticas ou bombas com regulação de velocidade (NRR 2-61). Opcionalmente, o aparelho pode ser apresentado como controlador a três componentes.

O comando simples com menus é feito através de um painel tátil remoto separado (URB 60). Para além dos valores nominais e reais são apresentados também valores de tendência, mensagens de erro e valores limite.



NRR 2-60 / 2-61

O ajuste do intervalo de medição a 100 % pode ser efetuado logo a partir de um nível de 25 %. Está já incluída uma saída de corrente de valor real para uma indicação remota do nível.

Aparelho de comando e de indicação URB 60

- Soft touch panel
- Multi colour display
- Compatível com as versões anteriores Substitui URB 1 / URB 2
- Gateway to higher ranking DSC systems
- Graphic display of historical data
- Memória de alarmes e de erros



URB 60

Controlo e Limitação da Condutividade

- Chave para uma Produção Fiável e Eficiência de Custos

Fosfatos de cálcio, silicatos e carbonatos são componentes indesejáveis da água da caldeira. Devido ao processo de evaporação, estes permanecem na água da caldeira, o que causa incrustações. Além disso, depositam-se nas superfícies de transferência de calor e formam uma camada isolante. Para produzir a mesma quantidade de vapor, é necessário então consideravelmente mais energia. Além disso, isso origina um sobreaquecimento, provocando fissuras por stress térmico. Os depósitos também podem afetar todas as válvulas e instrumentos e causar falhas. Através da medição da condutividade é possível determinar a concentração dos componentes. Se a condutividade na caldeira for muito alta, a caldeira deve ser desligada para serem evitados danos.

Para impedir que isso aconteça, é recomendável remover continuamente a água da caldeira e adicionar água alimentação fresca e com pouco sal. Assim é necessário menos energia porque é preciso adicionar menos água fria do que com uma purga intermitente.

Vantagens:

- Redução de incrustações que podem causar interrupções na produção de vapor.
- Operação com eficiência energética da caldeira de vapor, através da remoção contínua da água da caldeira rica em fosfato de cálcio, silicato e carbonato.

Sensor de condutividade de segurança LRG 16-60 (SIL 2)

O sensor de condutividade pode ser utilizado para o controlo e corte do aquecimento. Em conjunto com o interruptor de segurança URS 60/61 o sensor transforma-se em limitador.

O valor real é indicado permanentemente através do visor integrado. É possível consultar mensagens de estado e efetuar os ajustes do aparelho. Não é necessário abrir a caixa. A ligação é feita através de um cabo pré-fabricado com conectores M12.

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

O novo interruptor de segurança universal está certificado em conformidade com as normas EN 12952/53 segundo SIL 3. O interruptor possui automonitorização, realiza autotestes regularmente e tem uma estrutura de dois canais. É possível processar até quatro sensores de orientados para a segurança:

- (2 x) Eléctrodo de nível baixo NRG 16-60
- Eléctrodo de nível alto NRG 16-61
- Pré-amplificador de temperatura TRV 5-60
- Sonda de condutividade LRG 16-60/61 ou LRG 17-60

O valor-limite de condutividades variável é ajustado através do visor ou no sensor.



LRG 16-60



URS 60



BAE 46

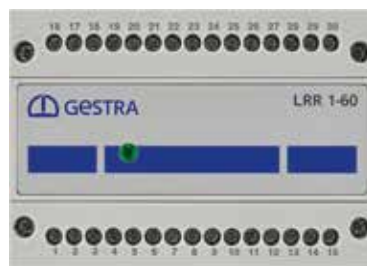


MPA 46

Controlador de condutividade LRR 1-60

Dependendo do intervalo de medição, o controlador LRR 1-60 funciona em conjunto com um elétrodo de condutividade LRG 16-60, LRG 17-60 ou LRG 16-61. O controlador está otimizado para a operação em conjunto com as válvulas de purga de sais da série BAE 46/47 ou 210.

Todos os aparelhos têm por defeito uma saída de corrente de valor real, oferecem uma função de temporização de purga de lamas e uma entrada standby. Tal como no controlador de nível, o comando é feito através de um painel tátil remoto separado (URB 60).



LRR 1-60



URB 60

Para além dos valores nominais e reais são apresentados também valores de tendência, mensagens de erro e valores limite. Para além disso, o URB 60 oferece diversos protocolos de transferência de dados para a comunicação com sistemas superiores.

Pré-amplificador de temperatura de segurança TRV 5-60 (SIL 3)

O novo pré-amplificador de temperatura de segurança está certificado em conformidade com as normas EN 12952/53 segundo SIL 3.

O sistema possui automonitorização, realiza autotestes regularmente e tem uma estrutura de dois canais.

O aparelho funciona em conjunto com um sensor de temperatura Pt-100-T.

A temperatura real é indicada continuamente e a temperatura nominal é indicada também premindo um botão.



TRV 5-60

Informações técnicas

- Limitador do nível GESTRA

Os limitadores consistem numa combinação de eletrodo de nível e interruptor de nível. As respetivas áreas de aplicação dos aparelhos estão especificadas nos regulamentos europeus (EN 12952/EN 12953) e nacionais (nível de água 100) e baseiam-se essencialmente no potencial de perigo que pode advir de uma instalação. Com o sistema SPECTORconnect NRG 16-6.../NRG 17-6.../NRG 19-6... e NRG 111-6.../URS 60/61 oferecemos aparelhos no estado atual da tecnologia de segurança. Com base nos regulamentos EN aplicáveis, os aparelhos foram desenvolvidos, fabricados e certificados conforme SIL 61508 (Segurança Funcional). Os limitadores cumprem naturalmente a DGRL (diretiva relativa aos equipamentos sob pressão) e ostentam a identificação do componente EC e TÜV.

Alarme do Nível Máximo

Para o alarme do nível máx, também está disponível um sistema fiável. Contudo, o uso não é determinado principalmente pelos regulamentos, mas sim pelos consumidores de vapor a jusante. De acordo com os requisitos, os perigos devido ao enchimento excessivo e à água da caldeira arrastada devem ser avaliados nas seguintes partes da instalação no âmbito da avaliação de riscos. Trata-se do perigo das condutas de vapor a jusante, das superfícies de aquecimento, dos agregados, etc. As proteções contra transbordo de automonitorização são usadas onde é esperado um alto potencial de risco.

Limitadores externos

Se houver limitadores instalados externamente, é necessário monitorizar com fiabilidade a purga regular no pote. O circuito lógico de monitorização SRL 6-60 é usado para monitorizar o processo de purga e garante a posição aberta das válvulas de fecho. Um tempo excessivo ou posição errada de uma válvula conduz a um corte seguro do queimador.

Segurança funcional

A segurança funcional descreve uma parte da segurança de um sistema.

A redução do risco depende do funcionamento correto dos sistemas seguros e das instalações externas. Isso significa que a área de segurança funcional cobre apenas uma parte da segurança geral. Da segurança funcional não fazem parte, entre outros, a segurança elétrica, proteção contra incêndios, proteção contra radiação etc.

Uma vez que as funções de segurança em sistemas modernos são cada vez mais assumidas por componentes eletrónicos, em particular programáveis, o desafio essencial da segurança funcional é garantir o funcionamento correto de sistemas programáveis complexos. Para isso têm de ser usados métodos apropriados para evitar erros sistemáticos (geralmente devido a erros humanos na especificação, implementação, etc.) e para controlar falhas e mau funcionamento (geralmente fenómenos físicos).

Neste contexto, fala-se em integridade

de segurança da função de proteção ou segurança. Os aspetos de segurança funcional para sistemas elétricos ou eletrónicos (programáveis) são descritos na série de normas IEC 61508 Segurança funcional dos sistemas elétricos/elettrónicos/ eletrónicos programáveis relacionados com segurança.

SPECTORconnect – SIL 3(2) certificado

- Até quatro sensores num interruptor de segurança
- 4 contatos separados de sinalização instantâneos por sensor
- Diferentes testes de função automáticos
- Dois relés de segurança forçados para a cadeia de segurança
- Três LEDs para o diagnóstico de erro de suporte
- Duas indicações por cada sensor:
 - Luz intermitente (vermelho) = ponto de corte alcançado
 - Luz permanente (vermelho) = ponto de corte alcançado e tempo de atraso decorrido > corte
 - Luz permanente (verde) = indicação de operação do eletrodo
- Tensão de alimentação 18–36 DC, nomeadamente alimentação direta também através de redes seguras
- Entrada para circuito lógico de monitorização SRL 6-60 (monitorização do processo de purga na montagem de um pote externo)

Sistema de limitadores de segurança

	URS 60	URS 61
		
	Limitador universal	Limitador universal
Tensão de alimentação	24 DC	24 DC
Sensibilidade de resposta	> 0,5µS/cm	> 0,5 µS/cm
Entradas sensores	4	4
Possíveis funções:		
- Nível mínimo NRG	(SIL 3)	(SIL 3)
- Nível máximo NRG	(SIL 3)	(SIL 3)
- Temperatura TRV	(SIL 3)	(SIL 3)
- Condutividade LRG	(SIL 2)	(SIL 2)
- Circuito lógico de monitorização SRL	2X (NMáx./NMin.)	2X (NMáx./NMin.)
Saídas:		
- Relés orientados para a segurança	2	2
- Saídas de sinalização	4 (1 por sensor)	4 (1 por sensor)
Indicação:		
- Alimentação de tensão (verde)	1-4 (1 por sensor)	1-4 (1 por sensor)
- Alarme (vermelho)	1-4 (1 por sensor)	1-4 (1 por sensor)
- Falha (amarelo)	3 (consoante o erro)	3 (consoante o erro)
Operação:		
- Teste	Botão de pressão por sensor	Botão de pressão por sensor
- Número de sensores	Interruptor DIP	Interruptor DIP
- Configuração	Interruptor DIP	Interruptor DIP
- Ajuste do valor limite	URB/sensor	URB/sensor

	NRG 16-60	NRG 16-61	LRG 16-60	TRV 5-60	SRL 6-60
					
	Elétrodo de nível mínimo	Elétrodo de nível máximo	Elétrodo de condutividade	Transmissor de temperatura	Circuito lógico de monitorização
Tensão de alimentação	24 DC	24 DC	24 DC	24 DC	24 DC
Sensibilidade de resposta	> 0,5µS/cm	> 0,5µS/cm	> 0,5µS/cm	0°C	
Entradas				1X PT 100	5 interruptores de fim de curso
Níveis de pressão:					
- PN 40	X	X	X	X	
- PN 63	X	X	X		
- PN 160	X	X		X	
- PN 320	X	X			
- Classificação SIL	(SIL 3)	(SIL 3)	(SIL 3)	(SIL 3)	
- Conexão	CANBus casquilho M12	CANBus casquilho M12	CANBus casquilho M12	CANBus casquilho M12	CANBus casquilho M12
Indicação:					
- Sensor	7 segmentos	7 segmentos	7 segmentos	7 segmentos	7 segmentos
- Alarme LED (vermelho)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
- Falha LED (amarelo)	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Operação no sensor:					
- Teste	Botão de pressão	Botão de pressão	Botão de pressão	Botão de pressão	Ecrã tátil
- Configuração do sistema	Botão rotativo/de pressão DIP	Botão rotativo/de pressão DIP	Botão rotativo/de pressão DIP	Botão rotativo/de pressão DIP	Ecrã tátil
- Configuração aparelhos	Botão rotativo/de pressão	Botão rotativo/de pressão	Botão rotativo/de pressão	Botão rotativo/de pressão	Ecrã tátil / DIP
- Ajuste do valor limite	Comprimento vareta	Comprimento vareta	URB/sensor	URB/sensor	

Informações técnicas

- Sistema de Controlo Nivel Agua

Controlo do nível de água contínuos

- Medição capacitiva -

SPECTOR*connect*

No âmbito da linha SPECTOR*connect* foi incorporada a experiência das últimas três décadas. O controlador de nível NRR 2-60/NRR 2-61 oferece uma série de opções, que permitem ao designer/operador aplicar o sistema de forma ideal para sua aplicação. É possível agora, por exemplo, alternar entre duas bombas de água de alimentação comandadas por frequência.

A parametrização do SPECTOR*connect* ocorre de forma intuitiva e rápida através de um visor a cores com acesso direto ao respetivo valor de parametrização. Ao tocar num campo de entrada, abre-se um teclado numérico e após a entrada o aparelho volta à imagem inicial.

Podem ser configurados e comandados até cinco circuitos de regulação separados uns dos outros com um aparelho de indicação

Parametrizar em vez de programar

Para reduzir o tempo e os custos durante a instalação e colocação em funcionamento, a sonda de nível pode ser ajustada a 100% logo num nível de preenchimento superior a 25%.

A separação comprovada de potência e elemento de comando do controlador foi mantida de forma consistente. Graças à tecnologia BUS usada, já só é preciso um cabo de dois fios para a conexão.

Devido ao nível da indicação do valor real no visor, o controlador pode ser usado simultaneamente como segundo indicador do nível de água de acordo com EN 12953/EN 12963. Isso requer apenas um óculo de inspeção do nível de água local.

Para os controladores podem ser selecionados tanto reguladores de três pontos como reguladores contínuos, podendo ambos ser complementados na função de um controlador de 3 componentes. Isso significa que mesmo condições de carga difíceis podem ser gerenciadas.

Sonda de nível com visor integrado

A sonda de nível NRG 26-60 oferece um visor integrado na cabeça, que mostra o nível de enchimento atual em funcionamento normal. Os valores específicos da sonda, como uma calibração ou uma possível alteração de endereço, podem ser definidos através do botão rotativo/de pressão. Também a memória de erro interna pode ser lida diretamente no aparelho.

Regulação de nível contínua

	NRR 2-60	NRR 2-61
		
Função de regulação	Controlador de passos de 3 pontos	Regulador contínuo
Tensão de alimentação	24 DC	24 DC
Valores limite	min./máx.	2x min./máx.
Válvula de regulação	Elétrica	Pneumática
Regulação constante da bomba	Não	2 em troca
Entrada 3 componentes	Opcional: 2x 4-20mA	Opcional: 2x 4-20mA
Valor real 4-20mA	Sim	Sim
Operação	URB 60	URB 60
Indicação	LED estado	LED estado
Conexão	Terminal de parafuso	Terminal de parafuso

	NRG 26-60	NRG 26-61
		
	Sonda de nível capacitiva	Sonda de nível capacitiva
Tensão de alimentação	24 DC	24 DC
Nível de pressão PN 40	X	X
Classificação SIL		(SIL 2)
Saída	Bus CAN	Bus CAN
Conexão	Casquilho M 12	Casquilho M 12
Indicação:		
- Estado e valor real	7 segmentos	7 segmentos
- Alarme LED (vermelho)	X	X
- Falha LED (amarelo)	X	X
Operação no sensor:		
- Teste	Botão de pressão	Botão de pressão
- Configuração do sistema	Botão rotativo/de pressão e DIP	Botão rotativo/de pressão e DIP
- Configuração aparelhos	Botão rotativo/de pressão	Botão rotativo/de pressão
- Ajuste do valor limite		Botão rotativo/de pressão

Informações técnicas

- Monitorização da caldeira

Monitorização da água da caldeira

Uma determinada quantidade de sais entra no circuito de água. Alguns dos sais (principalmente sais de cálcio e magnésio) permanecem na água juntamente com outras impurezas como agentes endurecedores. Como resultado do processo de evaporação, o teor de sal na água da caldeira aumenta. Para evitar depósitos nas partes da instalação a jusante devido à "formação de espuma e borbulhar" (resultante de uma concentração muito alta de sal), o teor de sal tem de ser mantido dentro dos valores limite permitidos através da purga de sais contínua. Alguns agentes endurecedores podem conter sedimentos que entram na zona do fundo da caldeira. Juntamente com outras substâncias estranhas, forma-se uma camada de lodo nessa zona, que deve ser removida através da purga de lamas periódica para evitar corrosão, baixa transferência de calor, etc. A purga de sais e a purga de lamas complementam-se. Por isso, por norma são necessários, ambos os processos para a manutenção da caldeira. Isso também se aplica para todos os tipos de caldeira com sistemas de desmineralização

Limitação da condutividade com SPECTORconnect

De acordo com a EN 12952/EN 12953, é necessário o uso de uma sonda de condutividade fiável. Em conjunto com um interruptor de valor limite com certificação exame de tipo, é possível a operação segura e fiável da caldeira.

O controlador cumpre os requisitos do WÜ 100 para exibição permanente da condutividade com compensação de temperatura através da representação de dígitos e gráfico de barras do valor real no ecrã tátil URB 60.

Manutenção da água da caldeira

Dependendo do tipo de tratamento de água ou através de uma regulação da purga de sais otimizado, a caldeira pode ser movida o mais próximo possível do valor limite de condutividade e a taxa de dessalinização pode ser reduzida. Um sensor Pt 1000 integrado na sonda fornece um sinal de saída proporcional à condutividade, compensado pela temperatura. Todos os sistemas foram sujeitos a aprovação de tipo com base na ficha informativa Wasserüberwachungseinrichtungen 100 (WÜ 100) (Dispositivos de monitorização da água) do VdTÜV.

O controlador de condutividade SPECTORconnect possui uma variedade de opções e pode por isso ser adaptado a várias condições operacionais. O comando das válvulas de purga de lamas está integrado nesses reguladores, como intervalos de repetição de purga de lamas, modo Standby e impulso de descarga para as válvulas de purga de sais.

Controlo de condutividade e limitação

	LRR 2-60
	
Função de regulação	Controlador de passos de 3 pontos
Tensão de alimentação	24 DC
Valores limite	mín./máx.
Válvula de regulação	Elétrica
Regulação constante da bomba	Não
Entrada 3 componentes	Opcional: 2X 4-20mA
Valor real 4-20mA	Sim
Operação	URB 60
Indicação	LED estado
Conexão	Terminal de parafuso

	LRG 16-60	LRG 16-61	LRG 17-60
			
	Sonda de condutividade	Sonda de condutividade	Sonda de condutividade
Tensão de alimentação	24 DC	24 DC	24 DC
Nível de pressão PN 40	X	X	
Nível de pressão PN 63			X
Classificação SIL	SIL 2	SIL 2	SIL 2
Saída	Bus CAN	Bus CAN	Bus CAN
Conexão	Casquilho M 12	Casquilho M 12	Casquilho M 12
Indicação:			
Estado e valor real	7 segmentos	7 segmentos	7 segmentos
Alarme LED (vermelho)	X	X	X
Falha LED (amarelo)	X	X	X
Operação no sensor:			
Teste	Botão de pressão	Botão de pressão	Botão de pressão
Configuração do sistema	Botão rotativo/de pressão e DIP	Botão rotativo/de pressão e DIP	Botão rotativo/de pressão e DIP
Configuração aparelhos	Botão rotativo/de pressão	Botão rotativo/de pressão	Botão rotativo/de pressão
Ajuste do valor limite	Botão rotativo/de pressão	Botão rotativo/de pressão	Botão rotativo/de pressão

Informações técnicas

- Indicação universal e aparelho de comando

Indicação universal e aparelho de comando URB 60 Multicolor Touch Display e Gateway

O visor URB 60 é o elemento de comando central do sistema SPECTORconnect. São exibidas todas as informações relevantes do sistema, como valores reais, dados históricos, mensagens de alarme e erro.

A exibição dos valores reais de nível ou condutividade geralmente substitui um segundo visor de indicação direta.

A configuração e parametrização dos sensores e reguladores conectados pode ser realizada através do URB 60. Aqui procedeu-se de acordo com o lema, WYSIWYG = What you see ist what you get. Geralmente, é possível uma entrada direta dos valores nas janelas fornecidas. Após solicitação da palavra-passe, abre-se teclado no ecrã com informações sobre os possíveis limites de configuração, a unidade, o valor de configuração atual e o novo.

Além disso, o visor oferece a opção de inserir com segurança o valor limite de condutividade.

O aparelho oferece uma interface MODBus TCP para os requisitos aumentados em termos de troca de dados digitais. Além disso, os conteúdos do ecrã podem ser facilmente acedidos através de um navegador da Internet.

As mensagens de erro ampliadas armazenadas nos sensores e dispositivos de comutação podem ser acedidas através de uma porta USB integrada e usadas para processamento adicional.

Para conectar o aparelho a uma rede Ethernet externa aberta, têm de ser tomadas medidas externas de segurança na Internet ou segurança cibernética.



Página inicial



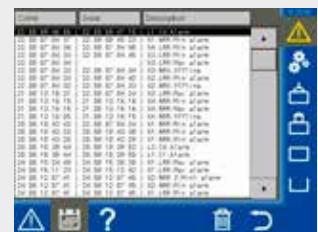
Entrada segura do valor limite



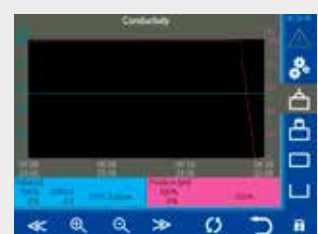
Regulador parametrização



Lista de participantes



Lista de alarmes



Dados históricos

Visor e aparelho de comando

	URB 60	
		
	Painel tátil	
Tensão de alimentação	24 DC	
Tamanho	5,7"	
Tipo	Capacitivo	
Resolução	640X480	
Grau de proteção	IP 65 (frente)	
Memória de erros	Sim	
Comunicação	MODBus TCP	
Ethernet	10/100 Mbit	
USB	Sim	
Bateria de reserva	10 anos	

Informações técnicas

Arrefecedor de amostras PK

Além da purga de sais contínua, também a recolha de amostras é de particular importância para a operação de geradores de vapor.

Cada válvula de dessalinização GESTRA dispõe de uma válvula de recolha de amostras que pode ser usada para remover a água da caldeira para análise.

Os valores de análise corretos, não distorcidos, pressupõem contudo uma recolha de amostras correta e aparelhos de análise a funcionar corretamente.

A recolha de amostras direta de água da caldeira quente de tubos pressurizados acarreta sempre o risco de queimaduras, e as amostras recolhidas não representam o verdadeiro teor de sal. As perdas de expansão no tubo de amostras ou no recipiente de amostras resultam num aumento na densidade da amostra da água da caldeira; uma falsificação do resultado da análise é, por isso, inevitável.

A solução correta é o arrefecedor de amostras PK da GESTRA. A amostra da água da caldeira é arrefecida para a temperatura de referência de 25 °C, preenchendo assim o requisito básico para uma análise exata da água.

O resfriador de amostragem PK da GESTRA pode ser conectado a jusante da válvula de amostragem para complementar o padrão técnico de uma central de energia como uma unidade útil.

Medidor de bolso digital VRM-2/VRM-3

Além dos reagentes necessários para a análise da água da caldeira e do condensado, os aparelhos de análise eletrônicos são indispensáveis para os geradores de vapor e água quente modernos.

Por isso, a GESTRA oferece a mala de condutividade VRM-2. Esta mala contém um medidor e um eletrodo de condutividade.

A mala de medição VRM-3 contém, para além do medidor e um eletrodo de condutividade, como em VRM-2, também um medidor para valor de pH e temperatura, incluindo acessórios como: sonda pH, Pt 100, 5 cápsulas para as soluções de calibração pH 4,01; 7,01; 10,01; 1 frasco de solução de KCl 3 mol, 1 frasco de solução de limpeza com pepsina. Os medidores são operados independentemente da rede elétrica através de uma bateria de 9 V.



VRM-3



VRM-2

Condutividade	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



Recuperação de energia

Recuperação de energia após a purga de sais

Após a purga de sais, independentemente de ser regulado automaticamente ou definido manualmente, o calor dissipado pode ser usado de forma simples. Por exemplo, num tanque de expansão da água alcalina GESTRA, a energia gerada pela purga de sais na água alcalina é amplamente recuperada pela expansão. Num arrefecedor de água alcalina a jusante, o calor restante no tanque de expansão também pode ser usado para pré-aquecer a água de alimentação. Uma outra possibilidade

de recuperação de energia é através de arrefecedores de ar saturado com vapor de água. Os arrefecedores de ar saturado com vapor de água são utilizados p. ex. para pré-aquecer a água de reposição com o vapor do sistema de desgaseificação da água de alimentação. Os engenheiros da GESTRA especialistas na área de tecnologia de sistemas e processos estão disponíveis para um aconselhamento individual.

Os sistemas de recuperação de calor da GESTRA beneficiam de subsídios ao investimento na Alemanha e em muitos outros países



Informações técnicas

- Monitorização do condensado

Monitorização do condensado GESTRA

Em qualquer permutador de calor, que é operado com vapor, há formação de condensado. Uma vez que o condensado contém uma energia térmica considerável, é economicamente injustificável descarregar este condensado não utilizado do circuito de água da caldeira. No entanto, o condensado não utilizado é frequentemente descarregado devido ao receio de que possa estar contaminado pela intrusão de produto. De facto, não se pode excluir que hidrocarbonetos, ácidos, lixívias, corantes ou outras substâncias possam entrar no condensado devido a fugas nas superfícies de aquecimento e colocar em perigo a operação da caldeira. No entanto, por norma, não se pode assumir que o condensado esteja constantemente contaminado, ou seja, o refluxo de condensado pode ser incluído no circuito de água da caldeira.

Contudo, se as instalações forem operadas de acordo com a TRD 604 ou a EN 12952/12953, os regulamentos requerem uma monitorização permanente da qualidade do condensado em caso de risco de intrusão. Durante a monitorização, é feita a distinção entre substâncias que influenciam a condutividade elétrica do condensado e as que provocam uma turvação ou refração da luz. As primeiras são detetadas através de elétrodos da condutividade e avaliadas pela

respetiva eletrónica de avaliação. Para a deteção de óleos, massas, etc. são utilizados os chamados detetores de óleo e turbidez.

De acordo com a TRD 604, em caso de deteção de uma intrusão de matéria estranha, a instalação de caldeira tem de ser desligada se o condensado contaminado puder entrar no circuito de água da caldeira. Uma vez que a disponibilidade da instalação de caldeira é da mais alta prioridade, devem ser tomadas medidas para evitar a entrada no circuito de água da caldeira.

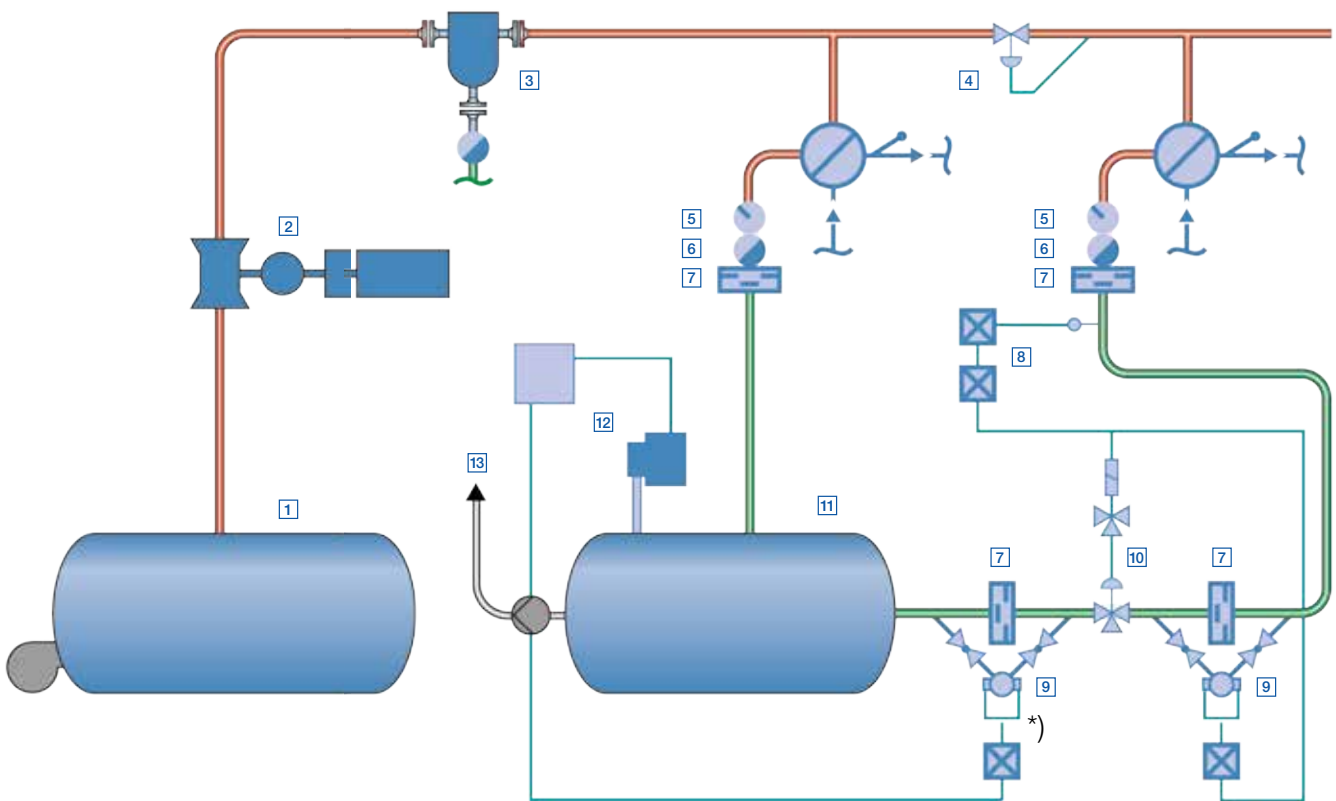
Na prática, a ligação a jusante de uma válvula de comutação de 3 vias pneumática provou ser eficaz, ou seja, o condensado contaminado é descarregado e depois eliminado. A eliminação é feita, p. ex. através dos chamados sistemas de separação de óleo, uma vez que o condensado contaminado não pode ser introduzido na rede de esgotos.

No planeamento de instalações de caldeira de acordo com a TRD 604 – funcionamento de 72 h – há ainda que ter em conta que, neste caso, o detetor de óleo e turvação é necessário em duplicado.

Na prática, provou-se ser melhor, nestes casos, instalar o segundo dispositivo de monitorização após a válvula de comutação, pois só assim se garante que o correto funcionamento da válvula também é monitorizado.

Monitorização do condensado GESTRA

de acordo com a TRD 604 (72 h) ou a EN 12953 Parte 6 –
Circuito de vapor e condensado



1. Gerador de vapor
2. Mediação da quantidade de vapor
3. Secadores de vapor
4. Redutor de pressão
5. Indicador de nível transparente
6. Purgador
7. Válvula de retenção DISCO RK 86, 20 mbar

8. Monitorização quanto à intrusão de matéria estranha, como ácidos, lixívia, etc.: Eléctrodo da condutividade LRG 16-9, interruptor de condutividade LRS 1-7
9. Monitorização quanto à intrusão de matéria estranha, como óleo, massa, etc.: Detetores de óleo e turvação OR 52-5
10. Válvula de comutação de 3 vias pneumática para a descarga do

condensado contaminado

11. Reservatório coletor de condensado
12. Comando de descarga de condensado:
Eléctrodo compacto de nível NRGS 11-1, comando da bomba NRSP
13. Tanque de água de alimentação

****) de acordo com EN só é necessário uma vez***

Informações técnicas

- Monitorização do condensado

Monitorização do condensado GESTRA

Se o detetor de óleo e turbidez a jusante detetar contaminação, é possível desligar as bombas de condensado para garantir a disponibilidade da instalação. Através desta medida evita-se que o condensado contaminado entre no circuito de água da caldeira.

Neste caso, o corte deve ser acoplado a uma mensagem de alarme para que os operadores possam intervir.

Quanto à questão de quando a monitorização do condensado de refluxo é necessária, a TRD 604 ou a EN 12952/12953 estipula isso claramente:

Sempre que haja o risco, de entrada de matéria estranha, mas só nesse caso!

Na maioria das instalações de caldeira instaladas o condensado é recolhido em reservatórios de condensado. Isto é frequentemente feito de forma descentralizada nas áreas de produção individuais e é depois alimentado para o reservatório coletor de condensado na central de energia através de bombas ou sistemas de retorno sem bombas.

Com sistemas tão extensos, surge naturalmente a questão do local de instalação adequado para os dispositivos de monitorização de condensado acima mencionados.

Devido ao aumento da pressão

de custos no planeamento e construção da instalação, aplica-se frequentemente o princípio de que quanto menos dispositivos, mais barata é a solução do problema, o que muitas vezes significa que os dispositivos de monitorização são instalados atrás do reservatório coletor.

No entanto, em caso de intrusão de matéria estranha, esta solução leva à contaminação de toda a rede de condensado e, inevitavelmente, à descarga de todo o condensado, para não falar dos custos de limpeza e eliminação incorridos.

A regra deve ser:

O dispositivo de monitorização o mais perto possível da fonte de erro a monitorizar.

Se numa operação forem possíveis várias fontes de erro, pode ser necessário combinar vários ramais de condensado antes da monitorização.

No entanto, mesmo com esta solução, o alcance dos ramais combinado deve ser de uma dimensão facilmente controlável para que a fonte do erro possa ser localizada o mais rapidamente possível.

Monitorização da condutividade

A intrusão de substâncias estranhas, tais como lixívias, ácidos, águas não tratadas, corantes ou similares, que aumentam a condutividade é detetada e sinalizada de forma rápida e fiável com os sistemas LRG 16-9/LRS

1-7 ou o sistema compacto LRGT/URS 2 ou as medidas necessárias são automaticamente iniciadas. Tal como explicado para a monitorização da água da caldeira, os sistemas acima mencionados funcionam com compensação automática da temperatura, ou seja, as flutuações da temperatura não conduzem a uma mensagem de erro ou ao início da descarga automática.

Deteção de óleo e turvação

Tal como acima explicado, este sistema de monitorização é utilizado quando existe risco de intrusão de hidrocarbonetos, soros, etc. Devido à grande variedade de condensado operacional, é necessário um sistema que, após o ajuste do ponto zero, distinga entre contaminação e impurezas devidas à rede de condensado e contaminação por hidrocarbonetos, etc. Com o detetor de óleo e turbidez tipo OR, a GESTRA desenvolveu um sistema que pode fazer esta distinção combinando a luz transmitida e dispersa. Os alarmes de erro são reduzidos ao mínimo, as falhas do sistema são detetadas automaticamente.

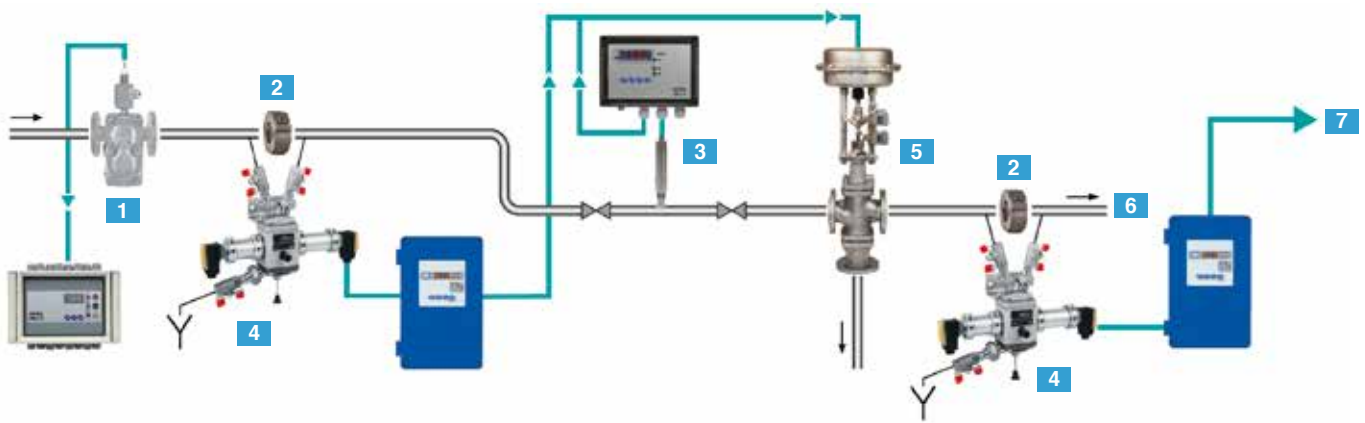
Os requisitos descritos acima para a rede de condensado aplicam-se na mesma medida para o refluxo dos geradores de água quente. Uma diferença fundamental é a avaliação do sinal, uma vez que não é possível ou não é permitida uma descarga na rede de água quente.

Monitorização do condensado GESTRA

Não perturbar!

Uma vez que a disponibilidade de uma instalação de caldeira tem a máxima prioridade, nada pode penetrar no circuito de água da caldeira. Com os detetores de óleo e turbidez da GESTRA variáveis de perturbação como:

- › descoloração,
- › desgaste das lâmpadas,
- › sujidade dos vidros, são compensadas automaticamente.



Circuito de vapor e condensado

1. Purgador de condensados com equipamento de teste, câmara de teste VKE, eletrodo NRG 16-19, estação de teste NRA 1-3 para no máx. 16 purgadores
2. Válvula de retenção RK 86, 20 mbar
3. Monitorização da qualidade em caso de intrusão de matéria estranha com sistemas testados de acordo com a ficha informativa Wasserüberwachungseinrichtungen 100 (WÜ 100) (Dispositivos de monitorização da água) do VdTÜV
4. Em caso de risco de intrusão de ácidos, lixívia, águas sem tratamento, etc. eletrodo da condutividade com termómetro de resistência integrado LRG 16-9, interruptor de valor limite de condutividade LRS 1-7
5. Em caso de risco de intrusão de óleos, massas, etc. detetor de óleo e massa OR
6. Válvula de comutação de 3 vias elétrica/pneumática para a descarga do condensado contaminado
7. Reservatório coletor de condensado
8. Corte do refluxo do condensado ou corte da cadeia de segurança



GESTRA AG

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

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

info@pt.gestra.com
Informações sobre os representantes em:
www.gestra.com

850181-00/08-2020sxs_mw (809045-00) • ©2020 • GESTRA AG • Bremen • Sujeito a alterações técnicas
SB-F26-01-DPT-ISS1

