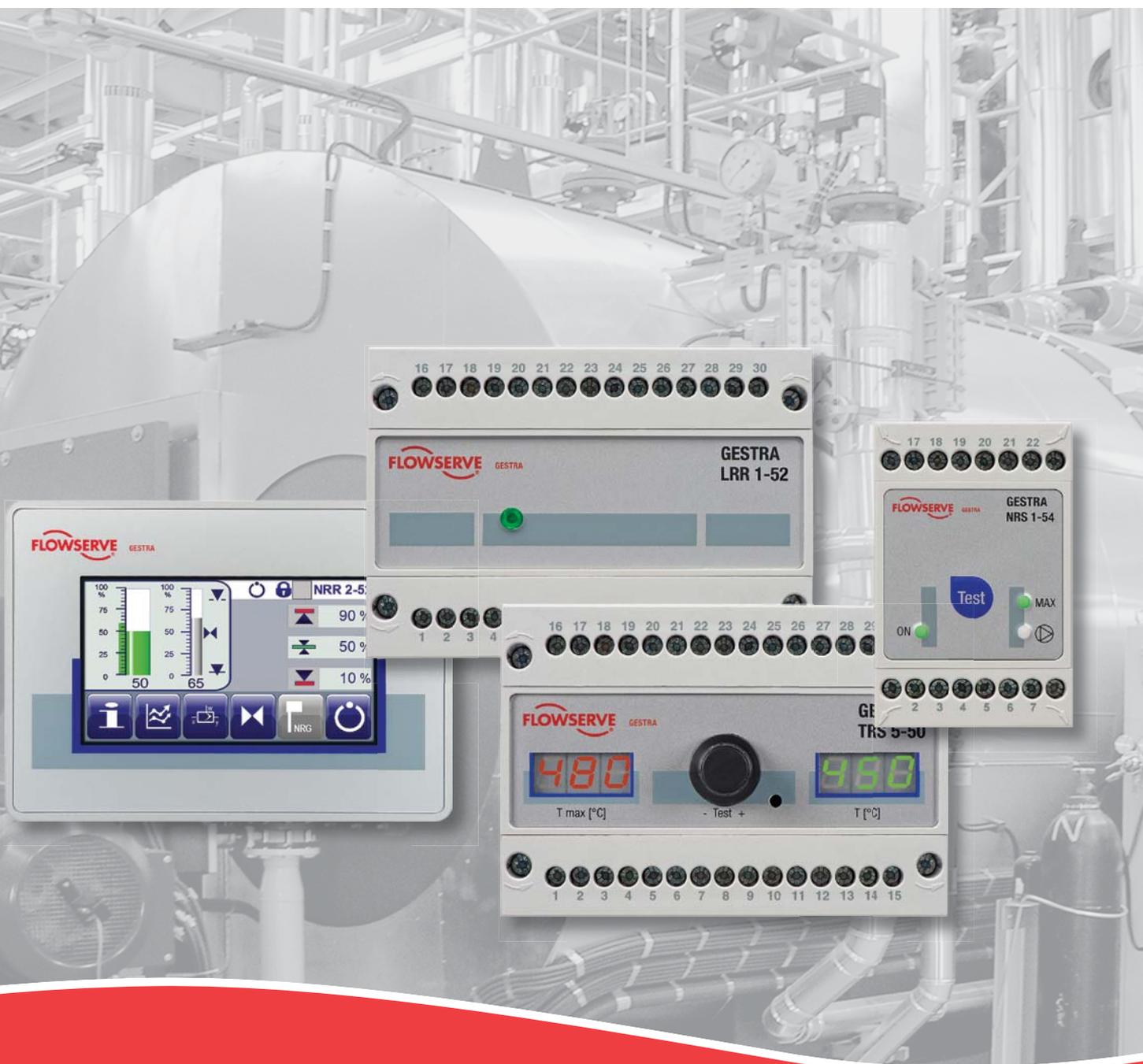


# GESTRA

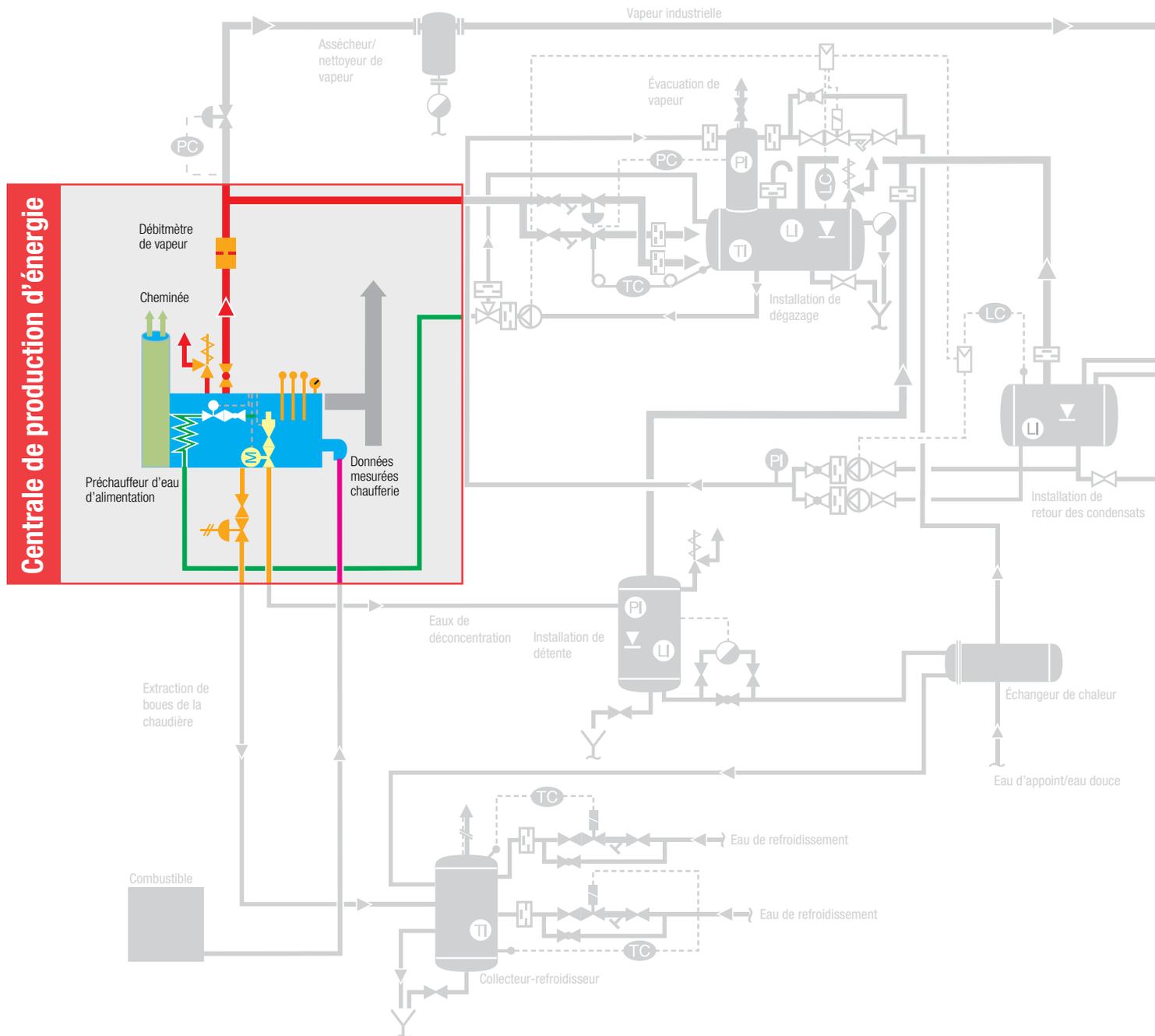
## Équipements pour centrales de production d'énergie

*terrestres ou marines avec SPECTORmodul*



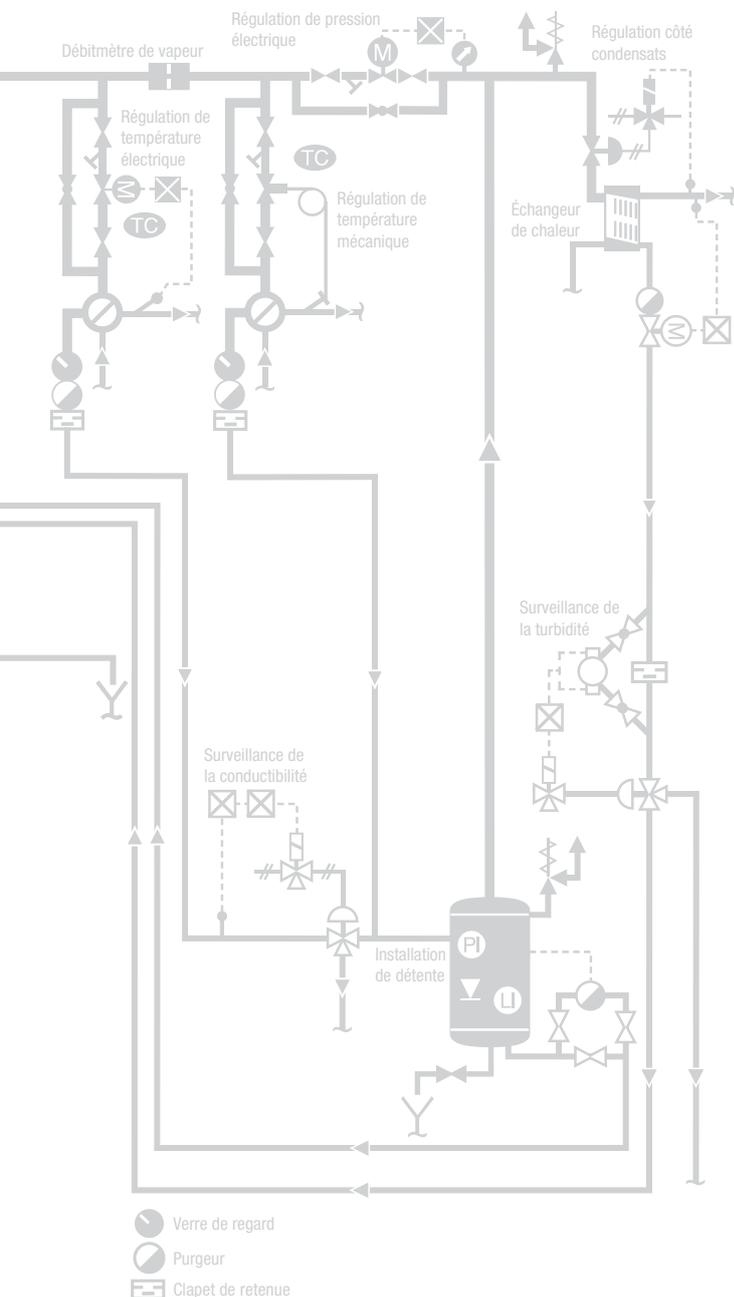


## Systemes à vapeur et à condensation, le tout d'un seul fournisseur

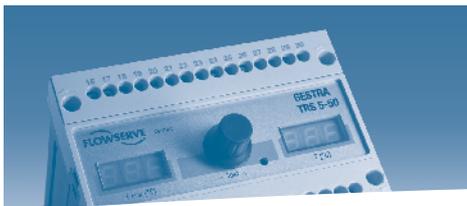




## Contenu



Vue d'ensemble	4
Vue d'ensemble du programme	6
Équipement de chaudière à vapeur GESTRA – SPECTOR <sup>modul</sup> – Pour le fonctionnement sans présence humaine continue, par ex. TRD 602 (2 h)	8
Équipement de chaudière à vapeur GESTRA – SPECTOR <sup>modul</sup> – Pour le fonctionnement avec présence humaine continue selon EN 12953 (72 h)	10
Équipement des générateurs de vapeur GESTRA – Chaudières marines – Équipement avec homologations construction navale	12
Informations techniques	
Équipement des générateurs de vapeur GESTRA – Chaudières marines	13
Équipement des chaudières à eau surchauffée GESTRA pour la production d'eau surchauffée haute pression avec réservoir sous pression indépendant	14
Informations techniques	
Limiteur de niveau d'eau (NB) jusqu'à PN 320	16
Informations techniques	
Alarme niveau haut (NH)	16
Informations techniques	
Régulateurs de niveau d'eau intermittents/Interrupteurs MIN/MAX avec points de coupure fixes – mesure conductive	18
Informations techniques	
Régulateurs de niveau d'eau intermittents avec points de coupure variables / Interrupteurs MIN/MAX et régulation de niveau continue – mesure capacitive	20
Informations techniques	
Régulateurs de niveau d'eau continus avec points de coupure et valeurs limites variables – mesure capacitive	22
Informations techniques	
Surveillance de l'eau de chaudière	24
Informations techniques	
Entretien de l'eau de chaudière	26
Informations techniques	
Alarmes de dépassement/(limiteurs) de température de sécurité/dispositifs de surveillance de température	28
Informations techniques	
Refroidisseur de prise d'échantillon PK	30
Informations techniques	
Appareil de mesure numérique de poche VRM-2/VRM-3	31
Récupération de l'énergie après déconcentration	31
Surveillance des condensats GESTRA	32



## Vue d'ensemble

Dans le domaine de l'exploitation des chaudières, la sécurité, la disponibilité et la rentabilité figurent au premier rang. De plus en plus, l'automatisation et la visualisation de l'installation gagnent en importance auprès des exploitants.

Pour satisfaire à ces exigences élevées, GESTRA AG utilise depuis plus de 5 décennies exclusivement des systèmes d'électrodes sans usure et à faible entretien. Ces systèmes fonctionnent sans pièces mécaniques mobiles, ce qui permet d'obtenir une longue durée de vie et de très faibles taux de défaillance.

Depuis, les systèmes d'électrodes GESTRA sont utilisés dans de nombreux domaines différents de la centrale de production d'énergie. Mis à part l'équipement de chaudière à proprement parler, les appareils sont également utilisés dans les collecteurs de condensat, les installations de retour de condensat à pompe, les générateurs de vapeur pure, etc. Grâce à la faible sensibilité de réponse de  $>0,5 \mu\text{S/cm}$ , le fonctionnement avec des installations de déminéralisation complète ne présente aucun problème. En règle générale, la fonctionnalité de la centrale de production d'énergie complète

est tributaire de son élément le plus faible. C'est pourquoi de nombreux exploitants, planificateurs et constructeurs d'équipements refusent de faire des compromis dans ce domaine.

**Rien n'engendre plus de frais qu'un arrêt de production.**

Au-delà des points précités, l'équipement de la centrale de production d'énergie doit répondre à différentes exigences, exigences qui ne peuvent plus être satisfaites en faisant appel à un seul système comme cela pouvait encore être le cas il y a 10 ou 15 ans. Les souhaits et exigences des clients ont toujours été le moteur de la société GESTRA AG et continueront de l'être.

**Un seul système n'est plus à même de satisfaire aux exigences des clients !**

Les composants de l'équipement GESTRA ont reçu un sérieux coup de pouce avec la famille SPECTOR orientée vers les besoins individuels des clients. La famille comprend SPECTORcompact, SPECTORbus et SPECTORmodul.

### SPECTORcompact

SPECTORcompact a permis de réaliser des systèmes facilitant le remplacement de systèmes mécaniques existants. Les valeurs mesurées sont transmises sous forme de signaux standard 4–20 mA ou peuvent être intégrées dans des commandes existantes grâce à des contacts inverseurs sans potentiel intégrés et sans nécessiter d'appareils électroniques d'évaluation supplémentaires. En cas de besoin, il y a bien entendu toujours les régulateurs permettant de réaliser des boucles de régulation complètes.

### SPECTORbus

SPECTORbus offre l'intégration aisée dans les concepts d'automatisation grâce à la transmission et au paramétrage de données à distance. De nombreuses innovations techniques permettent de simplifier également l'étude de l'installation ainsi que sa construction et sa mise en service. Il s'agit d'un système qui convainc depuis plus de 10 ans et qui fait office de référence dans le domaine de l'équipement de chaudière. Pour la première fois, SPECTORbus permet la transmission d'une multitude de données pertinentes pour l'installation. Vous trouverez de plus amples informations dans le prospectus séparé « Équipement de centrales de production d'énergie avec SPECTORbus ».

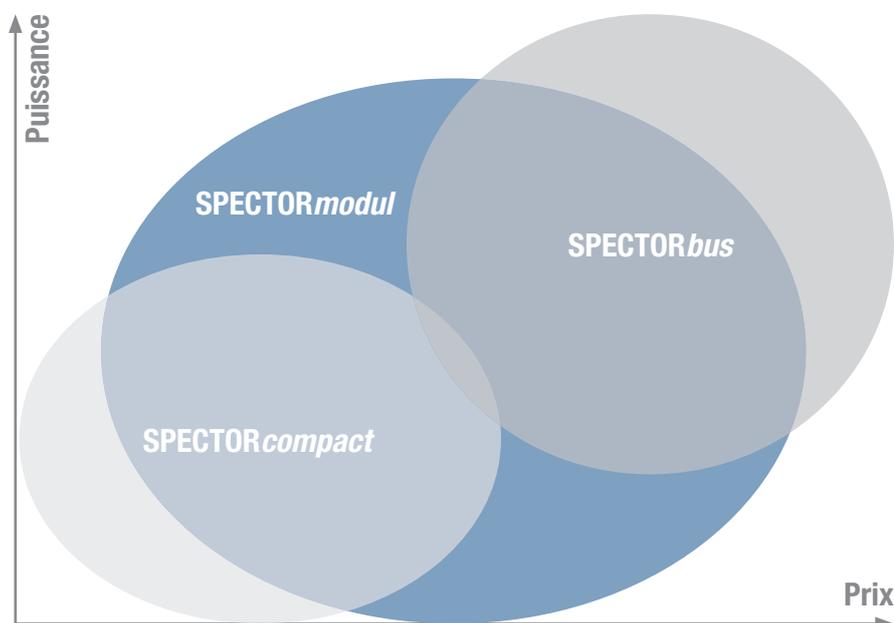
### SPECTORmodul

Le nouveau système SPECTORmodul constitue un développement logique de la technique éprouvée GESTRA. Des systèmes axés sur la manipulation aisée, la réduction des coûts de montage et des solutions économiques ont été développés au moyen de composants électroniques les plus modernes à la pointe de la technique.

Des appareils constituant des solutions orientées vers les besoins de l'automatisation des chaudières ont vu le jour. Ils ont permis de limiter le paramétrage aux fonctions essentielles et de simplifier la commande des régulateurs.

En fonction des tâches à accomplir, le client a le choix entre les variantes de système SPECTORmodul et SPECTORmodul-Touch.

SPECTORmodul se limite aux fonctions absolument





## Les avantages

nécessaires. Son paramétrage s'effectue au moyen d'un commutateur bouton-poussoir.

### SPECTOR*modul*-Touch

La version SPECTOR*modul*-Touch convainc également par ses fonctions adaptées aux besoins et sa commande simple et intuitive.

Le régulateur de cette série a été séparé de l'élément de commande. Par conséquent, le câblage compliqué et encombrant du capteur, du retour, des valeurs limites, des commandes de robinet, etc. dans la porte de l'armoire de commande est supprimé.

En général, les régulateurs universels sont dotés d'une multitude de niveaux de paramétrage rendant la commande et le paramétrage des appareils plus difficiles.

Lors du développement de la série SPECTOR*modul*-Touch, la commande aisée et facilement compréhensible était toutefois au cœur des exigences.

L'interface intuitive permet la saisie rapide et fiable des paramètres par l'utilisateur. L'écran tactile couleur permet d'accéder directement au niveau de paramétrage. Un clavier numérique affiché permet de modifier les valeurs ou encore de sélectionner directement des fonctions.

Une grande importance a été accordée à la présence d'une structure de commande uniforme et simple, identique pour les différents régulateurs.

Au profit de nos clients et exploitants, nos développements offrent les avantages suivants :

- une adaptation optimisée au système
- pour un coût d'entretien minimal.

**GESTRA, toujours la bonne solution !**

### SPECTOR*modul*

- Exécution compacte
- Bornes de raccordement facilement accessibles
- Alimentation 24 V DC, c'est-à-dire indépendante des réseaux de distribution nationaux
- Alimentation possible par des réseaux sécurisés sans composants supplémentaires (inverseurs)
- Commande simple par commutateur bouton-poussoir
- Affichage par afficheur numérique 7 segments

### SPECTOR*modul*-Touch

- Séparation des niveaux de puissance et de commande, c'est-à-dire aucun câblage compliqué et encombrant nécessaire dans la porte de l'armoire de commande
- Utilisation d'un écran tactile couleur pour une commande intuitive et claire, indépendante d'un langage
  - Niveau :**
    - Commande intuitive par écran tactile, y compris visualisation des valeurs réelle, de consigne et de réglage
    - Représentation des tendances
    - Caractéristiques de régulation PI
    - En option : ▷ Régulation à 3 composants
      - ▷ Sortie de valeur réelle 4-20 mA
  - Conductibilité :**
    - Commande intuitive par écran tactile, y compris visualisation des valeurs réelle, de consigne et de réglage
    - Homologation de type selon WÜ 100 (Fiche technique VdTÜV Dispositifs de surveillance du niveau d'eau 100)
    - Impulsion de purge intégrée
    - Commande de programme de purge intégrée
    - Entrée de verrouillage pour empêcher le fonctionnement simultané en parallèle de 2 ou de plusieurs robinets de purge et d'extraction sur un ballon de détente

La version 24 V DC permet d'obtenir les avantages suivants :

- Réseau de distribution DC homogène pour capteurs et appareils d'évaluation
- De ce fait une meilleure maîtrise CEM
- Indépendance par rapport aux différents réseaux nationaux
- Possibilité de renoncer aux variantes d'appareils peu courantes (onéreuses)
- Exploitation facilement adaptable à une alimentation réseau sécurisée

Vous ne disposez que d'une alimentation de 230 V AC ?

Aucun problème, nous apportons la solution avec des appareils d'alimentation sur mesure.

Puissance totale raccordée :



< 12 W   < 60 W   < 120 W

Le choix de l'appareil d'alimentation approprié ainsi que la charge supplémentaire de l'alimentation existante en 24 V DC dépendent de la puissance totale des appareils raccordés.

Les capteurs LRGT et NRGT en version 24 V DC qui se sont imposés toujours davantage nous permettent d'obtenir une alimentation homogène.

Exemple de calcul pour un appareil d'alimentation de 24 V :

Appareil	Puissance	Nombre	Puissance totale
NRS 1-50, 1E/2E	7 W	1	7 W
NRS 1-51	7 W	1	7 W
NRGT 26-1	5 W	1	5 W
NRR 2-52 avec	5 W	1	5 W
URB 50	8 W	1	8 W
LRGT 16-1	3 W	1	3 W
LRR 1-52 avec	5 W	1	5 W
URB 50	8 W	1	8 W
MV 340c	8 W	1	8 W

Somme 56 W

## Vue d'ensemble du programme

Systèmes de limitation avec homologation et certification SIL-3

	NRS 1-50 1E	NRS 1-50 2E	NRS 1-51	TRS 5-50
	Limiteur de niveau d'eau	Limiteur de niveau d'eau	Sécurité niveau haut	Limiteur de température

### Options :

Alimentation électrique	230 V AC	230 V AC	230 V AC	
Sensibilité de réponse	> 0,5 µS/cm	> 0,5 µS/cm	> 0,5 µS/cm	
Valeur réelle				4-20 mA

### Commande/régulation de niveau capacitives et signalisation de valeur limite

#### SPECTORmodul

	NRS 2-50	NRS 2-51	NRR 2-50	NRR 2-51
Entrée commutable – active	NRGT 26-1	NRGT 26-1	NRGT 26-1	NRGT 26-1
Entrée commutable – passive	NRG 26-21 NRG 21-11 NRG 21-51			
Fonction	Min/Max	Max Pompe marche/arrêt Min	Max 3 points pas-à-pas	Max Continu 4-20 mA Min

### Options :

Valeur réelle 4-20 mA	oui	oui	oui	
Entrée 3 composants	–	–	–	–
Maritime		oui	oui	

### Indicateur/régulateur de conductibilité

#### SPECTORmodul

	LRS 1-50	LRR 1-50	LRR 1-51
Entrée			
- Passive	LRG 16-4 Pt 100 LRG 16-9	LRG 16-4 Pt 100 LRG 16-9	
- Active			LRGT 1.-.
Fonction	Max  Min	Max Robinet ouvert/en service/fermé	Max Robinet ouvert/en service/fermé
Valeur réelle		4-20 mA	4-20 mA

Commande de niveau conductive et signalisation de valeur limite

**SPECTORmodul**

	NRS 1-52	NRS 1-53	NRS 1-54	NRS 1-55
Entrée	NRG 1-52 NRG 16-4	NRG 1-52 NRG 16-4	NRG 1-52 NRG 16-4	NRG 1-52 NRG 16-4
Fonction	Min/Max	Min, 2 canaux	Arrivée/sortie Pompe marche/arrêt Max	Sortie/arrivée Pompe marche/arrêt Min
Sensibilité de réponse	> 0,5/10 µS/cm	> 0,5/10 µS/cm	> 0,5/10 µS/cm	> 0,5/10 µS/cm

**SPECTORmodul-Touch**

	URB 50 NRR 2-52	URB 50 NRR 2-53
	NRGT 26-1	NRGT 26-1
	NRG 26-21 NRG 21-11 NRG 21-51	NRG 26-21 <b>NRG 21-11</b> NRG 21-51
	Max 3 points pas-à-pas Min	Max Continu 4-20 mA Min

	oui	oui
	2 × 4-20 mA	2 × 4-20 mA

**SPECTORmodul-Touch**

	URB 50 LRR 1-52	URB 50 LRR 1-53
	LRG 16-4 Pt 100 LRG 16-9	
		LRGT 1.-.
	Max Régulation PI robinet Min (extraction des boues)	Max Régulation PI robinet Min (extraction des boues)
	4-20 mA	4-20 mA

Dispositif de surveillance de température

**SPECTORmodul**

	TRS 5-52
Entrée	TRG 5-6.
Fonction	Max Min

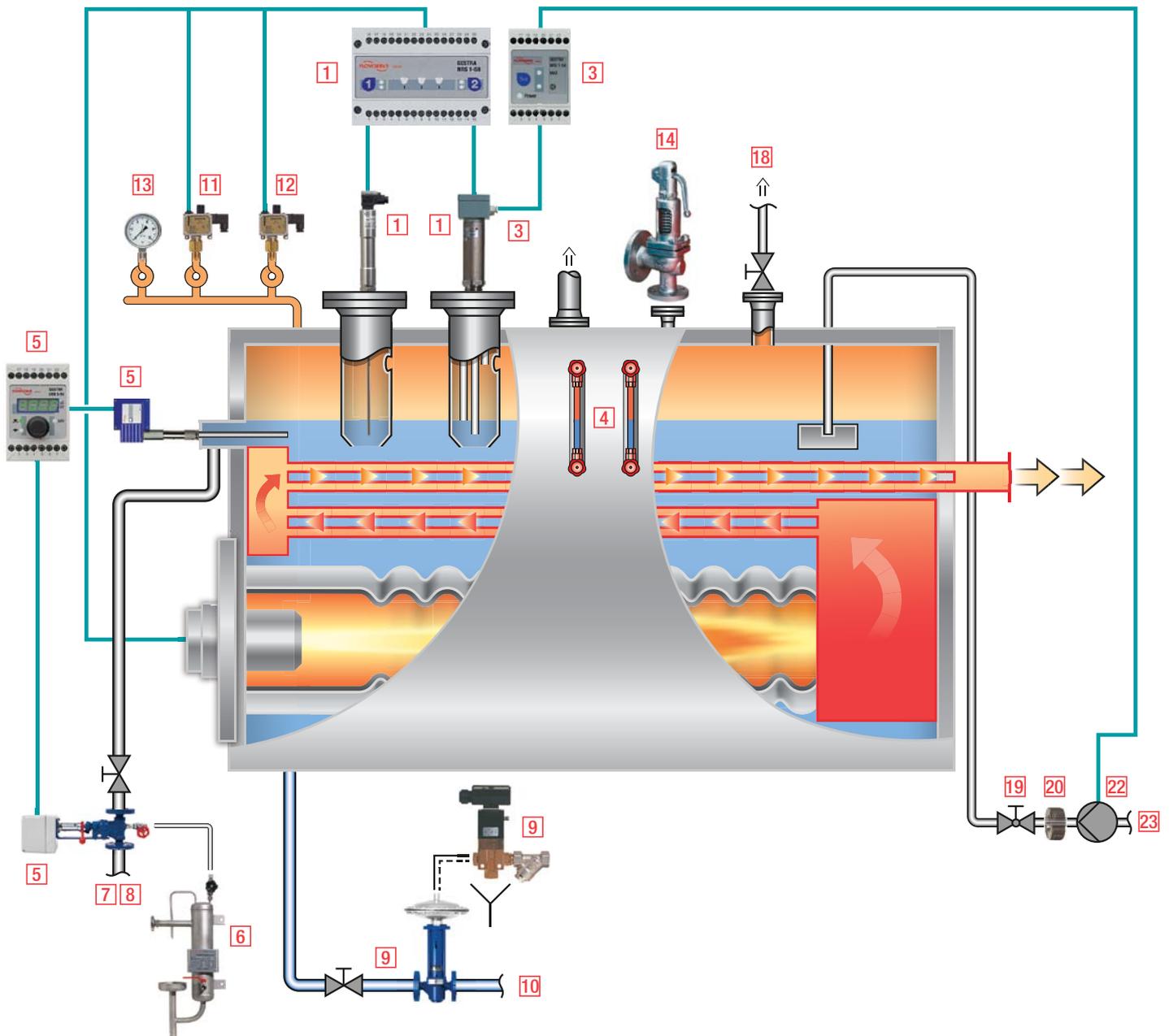
Option :

Valeur réelle	4-20 mA
---------------	---------



## Équipement de chaudière à vapeur GESTRA – SPECTORmodul –

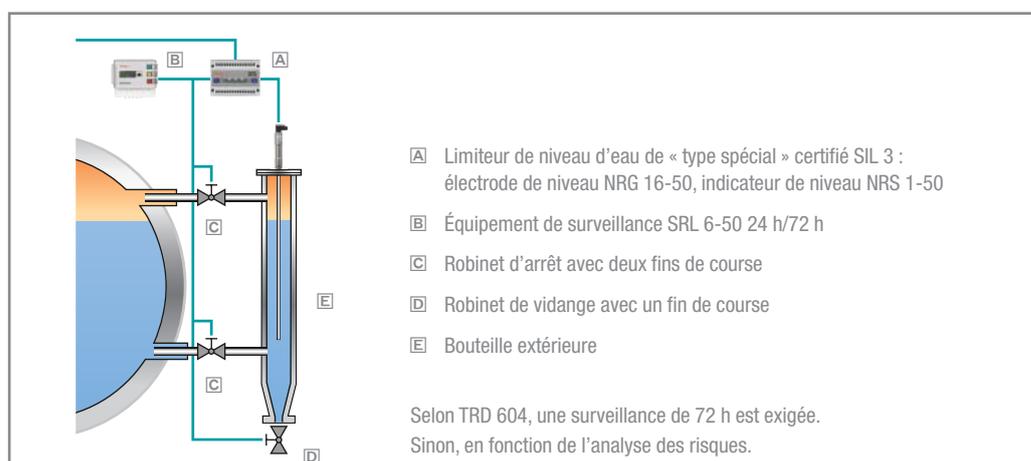
Pour un fonctionnement sans présence humaine continue, par ex. TRD 602 (2 h)





Réf.	Fonction	Point de mesure	EN 12953	TRD 604	Page
1	Limiteur du niveau d'eau minimal de « type spécial », électrode de niveau NRG 16-50, NRG 16-36, indicateur de niveau NRS 1-50, SIL 3	LSZA-	■	■	16
3	Régulation du niveau d'eau avec alarme niveau haut, électrode de niveau NRG 16-36 (partie de régulateur), indicateur de niveau NRS 1-54	LCSA+	■	■	18
4	Indicateur de niveau d'eau direct	LI			
5, 9	Mesure de conductibilité/déconcentration/extraction de boues, électrode de mesure de conductibilité LRGT 16-2, régulateur de déconcentration LRR 1-51, robinet de déconcentration BAE, programmeur d'extraction de boues TA, robinet de purge et d'extraction MPA	QISZA+ QC	■	■	34
6	Refroidisseur de prise d'échantillon				30
7	Ballon de détente des eaux de purge				
8	Échangeur-récupérateur				
10	Ballon de détente des eaux d'extraction				
11	Limiteur de pression DSF	PSZA+	■	■	
12	Régulateur de pression DRT	PC	■	■	
13	Indicateur de pression	PI	■	■	
14	Soupape de sécurité GSV	PSV			
18	Soupape de désaération				
19	Robinet d'isolement et de by-pass				
20	Clapet de retenue				
22	Pompe d'eau d'alimentation				
23	Surveillance de l'eau d'alimentation/des condensats	QSZA+	■	■	32

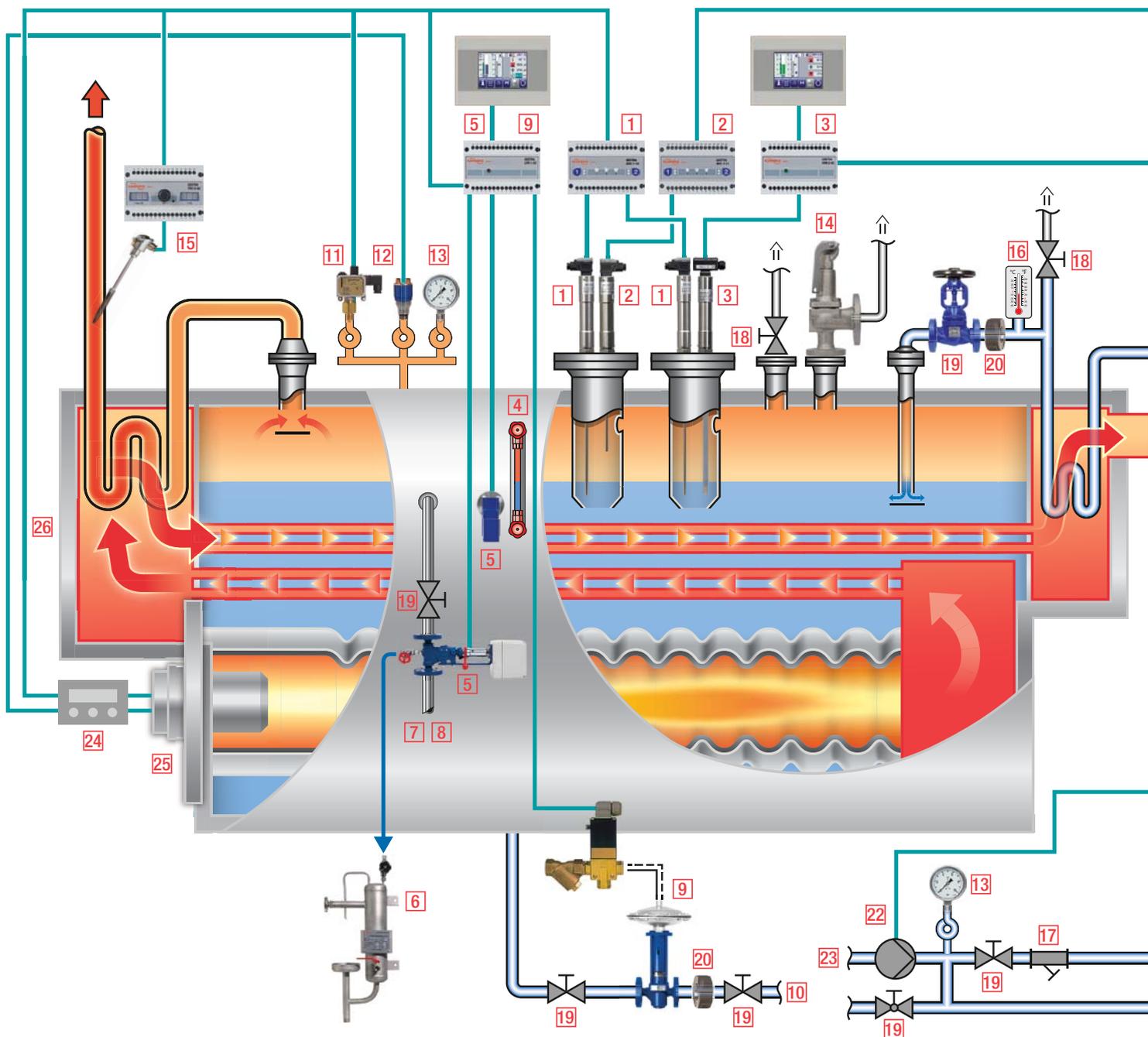
### Limitation extérieure du niveau d'eau

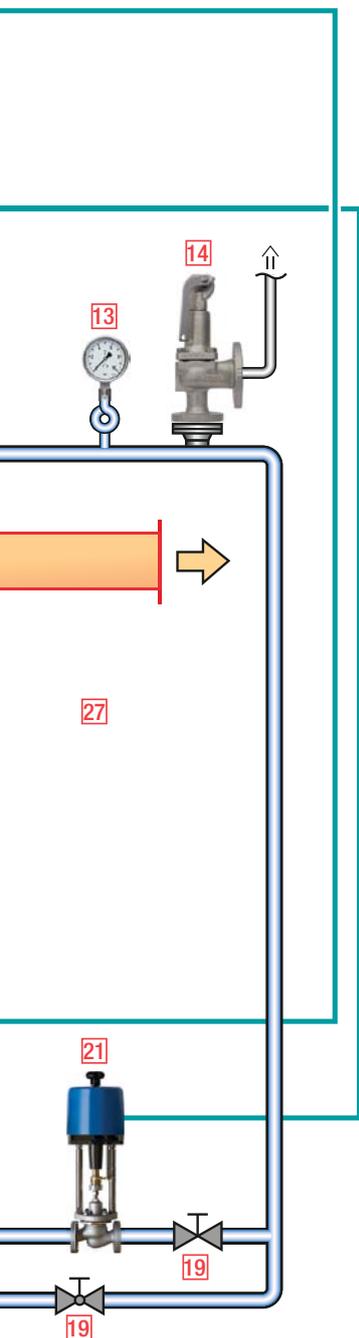




## Équipement de chaudière à vapeur GESTRA – SPECTORmodul –

Pour un fonctionnement sans présence humaine continue selon EN 12953 (72 h)



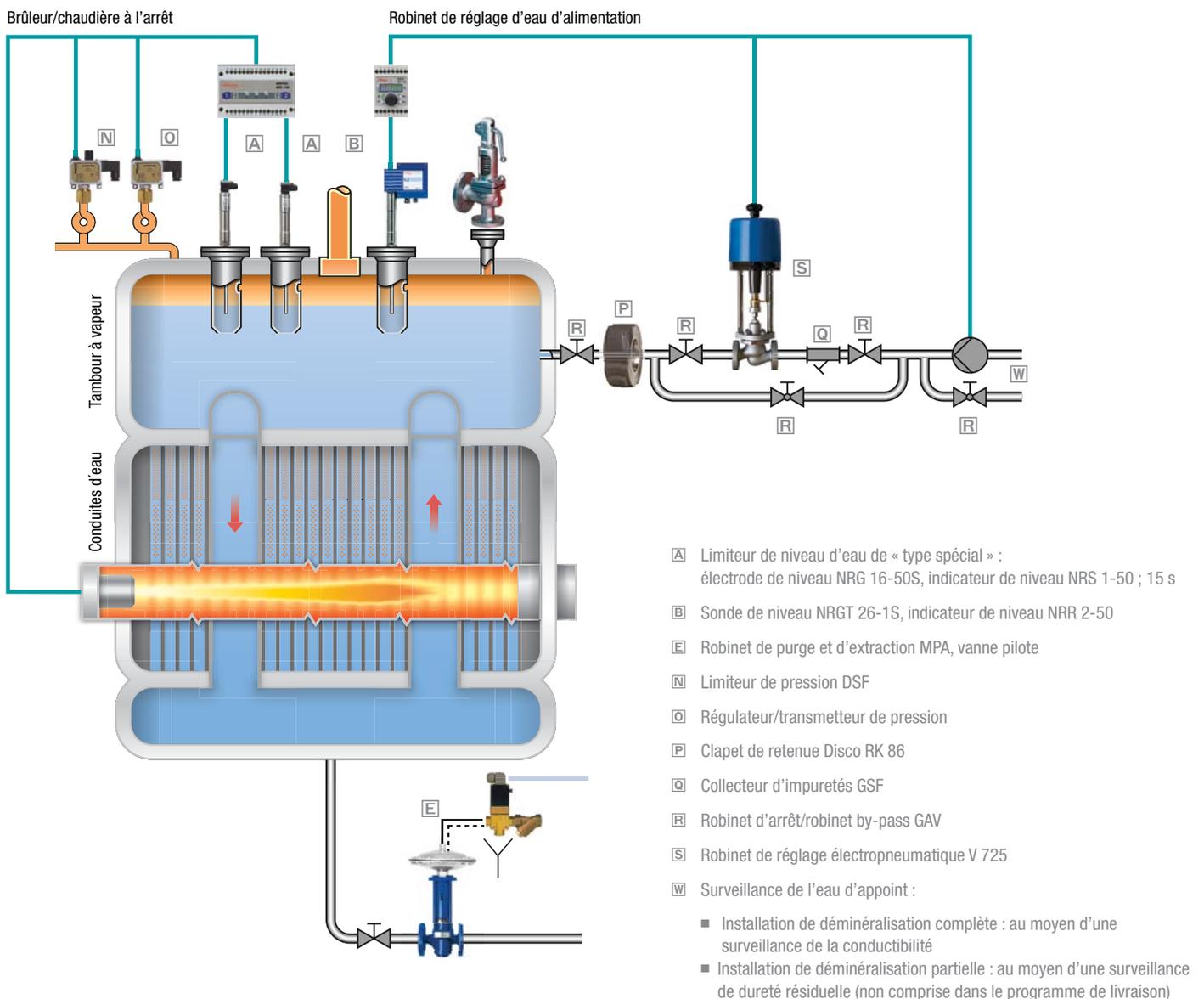


Réf.	Fonction	Point de mesure	EN 12953	TRD 604	Page
1	Limiteur du niveau d'eau minimal de « type spécial », électrode de niveau NRG 16-50, indicateur de niveau NRS 1-50, SIL 3	LSZA-	■	■	16
2	Alarme de trop-plein séparée de « type spécial », électrode de niveau NRG 16-51, indicateur de niveau NRS 1-51, SIL 3	LSA+		■	16
3	Régulation du niveau d'eau avec alarme niveau haut, affichage à distance du niveau d'eau, sonde de niveau NRG 26-21, régulateur de niveau NRR 2-52, appareil de commande URB 50 et robinet de réglage V 725	LICSA+	■	■	18
4	Indicateur de niveau d'eau direct	LI			
5	Mesure de conductibilité avec affichage de conductibilité, interrupteur de conductibilité MIN/MAX et régulation de déconcentration, électrode de mesure de conductibilité LRGT 16-2, régulateur de déconcentration LRR 1-53, robinet de déconcentration BAE, appareil de commande URB 50	QICSZA+	■	■	26
6	Refroidisseur de prise d'échantillon				30
7	Ballon de détente des eaux de purge				
8	Échangeur-récupérateur				
9	Extraction automatique des boues, robinet de purge et d'extraction MPA, vanne pilote	QC	■	■	26
10	Ballon de détente des eaux d'extraction				
11	Limiteur de pression DSF	PSZA+	■	■	
12	Régulateur de pression DRT	PC	■	■	
13	Indicateur de pression	PI	■	■	
14	Soupape de sécurité GSV	PSV			
15	Alarmes de dépassement/(limiteurs) de température de sécurité/thermomètre à résistance TRG, commutateur-amplificateur pour excès de température TRS 5-50, SIL 3	TSZA+	■	■	28
16	Thermomètre	TI			
17	Collecteur d'impuretés				
18	Soupape de désaération				
19	Robinet d'isolement et de by-pass				
20	Clapet de retenue				
21	Robinet de réglage électrique ou pneumatique V 725				
22	Pompe d'eau d'alimentation				
23	Surveillance de l'eau d'alimentation/des condensats	QISZA+	■	■	32
24	Commande du brûleur				
25	Brûleur				
26	Surchauffeur				
27	Préchauffeur d'eau d'alimentation				



## Équipement des générateurs de vapeur GESTRA – Chaudières marines –

Équipement avec homologations construction navale





## Informations techniques

### Équipement des générateurs de vapeur GESTRA – Chaudières marines –

Quelques modifications techniques ont permis d'adapter l'équipement de chaudière éprouvé aux exigences particulières (vibrations, conditions ambiantes, CEM, etc.) des différents organismes de classification. Afin de garantir à nos clients la possibilité de desservir le marché international avec le programme d'équipement GESTRA, de nombreuses homologations ont été effectuées. GL, LR, See BG, RINA, NKK, ABS, KR, BV, DNV.

#### Les packs d'équipement suivants sont disponibles :

##### Chaudière à vapeur :

##### Limiteur de niveau d'eau de « type spécial » :

- NRG 16-50S/NRS 1-50 voir p. 16

##### Régulateur de niveau d'eau intermittent :

- NRGS 16-1S (points de coupure fixes)
- NRGT 26-1S/NRS 2-51 (points de coupure variables)
- continu :
- NRGT 26-1S/NRR 2-50/...-52

##### Appareils combinés :

- NRG 16-38S/1 x NRS 1-50, 1E (NRG 16-11 + NRGT 26-1)
- NRG 16-39S/1 x NRS 1-50, 2E (2 x NRG 16-50S + NRGT 26-1S)

##### Limiteur de température de sécurité - surchauffeur de « type spécial » :

- TRG 5-.../TRS 5-50, voir p. 28

##### Surveillance de l'eau d'alimentation :

- LRGT 16-1 voir p. 24
- LRG 16-9/LRS 1-7

#### Surveillance des condensats :

- OR 52-5

Le système OR 52-5 comprend le capteur ORG installé dans le by-pass et l'appareil électronique d'évaluation ORT. Le système de mesure photométrique détecte des traces d'huile avec une sensibilité de réponse de l'ordre de 2 ppm. Avec cette méthode, il s'agit d'une mesure qualitative utilisée de préférence dans les circuits ouverts comme ceux de la surveillance des condensats, de la surveillance des circuits d'eau de refroidissement ouverts, par ex. en provenance de/vers les eaux publiques, etc. La compensation automatique :

- des cylindres en verre encrassés dans le capteur
- du vieillissement des lampes
- de la décoloration du fluide

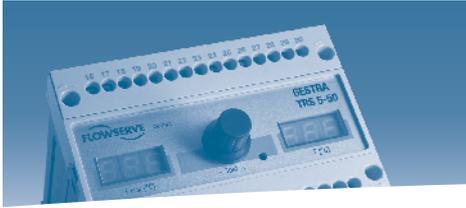
ainsi qu'une autosurveillance des défauts système au niveau des émetteurs et des récepteurs de lumière et de l'électronique d'évaluation constituent les points essentiels de ces systèmes homologués TÜV.

#### Surveillance de l'eau de refroidissement :

- ORGS 11-2

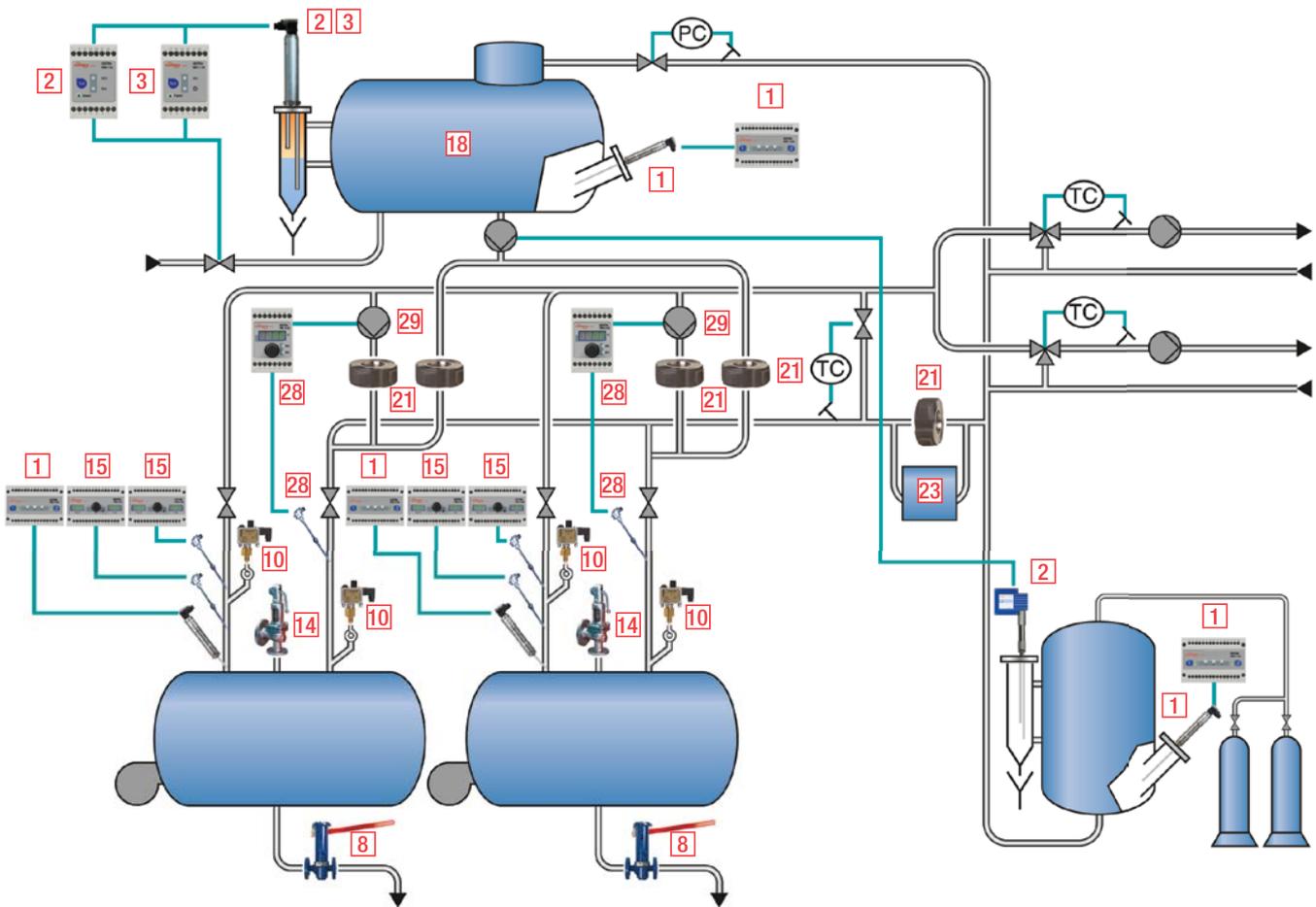
Dans le système ORGS 11-2, une séparation gravimétrique de l'eau et des gouttes d'huile présentes dans celle-ci a lieu dans une bouteille extérieure installée dans un by-pass. Lorsqu'un volume d'environ 50 ml d'huile s'est accumulé dans le « dôme » de la bouteille extérieure, un message d'alarme est émis par l'électrode conductive et par l'électronique de mesure intégrée. Du fait de la mesure qualitative, le système est particulièrement recommandé pour les circuits en boucle fermée comme par ex. les circuits d'eau de refroidissement des moteurs, etc.





## Équipement de chaudières à eau surchauffée GESTRA

Pour la production d'eau surchauffée haute pression avec réservoir sous pression indépendant





Réf.	Fonction	Point de mesure	EN 12953	TRD 604	Page
1	Limiteur du niveau d'eau minimal de « type spécial », électrode de niveau NRG 16-50, indicateur de niveau NRS 1-50, SIL 3	LSZA-	■	■	16
2, 3	Régulation du niveau d'eau avec alarme niveau haut, affichage à distance du niveau d'eau, sonde de niveau NRG 16-52, régulateur de niveau NRS 1-54, NRS 1-52 (NH)	LICSA+	■	■	18
8	Robinet de purge et d'extraction manuel PA	QC	■	■	
10	Limiteur de pression DSH (+), DSL (-)	PSZA+ (-)	■	■	
14	Soupape de sécurité GSV	PSV			
15	Alarmes de dépassement/(limiteurs) de température de sécurité/thermomètre à résistance TRG, commutateur-amplificateur pour excès de température TRS 5-50, SIL 3	TSZA+	■	■	28
18	Bâche d'eau d'alimentation				
21	Clapet de retenue				
23	Surveillance du retour	QISZA+	■	■	32
28	Rehaussement de la température de retour thermomètre à résistance TRG, commutateur-amplificateur pour excès de température TRS 5-52	TC-	■	■	28
29	Pompe de mélange				



## Informations techniques

### 1 Limiteur de niveau d'eau (NB) jusqu'à PN 320

Les limiteurs sont une combinaison d'électrode et d'indicateur de niveau. En général, il convient de faire une distinction entre les appareils de « type conventionnel » et de « type spécial ». Les domaines d'application des appareils sont définis dans les réglementations techniques et essentiellement basés sur le potentiel de risques émanant de l'installation. La pression de service maximale de la chaudière (DGRL 0,5 bar, TRD 701 1 bar) sert de base aux appareils de « type conventionnel ». Les limiteurs de « type spécial » sont basés sur le concept du système MR/2VR8 éprouvé depuis des décennies. Ils ont cependant fait l'objet d'un développement continu à travers les systèmes ER 86/NRS 1-4, NRG 16-11/NRS 1-7 et NRG 16-40/NRS 1-40. Avec le système SPECTOR*modul* NRG 16-/NRG 17-/NRG 19- et NRG 111-50/NRS 1-50 ainsi que l'électrode combinée NRG 16-36, nous proposons des appareils conformes à l'état actuel de la technique de sécurité.

Sur la base des réglementations EN en vigueur, les appareils ont été développés et fabriqués conformément à IEC 61508 Sécurité fonctionnelle et certifiés selon SIL 3.

Bien entendu, les limiteurs satisfont à la directive concernant les équipements sous pression (DGRL) et portent les numéros d'homologation TÜV et CE. Pour répondre aux exigences relatives aux installations à eau surchauffée et à la demande d'une plus grande disponibilité, des appareils à une ou deux électrodes ont été développés pour les indicateurs de niveau.

Si les exigences en termes de disponibilité de la chaudière sont très sévères, il est souvent fait usage du circuit 2 de 3.

Avec ce circuit, la chaîne de sécurité n'est interrompue que si au moins deux limiteurs signalent un manque d'eau ou un dysfonctionnement. Si l'auto-surveillance d'un seul limiteur répond, l'installation reste en service et le limiteur en dérangement peut être contrôlé pendant un arrêt planifié.

### 2 Alarme niveau haut (NH)

Différents systèmes sont également disponibles pour l'alarme niveau haut. Le domaine d'application de ces systèmes est défini en premier lieu non par les réglementations, mais par les consommateurs de vapeur en aval.

Parmi les réglementations, seule la TRD 604, fonctionnement pendant 72 h, exige que l'alarme niveau haut soit un appareil indépendant par rapport au régulateur et au limiteur. Les autres réglementations, y compris EN, ne font pas mention d'une telle exigence.

En dépit des exigences stipulées dans les réglementations, les risques dus au débordement et à l'entraînement de l'eau de chaudière dans les parties situées en aval doivent être évalués dans le cadre de l'analyse des risques. Il s'agit ici des risques concernant les tuyauteries vapeur, surfaces de chauffe, appareils situés en aval, etc.

Les appareils de « type spécial » qui surveillent aussi bien la partie électromécanique de l'électrode que l'évaluation dans l'indicateur de niveau, comme cela est le cas pour les limiteurs de niveau d'eau, sont avant tout utilisés là où il faut s'attendre à des risques potentiels importants. Les appareils de « type conventionnel » par contre sont utilisés là où aucun dommage direct n'est attendu.

#### Montage externe de limiteurs de « type spécial »

Pour garantir le niveau de sécurité élevé des limiteurs, même en cas de montage externe, il convient de surveiller de manière fiable la purge régulière de la bouteille extérieure. L'équipement de surveillance SRL 6-50 sert à surveiller la purge.

#### La sécurité avant tout !

La sécurité fonctionnelle désigne la part de sécurité d'un système qui dépend du fonctionnement correct des (sous-)systèmes en rapport avec la sécurité et des dispositifs externes destinés à réduire les risques.

Ceci implique que le domaine de la sécurité fonctionnelle ne couvre qu'une partie de la sécurité intégrale. Ne font pas partie de la sécurité fonctionnelle entre autres : la sécurité électrique, la protection contre les incendies et contre le rayonnement, etc.

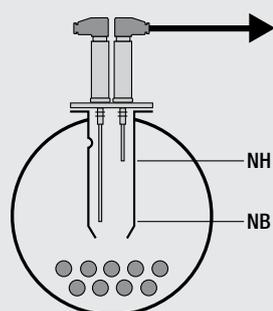
Étant donné que les systèmes modernes intègrent de plus en plus de systèmes électroniques et notamment programmables, le défi fondamental en ce qui concerne la sécurité fonctionnelle consiste à garantir le fonctionnement correct de systèmes programmables complexes. Pour ce faire, il convient de recourir à des méthodes appropriées visant à éviter des erreurs systématiques (en général imputables à des erreurs humaines lors de la spécification, de la mise en œuvre, etc.) et à maîtriser les pannes et dysfonctionnements (en général des phénomènes physiques).

Dans ce contexte, il est question de la sécurité intrinsèque de la fonction de protection ou de sécurité.

Les aspects de la sécurité fonctionnelle des systèmes électriques ou électroniques (programmables) sont décrits dans la série de normes IEC 61508 Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/programmables en rapport avec la sécurité.

#### SPECTOR*modul* – certifié SIL 3

- Deux électrodes, un indicateur de niveau
- Contacts de signalisation séparés non temporisés par électrode
- Tests de fonctionnement automatiques
- Relais de sécurité à guidage forcé pour la chaîne de sécurité
- Trois LED pour le diagnostic des défauts en soutien
- Affichages par électrode :
  - Clignotant (en rouge) = point de coupure atteint
  - Allumée en permanence (en rouge) = point de coupure atteint et durée de temporisation écoulée > arrêt
  - Allumée en permanence (en vert) = affichage du fonctionnement par électrode
- Alimentation 18-36 V DC, c'est-à-dire alimentation directe également par des réseaux sécurisés sans composants supplémentaires tels que les inverseurs, etc. (en option 85–240 VAC, 48–62 Hz)
- Entrée standby pour l'équipement de surveillance avec verrouillage réciproque (surveillance de la purge en cas de montage d'une bouteille extérieure)



Type	NRS 1-50 1E	NRS 1-50 2E	NRS 1-51
Nombre d'entrées de capteur	1 (NRG 1.-50)	2 (NRG 1.-50)	1 (NRG 1.-51)
Fonctions	Limiteur de niveau d'eau Min Brûleur à l'arrêt		Limiteur de niveau d'eau Max Pompe à l'arrêt/brûleur à l'arrêt
- Temporisation de 3 secondes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sensibilité de réponse 10 µS/cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Commande par clavier à effleurement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Affichage			
- LED verte pour Power	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- LED rouge pour alarme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- LED rouge pour diagnostic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alimentation 24 V DC, 7 W	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Options :**

Service de secours à une électrode	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temporisation de 15 secondes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alimentation 100-240 V AC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sensibilité de réponse >0,5 µS/cm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



NRG 1-50



NRG 1-51



## Informations techniques

### 3 Régulateurs de niveau d'eau intermittents/Interrupteurs MIN/MAX avec points de coupure fixes – mesure conductive –

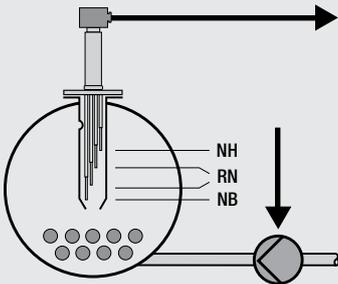
#### **SPECTOR***modul*

En fonction des paramètres de puissance de la chaudière, de la qualité exigée de la vapeur, de la rentabilité de l'installation et du degré d'automatisation, une distinction est faite entre les régulations intermittentes et continues lors de l'appoint. Avec les régulations intermittentes, une distinction est également faite entre celles avec points de coupure fixes (conductives) et celles avec points de coupure variables (capacitives). En dehors de l'appoint, les systèmes sont cependant aussi utilisés pour les simples signalisations de valeur limite comme par ex. la protection contre le fonctionnement à sec, les limiteurs de niveau d'eau de « type conventionnel » et alarme niveau haut ou bien encore les limiteurs de niveau haut de « type conventionnel ».

Comme cela est le cas pour les appareils de « type spécial », les points de coupure sont également déterminés ici en coupant les extrémités d'électrode à la longueur requise, ceux-ci ne pouvant être changés pendant le service.

#### **Régulation intermittente (pompe marche/arrêt)**

Cette solution est utilisée principalement dans les chaudières à vapeur de faible puissance (< 3-5 t/h), dans les ballons de purge et les bâches d'eau d'alimentation et complétée souvent par la réalisation de la commande de pompe complète. L'appoint intermittent d'eau d'alimentation relativement froide (103 °C) entraîne naturellement un fonctionnement modulant du brûleur trop important ainsi que de plus fortes contraintes de changement de température dans la chaudière. Le débit intermittent d'eau d'alimentation ne permet pas l'intégration dans un concept de récupération de chaleur ni le refroidissement des gaz d'échappement au moyen du préchauffeur d'eau d'alimentation. Pour accomplir cette tâche et signaler les valeurs limites, le système **SPECTOR***modul* propose plusieurs solutions (voir les pages suivantes).



Type	NRS 1-52	NRS 1-53	NRS 1-54	NRS 1-55
Entrée d'électrode	NRG 16-4, NRG 10-52, NRG 16-52, NRG 16-36 (partie de régulateur)			
Compatible avec les anciennes électrodes	ER 16, ER 50, ER 56			
Fonctions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valeur limite Max</li> <li>- Pompe marche/arrêt</li> <li>- Valeur limite Min</li> </ul>	à 2 canaux	Arrivée/sortie	Sortie/arrivée
Alimentation 24 V DC, 3 W	■	■	■	■

**Options :**

> 0,5/10 µS/cm commutable	■	■	■	■
---------------------------	---	---	---	---



NRG 16-4



NRG 1-52



NRG 16-36



## Informations techniques

### 3 Régulateurs de niveau d'eau intermittents avec points de coupure variables/Interrupteurs MIN/MAX et régulation de niveau continue – mesure capacitive –

#### SPECTOR*modul*

Les interrupteurs MIN/MAX avec points de coupure variables offrent la possibilité d'adapter les régulations intermittentes et les valeurs limites aux conditions de service modifiées et ce pendant le service. Ceci est rendu possible grâce au signal proportionnel au niveau transmis par la mesure capacitive de la sonde aux appareils d'évaluation, permettant de régler le point de coupure souhaité sur les indicateurs de niveau. Par ailleurs, cette mesure permet de régler un signal proportionnel au niveau de 4-20 mA puis de le transmettre à un indicateur de niveau à distance, à un système de gestion, etc.

#### Régulation continue (robinet de réglage, pompe à fréquence variable)

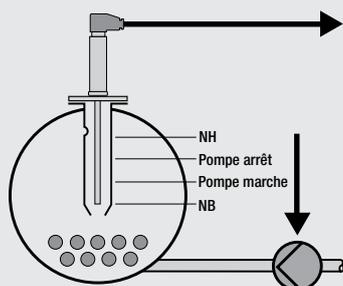
Qui dit régulation continue dit en premier lieu un fonctionnement économique, une plus grande qualité de la vapeur et la possibilité d'adaptation même à des boucles de régulation difficiles dues par exemple à des soutirages de vapeur très variables et se modifiant brusquement comme cela est le cas du fait des processus utilisés dans les industries du caoutchouc, de l'agro-alimentaire et des matériaux de construction. Bien entendu, la rentabilité plus élevée de la chaudière et la plus grande qualité de la vapeur sont liées à l'appoint d'eau de chaudière contrôlé et orienté sur les besoins. D'une part, il assure le fonctionnement continu du brûleur et, d'autre part, le niveau d'eau de chaudière n'est pas augmenté autant qu'il ne le serait avec la commande à deux points, ce qui signifie forcément une nette diminution du risque d'entraînement de l'eau et de réponse des valeurs limites.

La famille SPECTOR*modul* propose différentes solutions pour la mise en œuvre de ces systèmes : sondes actives et passives et, pour les appareils d'évaluation, les exécutions SPECTOR*modul* et SPECTOR*modul*-Touch.

Les sondes actives (NRGT 26-1) transmettent déjà un signal standard de 4-20 mA aux appareils d'évaluation. La sonde reçoit une alimentation séparée. Avec les sondes passives (NRG 26-21), le préamplificateur dans la sonde est alimenté par l'appareil d'évaluation et renvoie à ce dernier un signal de tension en fonction du niveau. Le signal de tension est ensuite normalisé dans l'appareil d'évaluation.

Sur les appareils d'évaluation de la série SPECTOR*modul*, les points de coupure se règlent au moyen d'un commutateur bouton-poussoir et les fonctions sont limitées au strict minimum.

Dans la série SPECTOR*modul*-Touch, nous proposons une multitude de possibilités techniques permettant l'adaptation optimale aux tâches à accomplir.



Type	NRS 2-50	NRS 2-51	NRR 2-50	NRR 2-51
Entrée d'électrode au choix - Passive - Active		ER 96, NRG 26-11, NRG 26-21, NRG 21-11, NRG 21-51 NRGT 26-21		
Fonctions - Valeur limite Max - Pompe marche/arrêt au choix - Régulation - Valeur limite Min - Valeur de calibrage 100 % au choix à partir d'un niveau de 25 %	■	■ Arrivée/sortie	■ 3 points pas-à-pas	■ Continue
Affichage - Valeur réelle 0-100 % - Led rouge Max - Led rouge Min - Led jaune	■ ■ ■	■ ■ ■ Pompe marche/arrêt	■ ■ ■ Robinet ouvert/fermé	■
Commande Commutateur bouton-poussoir	■	■	■	■
Alimentation 24 V DC, 3 W	■	■	■	■

**Options :**

Sortie de valeur réelle 4-20 mA	■	■	■	■
Valeur limite Min au lieu de Max			■	■



NRG 2-11/-21



NRGT 26-1



## Informations techniques

**3** Régulateurs de niveau d'eau continus avec points de coupure et valeurs limites variables – mesure capacitive –

### SPECTOR<sup>modul-Touch</sup>

Les expériences acquises ces trois dernières décennies ont été analysées et intégrées dans la série SPECTOR<sup>modul-Touch</sup> afin d'optimiser les systèmes connus. Les régulateurs de niveau NRR 2-5. proposent une série d'applications standard ainsi que d'autres options permettant au planificateur/à l'exploitant d'utiliser le système optimal pour son application.

Le paramétrage de SPECTOR<sup>modul-Touch</sup> est intuitif et se fait rapidement au moyen de l'écran tactile couleur avec accès direct à chaque valeur de paramétrage. Le simple contact avec un champ de saisie ouvre un clavier numérique. Après la saisie, l'appareil revient à l'écran initial.

**Finis les niveaux de programmation compliqués et les abréviations incompréhensibles !**

Tout comme pour la technologie bus, une très grande importance a été accordée à l'optimisation des coûts lors de l'installation et de la mise en service. Le calibrage à 100 % de la sonde de niveau peut se faire à n'importe quel niveau >25 % permettant des économies considérables au niveau du temps de mise en service et en eau d'alimentation. Un autre avantage de la technologie bus a également été conservé : la séparation entre l'élément de puissance et l'élément de commande du régulateur. Il est ainsi possible de renoncer aux faisceaux de câbles compliqués et encombrants allant de la plaque de montage de l'armoire de commande à la porte de celle-ci. Grâce à la représentation de la valeur réelle à l'écran tactile sous forme numérique et de bargraphe, le régulateur peut être utilisé à la fois comme deuxième indicateur de niveau d'eau selon les normes EN 12952-7 par. 5.4.1, EN 12963-6 par.5.1.1 et TRD 401 par. 8.1. **Pour cela, une simple monture de niveau d'eau locale suffit.**

Les régulateurs sont disponibles en version à 3 points pas-à-pas et en version continue, les deux régulateurs pouvant être complétés avec une fonction de régulation à 3 composants. Grâce à ce complément, il est possible de maîtriser même des conditions de charge difficiles.

### Niveau de commande mode manuel



### Paramétrage simple par clavier numérique



### Calibrage 100 % possible pour un niveau > 25 % !



### Représentation par ex. alarme MIN

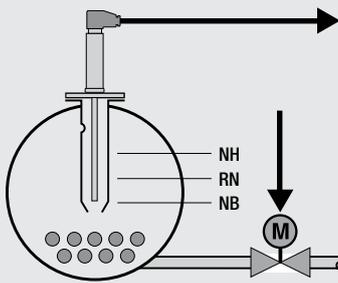


### Représentation du contact, rouge = alarme



### Représentations des tendances





Type	NRR 2-52	NRR 2-53
Entrée spéciale au choix	- Passive - Active - Compatible avec les anciennes sondes	
Fonctions	Régulateur 3 points pas-à-pas P/PI Max, Min ■	Régulateur continu P/PI Max, Min ■
Commande intuitive	Écran tactile couleur avec accès direct	
Affichages à l'écran	Bargraphes pour les valeurs réelle, de consigne et de réglage Affichage numérique pour les valeurs réelle, de consigne et de réglage Représentation des tendances, alarmes (changement de couleur)	

**Options :**

Valeur réelle 4–20 mA	■	■
Protection par mot de passe	réglable sur l'appareil	
Régulation à 3 composants	Entrée quantité de vapeur : 4–20 mA Entrée quantité d'eau : 4–20 mA	



NRG 2-11/-21



NRGT 26-1



## Informations techniques

### 4 Surveillance de l'eau de chaudière

Le fonctionnement en toute sécurité de la chaudière à vapeur à haute disponibilité nécessite :

1. un traitement de l'eau d'alimentation moderne et conçu en tenant compte des critères économiques et des conditions d'exploitation selon EN 12952-12, EN 12953-10, TRD 611,
2. un entretien et un contrôle adéquats de l'eau de chaudière par la mesure permanente de la conductibilité, la surveillance du dépassement des valeurs limites, la déconcentration continue et l'extraction périodique des boues.

Selon le type de production, une certaine quantité de minéraux parvient toujours dans le circuit d'eau. Certains de ces minéraux (principalement les sels de calcium et de magnésium) séjournent avec d'autres impuretés dans l'eau en tant qu'agents de dureté.

La teneur en sel de l'eau de chaudière augmente du fait de l'évaporation. Pour éviter les dépôts et le risque de minéralisation par la « formation de mousse et l'entraînement de l'eau » (suite à une trop forte concentration de minéraux) dans les parties de l'installation situées en aval, il convient de maintenir la teneur en sel dans des valeurs limites admissibles. Ceci est obtenu de manière simple et fiable par la déconcentration continue.

Certains agents de dureté peuvent contenir des particules en suspension qui parviennent dans la zone inférieure de la chaudière. Avec d'autres corps étrangers, ces particules forment une couche de boue dans cette zone. Celle-ci doit être évacuée pour éviter la corrosion et une moins bonne transmission calorifique, etc. L'extraction périodique des boues s'est avérée efficace dans ce domaine.

La déconcentration et l'extraction de boues se complètent. En règle générale, ces deux opérations sont nécessaires à l'entretien de la chaudière. Ceci est également valable pour tous les types de chaudière avec installations de déminéralisation complète.

Une surveillance indépendante de la densité d'eau de chaudière offre une sécurité supplémentaire. Elle est exigée selon EN 12953 et TRD 604 pour un fonctionnement pendant 72 h. Dans les installations équipées de robinets de déconcentration et de purge et d'extraction manuels, cette surveillance est absolument nécessaire pour signaler le dépassement des valeurs limites.

Les chaudières modernes ont pour objectif non seulement une exploitation en toute sécurité mais avant tout également économique. Il s'agit de maintenir les pertes d'énergie aussi faibles que possible pour optimiser la rentabilité de l'installation, c'est-à-dire de profiter de la chaleur des gaz d'échappement pour le préchauffage de l'eau d'alimentation ou de l'air du brûleur, de la vapeur de détente en aval de la déconcentration, d'économiser l'énergie grâce à des moteurs à asservissement de vitesse pour la régulation de l'eau d'alimentation ou de l'air de combustion, etc. Bien entendu, la réduction des pertes de boues de déconcentration joue un rôle essentiel. La déconcentration optimale de la chaudière peut être mesurée au moyen d'un coefficient de concentration, c'est-à-dire au moyen du rapport entre la qualité de l'eau de chaudière et celle de l'eau d'alimentation. Il existe deux facteurs essentiels permettant d'obtenir un coefficient de concentration le plus élevé possible,

**à savoir le choix du traitement de l'eau d'une part et d'autre part la régulation de déconcentration optimisée permettant d'approcher le plus possible la valeur limite de l'installation et de réduire ainsi les taux de déconcentration.**

Tout comme pour la régulation de niveau, une distinction est faite entre les électrodes actives (LRGT) et passives (LRG 16-4, LRG 16-9).

Les électrodes compactes nécessitent une alimentation électrique séparée et fournissent un signal de sortie proportionnel à la conductibilité et compensé en température de 4–20 mA grâce au capteur Pt 1000 intégré. Les électrodes passives sont alimentées par l'appareil d'évaluation et fournissent séparément un signal de sortie proportionnel à la conductibilité ainsi que la résistance en fonction de la température d'un Pt100.

Dans cette application aussi, une distinction est faite entre les séries SPECTOR*modul* et SPECTOR*modul-Touch*.

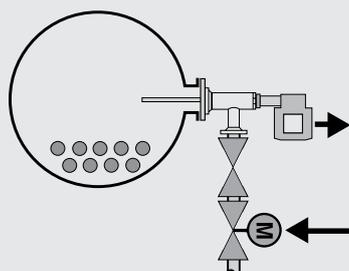
Tous les systèmes sont homologués sur la base de la fiche technique VdTÜV « Dispositifs de surveillance du niveau d'eau 100 » (WÜ 100).

Les fonctions des régulateurs SPECTOR*modul* sont limitées au strict minimum nécessaire. La commande des robinets de purge et d'extraction s'effectue au moyen d'un programmeur indépendant. Les régulateurs SPECTOR*modul-Touch* disposent de nombreuses optimisations techniques leur permettant de s'adapter de façon optimale à toutes les exigences connues. Ces régulateurs intègrent aussi bien la commande des robinets de purge et d'extraction que les intervalles d'extraction périodique des boues, l'entrée standby empêchant les extractions de boues se déroulant en parallèle sur plusieurs chaudières, le fonctionnement en veille et l'impulsion de purge pour les robinets de déconcentration.

Toutes ces possibilités permettent l'adaptation optimale de l'entretien et de la surveillance de l'eau de chaudière au mode de fonctionnement de la chaudière.

#### Avantages

- Le respect rigoureux des valeurs limites prescrites pour la densité d'eau de chaudière permet non seulement d'obtenir une sécurité élevée tout en préservant la chaudière, mais aussi d'augmenter sa durée de vie
- Aucune intervention manuelle, ce qui permet de décharger le personnel des tâches routinières et de réaliser des économies d'énergie
- Utilisable sur tous les modèles et types de chaudière
- Appareils robustes ayant fait leurs preuves dans des milliers d'installations



Type	LRS 1-50	LRR 1-50	LRR 1-51
<b>Entrée d'électrode</b>			
- Passive LRG 16-4, LRG 16-9, Compatible avec les anciennes électrodes ERL 16	■ ■	■ ■	
- Active LRGT 16-1, LRGT 17-1, LRGT 16-2			■
<b>Fonctions</b>			
- Plage de mesure 0,5...10 000 µS/cm	■	■	■
- Unité commutable µS/cm // ppm	■	■	■
- Compensation de température automatique	avec Pt 100 suppl.	avec Pt 100 suppl.	■
- Valeur limite Max	■	■	■
- Régulation		Commande à 3 points	Commande à 3 points
- Valeur limite Min	■		
- Valeur réelle 4-20 mA		■	■
- Purge		■	■
<b>Affichage</b>			
- Valeur réelle 0-9999 µS/cm	■	■	■
- Led rouge Max	■		
- Led rouge Min	■		
- Led jaune		Robinet ouvert/fermé	Robinet ouvert/fermé
<b>Commande</b>			
Commutateur bouton-poussoir	■	■	■

**Options :**

Commande d'électrovanne au lieu de la valeur limite Min



LRG 16-4



LRG 16-9



LRGT 1.-.



## Informations techniques

### 4 Entretien de l'eau de chaudière

#### SPECTORmodul-Touch

Les expériences acquises avec les différents systèmes de régulateur de confort ces trois dernières décennies ont été analysées et intégrées afin d'optimiser les systèmes connus. Les régulateurs de niveau LRR 1-52/-53 proposent une série d'applications standard ainsi que d'autres options permettant au planificateur/à l'exploitant d'utiliser le système optimal pour son application.

Le paramétrage des régulateurs de confort est intuitif et se fait rapidement au moyen de l'écran tactile couleur avec accès direct à chaque valeur de paramétrage. Le simple contact avec un champ de saisie ouvre un clavier numérique. Après la saisie, l'appareil revient à l'écran initial.

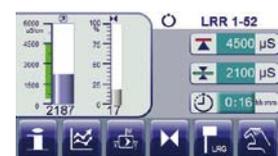
Finis les niveaux de programmation compliqués et les abréviations incompréhensibles !

Tout comme pour la technologie bus, une très grande importance a été accordée à l'optimisation des coûts lors de l'installation et de la mise en service. Un autre avantage de la technologie bus a également été conservé : la séparation entre l'élément de puissance et l'élément de commande du régulateur. Il est ainsi possible de renoncer aux faisceaux de câbles compliqués et encombrants allant de l'armoire de commande à la porte de celle-ci. Grâce à la représentation de la valeur réelle à l'écran tactile sous forme numérique et de bargraphe, le régulateur satisfait aux exigences selon WÜ 100 en ce qui concerne l'affichage permanent et compensé en température de la conductibilité sans aucun indicateur supplémentaire. Dans les régulateurs de confort, une distinction est faite entre les entrées d'électrode actives (LRGT) et passives (LRG 16-4, LRG 16-9).

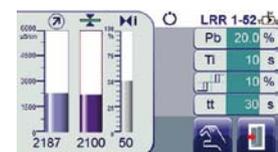
Écran de base avec contact mini



Écran de base avec extraction de boues



Paramétrage du régulateur



Paramétrage simple par clavier numérique

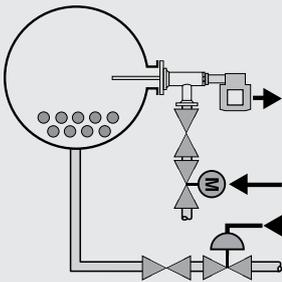


Commande de programme de purge avec répétition d'impulsions



Liste des messages de défaut

#	CODE	14.05.2012 15:34:38	LRR 1-52
1	A.002	14.05.15:27:23	14.05.15:27:27
2	A.002	14.05.15:27:23	14.05.15:27:27
3	A.001	14.05.15:27:23	14.05.15:27:27
4	E.002	14.05.15:27:22	14.05.15:27:35
5	A.001	14.05.15:21:32	14.05.15:22:00



Type	LRR 1-52	LRR 1-53
<b>Entrée d'électrode</b>		
- Passive LRG 16-4, Compatible avec les anciennes élec- trodes ERL 16, LRG 17-1, LRG 19-1 TRG 5-6., Pt 100 LRG 16-9 y compris. Pt 100	■ ■ ■ ■	
- Active LRGT 16-1, LRGT 17-1, LRGT 16-2		■
<b>Fonctions</b>		
- Plage de mesure dynamique 0,5...10.000 µS/cm	■	■
- Unités au choix µS/cm // ppm; °C // °F	■	■
- Compensation de température automatique		■
- Régulation commutable avec Pt 100 Commande à 3 points // régulation 3 points pas-à-pas	■	■
- Valeurs limites Max, Min	■	■
- Entrée standby	■	■
- Commande de programme de purge	■	■
- Verrouillage extraction de boues	■	■
<b>Alimentation 24 V DC, 13 W</b>	■	■
<b>Commande intuitive</b>	Écran tactile couleur avec accès direct	
<b>Affichages à l'écran</b>	Bargraphe pour valeur réelle, valeur de consigne et valeur de réglage, affichage numérique pour valeur réelle, valeur de consigne, valeur de réglage ; représentation des tendances, alarmes (changement de couleur)	
<b>LED verte</b>	Réseau	

**Options :**

Protection par mot de passe

réglable sur l'URB 50



LRG 16-4



LRG 16-9



LRGT 16-1



## Informations techniques

### 15 Alarmes de dépassement/ (limiteurs) de température de sécurité/Dispositifs de surveillance de température

Les alarmes de dépassement de température de sécurité (limiteurs) sont utilisées sur les générateurs de vapeur avec surchauffeur ou dans le départ des chaudières à eau surchauffée. Les alarmes de dépassement de température de sécurité se transforment en limiteurs de température de sécurité par le verrouillage externe de la chaîne de sécurité. Ils sont utilisés dans le retour des installations à eau surchauffée où ils assurent la commande du rehaussement de la température de départ.

Comme pour les systèmes de détection de niveau, GESTRA utilise ici uniquement des systèmes électroniques qui se distinguent en particulier par leur grande précision, leur faible décalage et leur mise en service rapide. Le limiteur de température de sécurité a été développé, fabriqué et certifié SIL 3 sur la base des réglementations EN selon IEC 61508 Sécurité fonctionnelle en vigueur. Il satisfait aux exigences élevées que GESTRA impose à ses composants de sécurité.

Bien entendu, le limiteur satisfait à la directive concernant les équipements sous pression (DGRL) et porte les numéros d'homologation TÜV et CE.

### La sécurité avant tout !

La sécurité fonctionnelle désigne la part de sécurité d'un système qui dépend du fonctionnement correct des (sous-)systèmes en rapport avec la sécurité et des dispositifs externes destinés à réduire les risques.

Ceci implique que le domaine de la sécurité fonctionnelle ne couvre qu'une partie de la sécurité intégrale. Ne font pas partie de la sécurité fonctionnelle entre autres : la sécurité électrique, la protection contre les incendies et contre le rayonnement, etc.

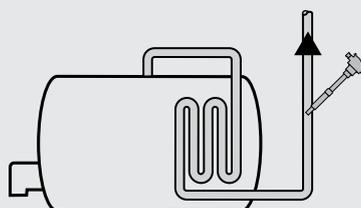
Étant donné que les systèmes modernes intègrent de plus en plus de systèmes électroniques et notamment programmables, le défi fondamental en ce qui concerne la sécurité fonctionnelle consiste à garantir le fonctionnement correct de systèmes programmables complexes. Pour ce faire, il convient de recourir à des méthodes appropriées visant à éviter des erreurs systématiques (en général imputables à des erreurs humaines lors de la spécification, de la mise en œuvre, etc.) et à maîtriser les pannes et dysfonctionnements (en général des phénomènes physiques).

Dans ce contexte, il est question de la sécurité intrinsèque de la fonction de protection ou de sécurité.

Les aspects de la sécurité fonctionnelle des systèmes électriques ou électroniques (programmables) sont décrits dans la série de normes IEC 61508 Sécurité fonctionnelle des systèmes électriques/électroniques/programmables en rapport avec la sécurité.

### SPECTORmodul – certifié SIL 3

- Tests de fonctionnement automatiques
- Relais de sécurité à guidage forcé pour la chaîne de sécurité
- Affichages :
  - Afficheur numérique 7 segments à 3 chiffres (rouge) pour la température d'arrêt
  - Afficheur numérique 7 segments à 3 chiffres (vert) pour la température réelle
  - Allumé en permanence (en vert) = affichage du fonctionnement
- Alimentation 18-36 V DC, c'est-à-dire alimentation directe également par des réseaux sécurisés sans composants supplémentaires tels que les inverseurs, etc. (en option 85-240 V AC, 48-62 Hz)
- Commande par commutateur bouton-poussoir



Type	TRS 5-50	TRS 5-52
Entrée de capteur	TRG 5-6.	TRG 5-6.
Fonctions	Alarme de dépassement/(limiteurs) de température de sécurité Brûleur à l'arrêt	Dispositif de surveillance de température Pompe marche
Temporisation de 3 secondes	■	
- Valeur limite Max - Valeur limite Min	à 2 canaux	à 1 canal ■
Commande Commutateur bouton-poussoir	■	■
Affichages - à 3 chiffres, 7 segments (rouge) - à 3 chiffres, 7 segments (vert)	Température d'arrêt Température réelle	Température réelle/d'arrêt
LED rouge, alarme	■	■
Alimentation 24 V DC, 7 W	■	■

**Options :**

Alimentation 100-240 V AC	■	
Sortie de courant 4-20 mA	■	■



TRG 5-66

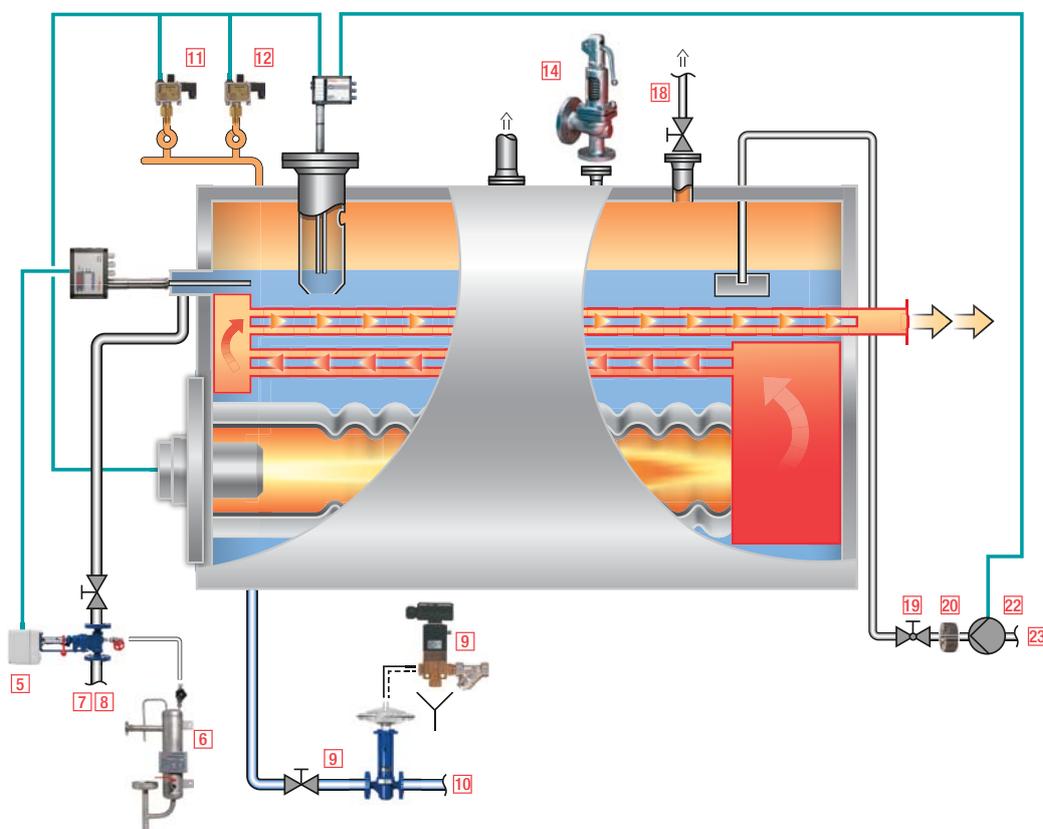


TRG 5-63



## Équipement de chaudière à vapeur GESTRA

Chaudière à vapeur SPECTORcompact pour les installations non soumises à l'obligation de surveillance, par ex. dans les pays hors UE



Réf.	Fonction
X	Limiteur de niveau d'eau de « type conventionnel » (contrôlable) y compris régulateur de niveau d'eau intermittent : système compact NRG5 15-1 (PN 25) avec des touches de test et de réarmement intégrées
Y, 9	Mesure de conductibilité/déconcentration/extraction de boues, électrode de mesure de conductibilité LRGT 16-2, régulateur de déconcentration LRR 1-51, robinet de déconcentration BAE, programmeur d'extraction de boues TA, robinet de purge et d'extraction MPA
6	Refroidisseur de prise d'échantillon
7	Ballon de détente des eaux de purge
8	Échangeur-récupérateur
10	Ballon de détente des eaux d'extraction

Réf.	Fonction
11	Limiteur de pression DSF
12	Régulateur de pression DRT
13	Indicateur de pression
14	Soupape de sécurité GSV
18	Soupape de désaération
19	Robinet d'isolement et de by-pass
20	Clapet de retenue
22	Pompe d'eau d'alimentation
23	Surveillance de l'eau d'alimentation/des condensats



## Informations techniques

### 5 Refroidisseur de prise d'échantillon PK

Outre la déconcentration continue, la prise d'échantillon revêt une importance particulière pour le fonctionnement des générateurs de vapeur.

Chaque robinet de déconcentration GESTRA est doté d'un robinet de prise d'échantillon permettant le prélèvement d'eau de chaudière pour effectuer une analyse.

Toutefois, des valeurs d'analyse parfaites, non faussées ne sont possibles que si la prise d'échantillon a été effectuée correctement et que les analyseurs fonctionnent parfaitement.

La prise d'échantillon directe d'eau de chaudière brûlante en provenance de conduites sous pression est toujours source de risques de brûlures. Par ailleurs, les échantillons prélevés ne représentent pas la véritable teneur en sel. Les pertes de détente au sein de la conduite de prélèvement ou dans le récipient d'échantillon entraînent une augmentation de la densité de l'échantillon d'eau de chaudière. Le résultat de l'analyse est donc forcément faussé.

Le refroidisseur de prise d'échantillon PK de GESTRA est la bonne solution. L'échantillon d'eau de chaudière est refroidi à la température de référence de 25°C et satisfait ainsi à la condition de base pour obtenir une analyse précise de l'eau.

Le refroidisseur de prise d'échantillon PK de GESTRA peut être monté en aval du robinet de prise d'échantillon afin de compléter judicieusement le standard technique de votre centrale de production d'énergie.



### Appareil de mesure numérique de poche VRM-2/VRM-3

Outre les réactifs nécessaires à l'analyse de l'eau de chaudière et des condensats, les analyseurs sont indispensables aux chaudières à vapeur et à eau surchauffée.

C'est pourquoi GESTRA propose le coffret de conductibilité VRM-2. Ce coffret contient l'appareil de mesure et l'électrode de mesure de conductibilité.

Tout comme le VRM-2, le coffret de mesure VRM-3 comprend un appareil de mesure de conductibilité avec électrode avec en plus un appareil de mesure de pH et de température ainsi que les accessoires suivants : sonde pH, Pt 100, resp. 5 capsules pour les solutions de calibrage pH 4,01 ; 7,01 ; 10,01 ; 1 flacon de solution KCl 3 mol, 1 flacon de solution de nettoyage à la pepsine. Les appareils de mesure fonctionnent avec une batterie de 9 V sans alimentation électrique extérieure.



VRM-2



VRM-3

#### Plages de mesure :

Conductibilité	0 – 200 $\mu\text{S/cm}$
	0 – 2 000 $\mu\text{S/cm}$
	0 – 20 $\text{mS/cm}$
pH	0 – 200 $\text{mS/cm}$
	0 – 14.0
Température	-50 – +250 °C

## Récupération de l'énergie

### Récupération de l'énergie après déconcentration

L'utilisation de la chaleur dissipée après déconcentration est simple, que la régulation soit automatique ou manuelle. Le ballon de détente des eaux de purge de GESTRA par exemple permet de récupérer en grande partie l'énergie générée lors de la déconcentration par détente dans la boue de chaudière. Dans un refroidisseur des eaux de purge placé en aval, il est également possible de profiter de la chaleur résiduelle dans le ballon de détente pour préchauffer l'eau d'alimentation. Les refroidisseurs de vapeur de détente permettent également de récupérer la chaleur. Ces refroidisseurs sont par ex. utilisés pour préchauffer l'eau d'appoint avec la vapeur de détente provenant de l'installation de dégazage de l'eau d'alimentation. Les ingénieurs spécialistes dans le domaine de la technique des systèmes et des processus de GESTRA se tiennent à votre disposition pour vous conseiller.

En Allemagne tout comme dans de nombreux pays, les installations de récupération de chaleur GESTRA bénéficient d'aides à l'investissement.



## Informations techniques

### 8 et 9 Surveillance des condensats GESTRA

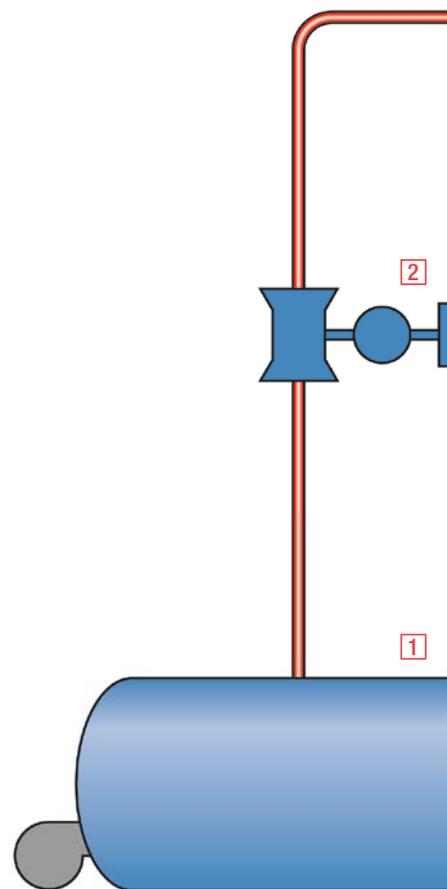
Chaque échangeur de chaleur fonctionnant à la vapeur génère des condensats. Étant donné que les condensats recèlent une énergie calorifique considérable, il est inadmissible d'un point de vue économique d'évacuer ceux-ci du circuit de l'eau de chaudière sans en tirer profit. Pourtant, les condensats sont souvent évacués sans en profiter, parce que l'on craint qu'ils ne soient pollués par la présence de produits. En effet, il n'est pas exclu que des hydrocarbures, des acides, des boues, des bains de teinture ou d'autres substances parviennent dans les condensats à cause de surfaces de chauffe non étanches, compromettant ainsi le fonctionnement de la chaudière. En général, une pollution permanente des condensats n'est pas à envisager si bien que les condensats en retour peuvent être intégrés dans le circuit de l'eau de chaudière.

Si les installations sont toutefois exploitées selon TRD 604, resp. prEN 12952/12953, la réglementation exige une surveillance permanente de la qualité des condensats si les produits susmentionnés sont susceptibles d'entrer dans l'installation. Une distinction est faite lors de la surveillance entre les substances ayant un effet sur la conductibilité électrique des condensats et celles entraînant

une turbidité, resp. une réfraction. La première est détectée au moyen d'électrodes de mesure de conductibilité et analysée par l'électronique de mesure correspondante. La détection d'huiles, de graisses, etc. se fait à l'aide d'indicateurs d'huile et de turbidité. Conformément à TRD 604, il convient d'arrêter la chaudière lorsque la présence de corps étrangers est détectée et s'il y a un risque d'entrée de condensats pollués dans le circuit d'eau de chaudière. Étant donné que la disponibilité de la chaudière est essentielle, il convient de prendre des mesures visant à éviter la pénétration dans le circuit d'eau de chaudière. En pratique, l'installation en aval d'une vanne d'inversion pneumatique 3 voies s'est avérée efficace, c'est-à-dire que les condensats pollués sont évacués, puis éliminés. L'élimination se fait par ex. au moyen de déshuileurs car les condensats pollués ne doivent en aucun cas parvenir dans le réseau des eaux usées.

Lors de l'étude de chaudières selon TRD 604, fonctionnement pendant 72 h, il convient de tenir compte du fait que l'indicateur d'huile et de turbidité doit dans ce cas être en double exemplaire.

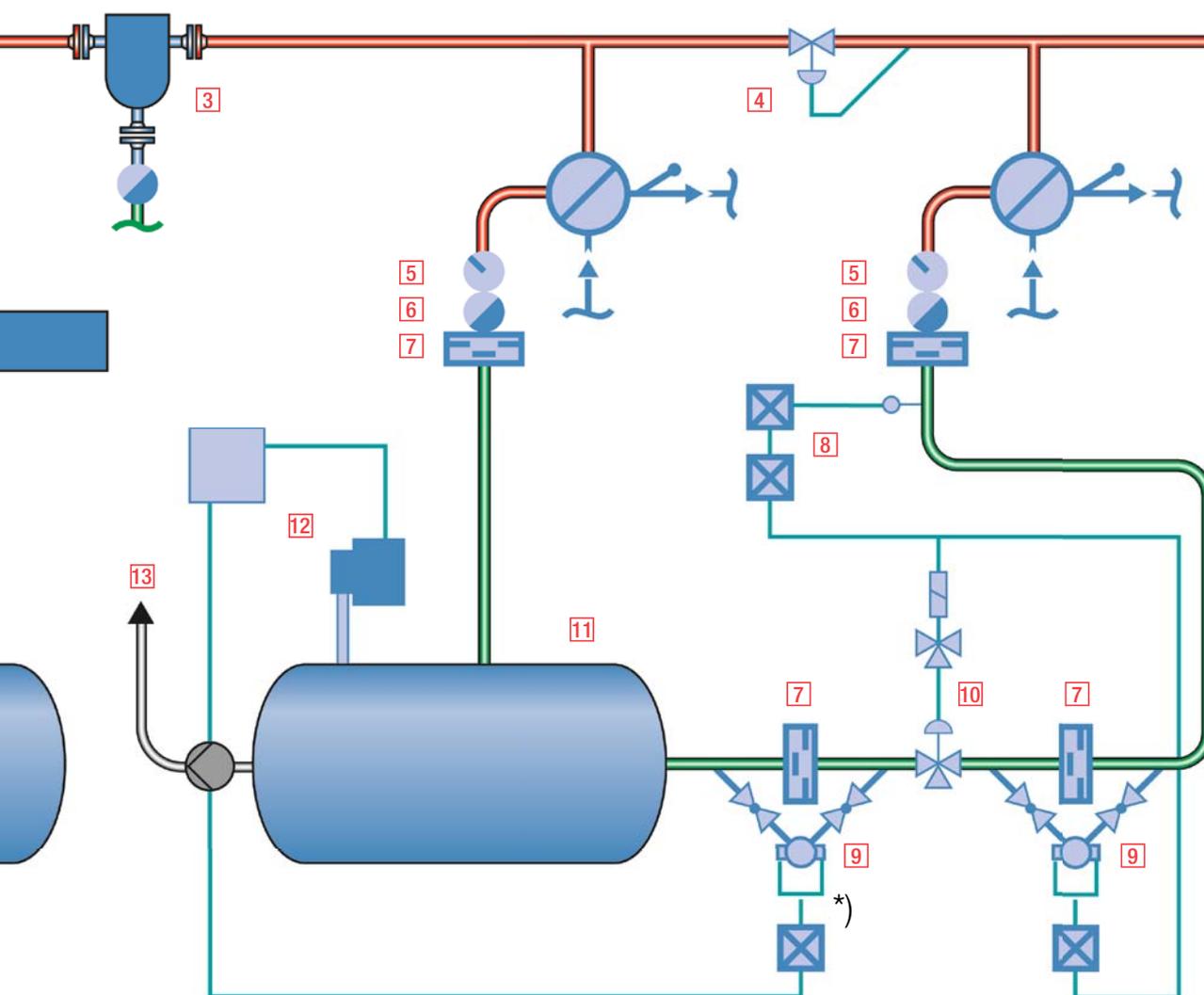
Dans la pratique, il s'est dans ces cas avéré judicieux d'installer le deuxième appareil de surveillance en aval de la vanne d'inversion. En effet, c'est le seul moyen permettant de surveiller le fonctionnement correct de la vanne.





## Surveillance des condensats GESTRA

selon TRD 604 (72 h) resp. EN 12953-6 – Circuit de vapeur et de condensats



- 1 Générateur de vapeur
- 2 Débitmètre de vapeur
- 3 Assécheur de vapeur
- 4 Détendeur
- 5 Verre de regard
- 6 Purgeur

- 7 Clapet de retenue Disco RK 86, 20 mbar
- 8 Surveillance de la présence de corps étrangers tels que les acides, boues, etc. : électrode de mesure de conductibilité LRG 16-9, indicateur de conductibilité LRS 1-7
- 9 Surveillance de la présence de corps étrangers tels que l'huile, la graisse, etc. : indicateur d'huile et de turbidité OR 52-5

- 10 Vanne d'inversion 3 voies pneumatique pour l'évacuation des condensats pollués
- 11 Collecteur des condensats
- 12 Commande de purge de condensat : électrode compacte de mesure de conductibilité NRGS 11-1, commande de pompe NRSP
- 13 Bâche d'eau d'alimentation

\*) exigée une seule fois selon la norme EN



## Informations techniques

### Surveillance des condensats GESTRA

Lorsque l'indicateur d'huile et de turbidité placé en aval détecte une pollution, il est possible d'arrêter les pompes de relevage des condensats afin de garantir la disponibilité de l'installation. Cette mesure empêche l'entrée de condensats pollués dans le circuit d'eau de chaudière.

Dans ce cas, l'arrêt doit être couplé à un message d'alarme pour que le personnel exploitant puisse intervenir.

La question portant sur la nécessité ou non d'une surveillance des condensats en retour trouve une réponse claire dans la réglementation selon TRD 604, resp. EN 12952/12953 :

**Toujours lorsqu'il y a un risque d'entrée de corps étrangers et seulement dans ce cas !**

Dans la plupart des chaudières installées, les condensats sont recueillis dans des collecteurs. Cette collecte se fait souvent de manière décentralisée dans les différentes zones de production. Les condensats sont ensuite amenés au collecteur des condensats de la centrale de production d'énergie au moyen de pompes ou d'installations de retour sans pompes.

Avec des systèmes d'une telle ampleur se pose naturellement la question du lieu d'installation approprié des appareils de surveillance des condensats précités.

Du fait de l'augmentation des coûts lors de l'étude et de la création de l'installation, il est souvent procédé selon le principe « moins il y a d'appareils,

moins la solution du problème est chère » ce qui aboutit souvent à l'installation des appareils de surveillance en aval du collecteur.

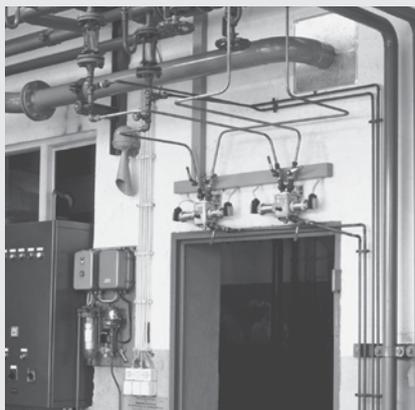
En présence d'une entrée de corps étrangers, cette solution conduit cependant à une pollution du réseau des condensats dans son ensemble et à la nécessité incontournable d'une évacuation de la totalité des condensats, sans mentionner les frais de nettoyage et d'élimination générés.

La règle suivante devrait être appliquée :

**Installer l'appareil de surveillance le plus près possible de la source de défaut à surveiller.**

Si plusieurs sources sont possibles dans une entreprise, il est parfois nécessaire de grouper plusieurs conduites de condensat en amont de la surveillance.

Toutefois, même avec cette solution, le nombre de conduites regroupées devrait rester limité pour permettre la localisation rapide de la source de défaut.



*Surveillance de la présence de graisse et d'huile dans deux retours de condensats séparés*

### 3 Surveillance de la conductibilité

L'entrée de corps étrangers augmentant la conductibilité comme par ex. les boues, acides, eaux brutes, bains de teinture et semblables est détectée et signalée rapidement et efficacement par les systèmes LRG 16-9/LRS 1-7 ou le système compact LRGT/URS 2, permettant ainsi la prise automatique des mesures nécessaires. Comme cela a été expliqué pour la surveillance de l'eau de chaudière, les systèmes précités fonctionnent avec une compensation automatique de la température, c'est-à-dire que les variations de température n'entraînent pas de message de défaut ni d'évacuation automatique.

### 4 Indicateur d'huile et de turbidité

Comme expliqué ci-dessus, ce système de surveillance est utilisé en cas de risque d'entrée d'hydrocarbures, de produits à base de lactosérum, etc. Étant donné les condensats d'exploitation les plus divers, il faut un système faisant une distinction entre les encrassements et impuretés dus au réseau des condensats d'une part et l'encrassement dû aux hydrocarbures, etc. d'autre part après le réglage du point zéro. Avec l'indicateur d'huile et de turbidité de type OR, GESTRA a développé un système capable de faire cette distinction grâce à la combinaison de la lumière transmise et de la lumière diffusée. Les fausses alarmes sont réduites à un minimum, les dysfonctionnements du système sont détectés automatiquement.

Les exigences décrites ci-dessus pour le réseau des condensats s'appliquent dans la même mesure au retour des chaudières à eau surchauffée. Une différence essentielle réside dans l'analyse des signaux car le réseau d'eau surchauffée ne permet ni n'autorise l'évacuation.

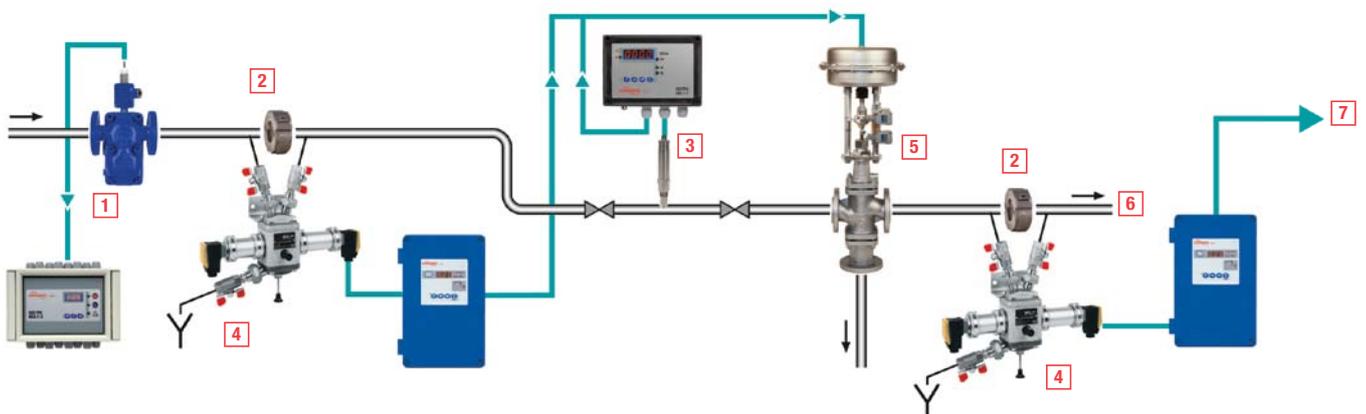


## Surveillance des condensats GESTRA

### Ne pas déranger svp !

Étant donné que la disponibilité d'une chaudière est primordiale, rien ne doit pénétrer dans le circuit de l'eau de chaudière. Les indicateurs d'huile et de turbidité GESTRA permettent la compensation automatique des grandeurs perturbatrices telles que :

- la décoloration,
- le vieillissement des lampes,
- l'encrassement des regards.



### Circuit de vapeur et de condensats

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Purgeur avec ensemble test pour le contrôle de purgeur, chambre de mesure VKE, électrode NRG 16-19, station de contrôle NRA 1-3 pour un maximum de 16 purgeurs</p> <p><b>2</b> Clapet de retenue RK 86, 20 mbar<br/>Surveillance de la qualité en cas d'entrée de corps étrangers avec des systèmes agréés selon la fiche technique VdTÜV Dispositifs de surveillance de l'eau 100 (WÜ 100)</p> <p><b>3</b> Électrode de mesure de conductibilité avec thermomètre à résistance intégré LRG 16-9, indicateur de valeur limite de conductibilité LRS 1-7 en cas de risque d'entrée d'acides, de boues, d'eau brute, etc.</p> | <p><b>4</b> Indicateur d'huile et de turbidité OR en cas de risque d'entrée d'huiles, de graisses, etc.</p> <p><b>5</b> Vanne d'inversion 3 voies électrique/pneumatique pour l'évacuation des condensats pollués</p> <p><b>6</b> Collecteur des condensats</p> <p><b>7</b> Arrêt du retour des condensats et/ou arrêt de la chaîne de sécurité</p> |
|---|---|

**GESTRA AG**

Münchener Straße 77, D-28215 Bremen  
P. O. B. 10 54 60, D-28054 Bremen  
Téléphone +49 (0) 421-35 03-0  
Fax +49 (0) 421-35 03-393  
E-mail [gestra.ag@flowserve.com](mailto:gestra.ag@flowserve.com)  
Internet [www.gestra.de](http://www.gestra.de)

