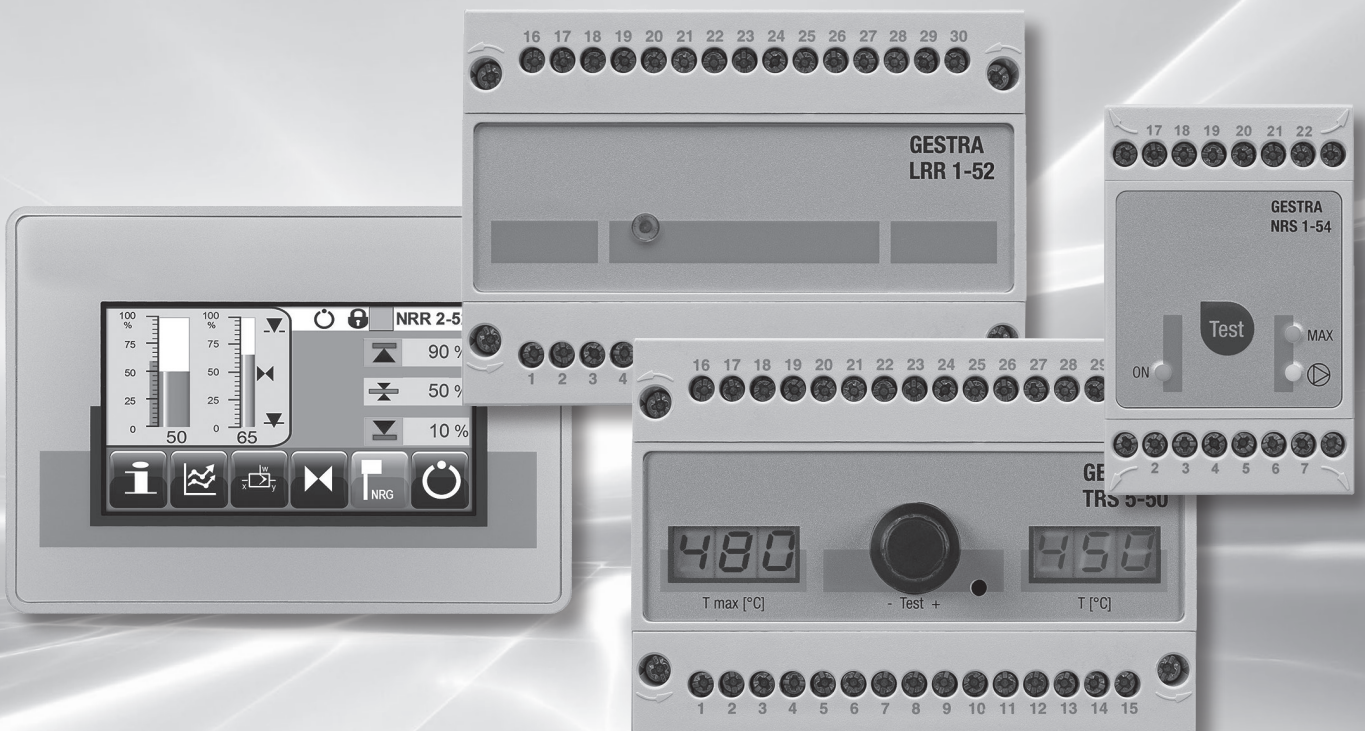




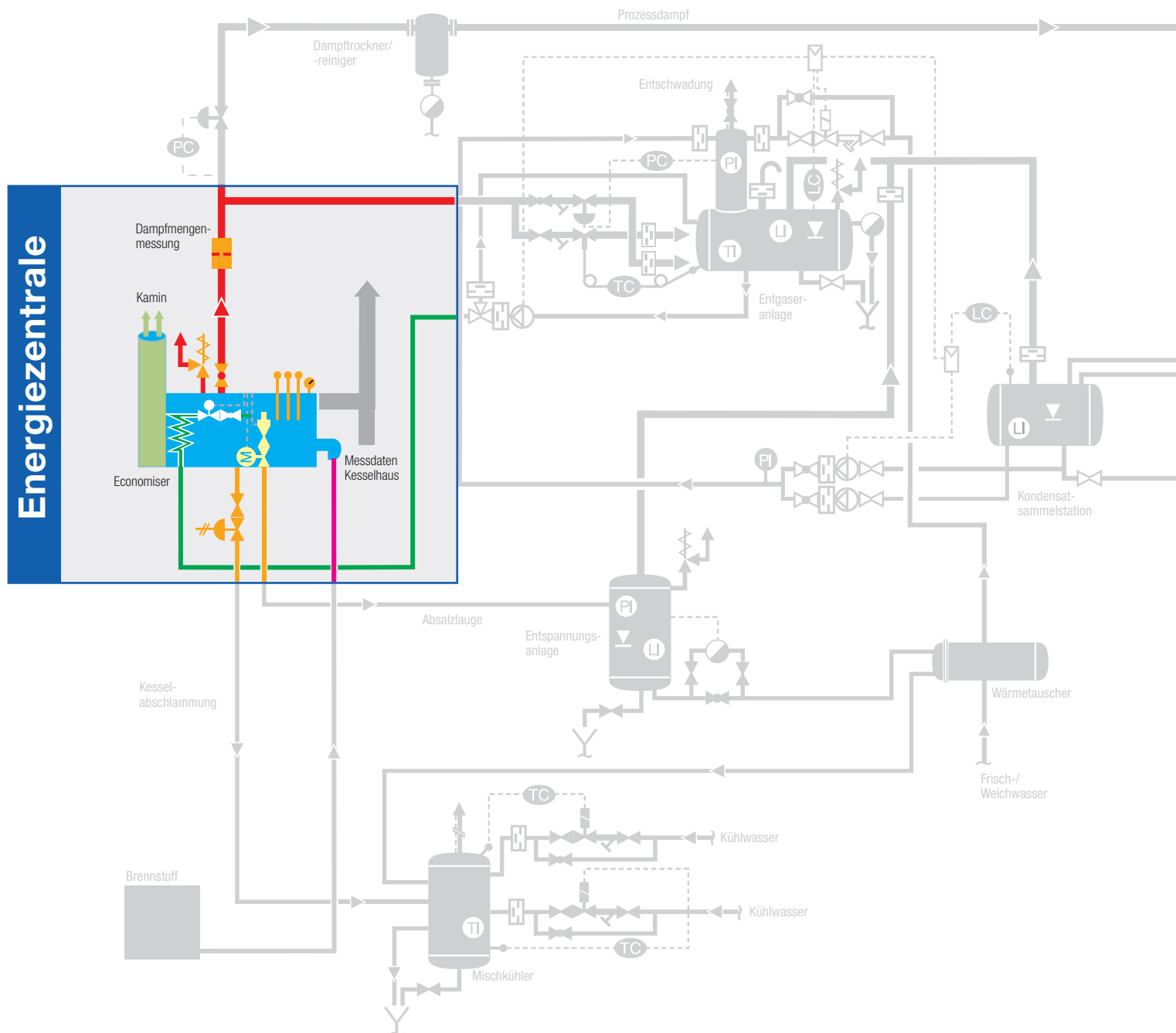
Ausrüstungen für Energiezentralen

An Land oder auf See mit SPECTOR*modul*



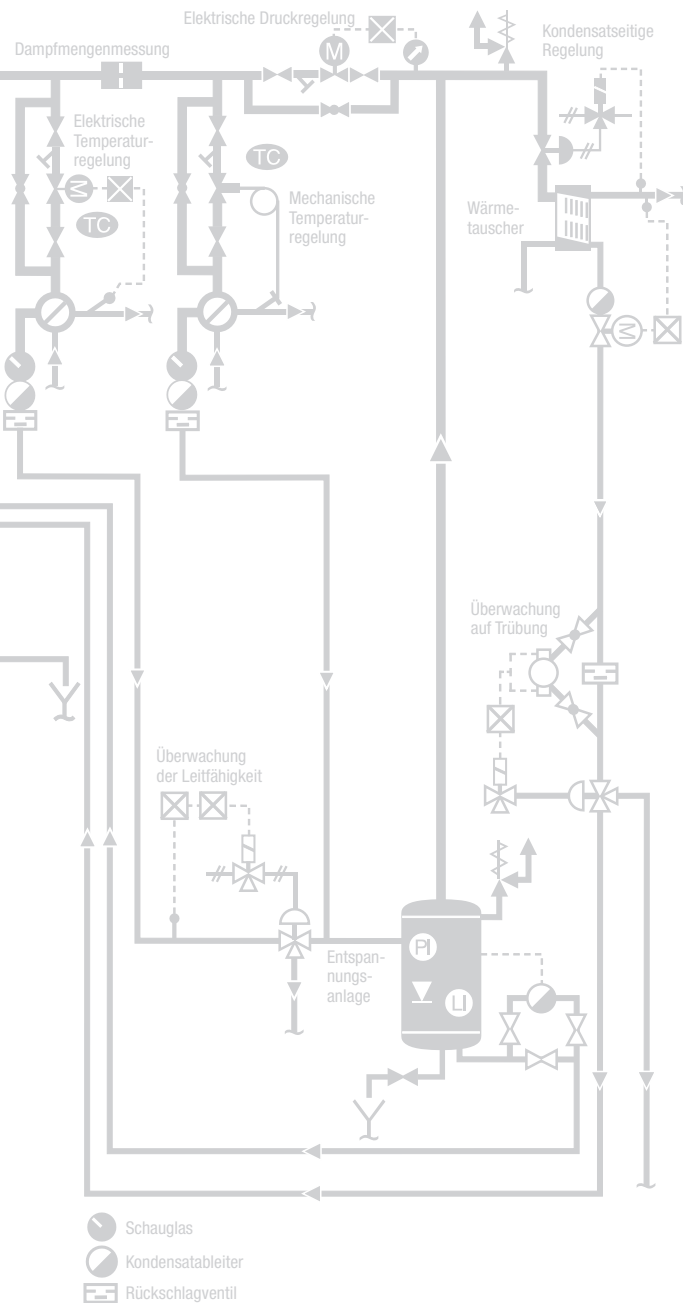
Engineering steam performance

Dampf- und Kondensatsysteme, alles aus einer Hand



Inhalt

Überblick	4
Programmübersicht	6
GESTRA Dampfkesselausrüstung – SPECTOR ^{modul} – Für den Betrieb mit eingeschränkter Beaufsichtigung, z.B. TRD 602 (2 h)	8
GESTRA Dampfkesselausrüstung – SPECTOR ^{modul} – Für den Betrieb mit ständiger Beaufsichtigung gemäß EN 12953 (72 h)	10
GESTRA Ausrüstung von Dampferzeugern Schiffskessel – Ausrüstung mit Schiffszulassungen	12
Technische Informationen GESTRA Ausrüstung von Dampferzeugern – Schiffskessel ..	13
GESTRA Ausrüstung von Heißwassererzeugern – konventionell – für Hochdruck-Heißwassererzeugung mit Fremddruckhaltung.	14
Technische Informationen Wasserstandbegrenzer (NW) bis PN 320	16
Technische Informationen Hochwasseralarm (HW)	16
Technische Informationen Intervall-Wasserstandregler/Grenzwertschalter mit fixierten Schaltpunkten – konduktive Messung	18
Technische Informationen Intervall-Wasserstandregler mit variablen Schaltpunkten / Grenzwertschalter bzw. kontinuierliche Niveauregelung – kapazitive Messung	20
Technische Informationen Kontinuierliche Wasserstandregler mit variablen Schaltpunkten und Grenzwerten – kapazitive Messung	22
Technische Informationen Kesselwasserüberwachung	24
Technische Informationen Kesselwasserpflege	26
Technische Informationen Sicherheitstemperaturwächter (-begrenzer)/Temperaturwächter	28
Technische Informationen Probenentnahmekühler PK	31
Technische Informationen Digitales Taschenmessgerät VRM-2/VRM-3	31
Energierückgewinnung nach dem Absalzen	31
GESTRA Kondensatüberwachung	32



Überblick

Im Kesselbetrieb stehen Betriebssicherheit, Verfügbarkeit und Wirtschaftlichkeit an erster Stelle. In zunehmendem Maße bekommt auch die Anlagenautomatisierung/-visualisierung bei den Betreibern stärkere Bedeutung.

Um diesen hohen Anforderungen gerecht zu werden, verwendet die GESTRA AG seit mehr als 5 Jahrzehnten ausschließlich wartungsarme und verschleißfreie Elektrodensysteme. Diese Systeme arbeiten ohne mechanisch bewegte Teile, was zu hohen Standzeiten und sehr geringen Ausfallraten führt.

Die GESTRA Elektrodensysteme werden mittlerweile in vielen unterschiedlichen Bereichen der Energiezentrale verwendet. Neben der eigentlichen Kesselausrüstung kommen die Geräte auch in Kondensatbehältern, Pumpenrückförderanlagen, Reindampferzeugern usw. zum Einsatz. Mit einer geringen Ansprechempfindlichkeit von $>0,5 \mu\text{S/cm}$ stellt auch der Betrieb mit Vollentsalzungsanlagen kein Problem dar. Generell gilt, dass die gesamte Energiezentrale nur so funktionsfähig ist wie das schwächste Glied. Viele Betreiber, Planer und Anlagenbauer

gehen daher auch in diesem Bereich keine Kompromisse ein.

Nichts ist kostenintensiver als ein Produktionsausfall.

Über die vorstehend genannten Punkte hinaus gibt es unterschiedliche Anforderungen an die Ausrüstung der Energiezentrale. Diese Anforderungen kann man nicht mehr, wie vielleicht vor 10–15 Jahren, mit nur einem System erfüllen. Die Wünsche bzw. Forderungen der Kunden waren und sind der Antrieb für die GESTRA AG.

Ein System kann nicht mehr alle Kundenanforderungen erfüllen!

Einen deutlichen Schub erlangten die GESTRA-Ausrüstungskomponenten durch die, auf die individuellen Bedürfnisse der Kunden ausgerichtete SPECTOR-Familie. Die Familie besteht aus SPECTORcompact, SPECTORconnect und SPECTORmodul.

SPECTORcompact

Durch SPECTORcompact wurden Systeme realisiert, die einen einfachen Austausch von bestehenden mechanischen Systemen erleichtern. Messwerte werden

als Standardsignale 4–20 mA übertragen oder können über integrierte potenzialfreie Umschaltkontakte ohne zusätzliche Auswertegeräte in vorhandene Steuerungen eingebunden werden. Bei Bedarf stehen natürlich auch Regler für die Realisierung der kompletten Regelstrecken zur Verfügung.

SPECTORconnect

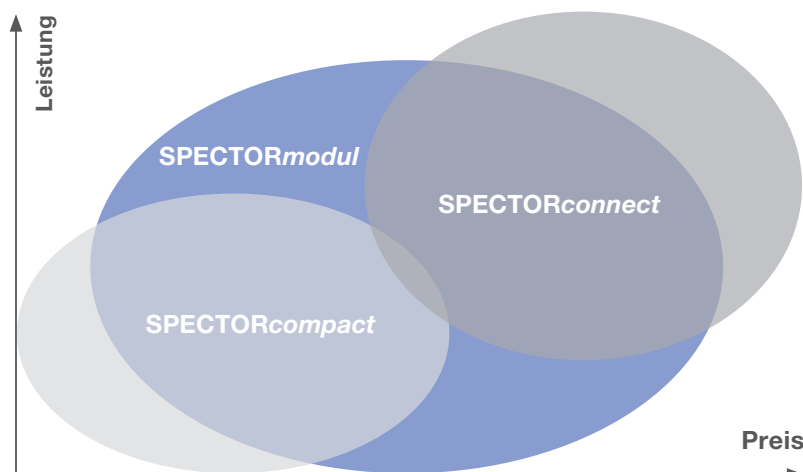
SPECTORconnect bietet eine einfache Einbindung in Automatisierungskonzepte durch Ferndatenübertragung und -parametrierung. Durch viele technische Neuerungen wird auch die Anlagenplanung, -errichtung und Inbetriebnahme deutlich vereinfacht. Ein System, das auf die Jahrelange Erfahrung aufsetzt und Maßstäbe im Bereich der Kesselausrüstung setzt wird. Mit SPECTORconnect können erstmals eine Vielzahl von anlagenrelevanten Daten übertragen werden. Weitere Informationen finden Sie in dem separaten Prospekt „Ausrüstung von Energiezentralen mit SPECTORconnect“.

SPECTORmodul

Das System SPECTORmodul stellt eine konsequente Weiterentwicklung der bewährten GESTRA Technik dar. Unter Verwendung modernster elektronischer Bauteile und unter Beachtung des Standes der Technik, wurden Systeme entwickelt, die die einfache Handhabung, Senkung der Montagekosten und kostengünstige Lösungen im Fokus hatten.

Es entstanden Geräte die bedarfsorientierte Lösungen für die Kesselautomatisierung darstellen: eine Beschränkung der Parametrierung auf die wesentlichen Funktionen und eine klare und einfache Bedienung der Regler.

Abhängig von der Aufgabenstellung kann der Kunde zwischen den Systemvarianten SPECTORmodul und SPECTORmodul-Touch wählen.



Die Vorteile

SPECTOR*modul* beschränkt sich auf die zwingend erforderlichen Funktionen und wird über einen Dreh-/Druckknopf parametrierbar.

SPECTOR*modul*-Touch

Die Version SPECTOR*modul*-Touch überzeugt ebenfalls durch bedarfsgerechte Funktionen und eine einfache und intuitive Bedienung.

Bei dieser Baureihe wurde der Regler vom Bedienteil getrennt. Eine aufwendige Verdrahtung von Sensor, Rückführung, Grenzwerten, Ventilansteuerungen etc. in die Schaltschranktür entfällt.

Im Allgemeinen verfügen Universal-Regler über eine Vielzahl von Parametrierebenen, was die Bedienung und Parametrierung der Geräte erschwert.

Bei der Entwicklung der Baureihe SPECTOR*modul*-Touch stand jedoch eine leichte und verständliche Bedienung im Mittelpunkt der Anforderungen.

Durch die intuitive Oberfläche kann der Bediener die Parameter schnell und sicher eingeben. Das Color-Touchdisplay führt direkt in die Parametrierebene. Über eine angezeigte Zifferntastatur werden Werte geändert, oder Funktionen können direkt angewählt werden.

Es wurde Wert darauf gelegt, dass die unterschiedlichen Regler immer die gleiche einheitliche, einfache Bedienstruktur haben.

Zum Nutzen unserer Kunden und der Betreiber bieten unsere Entwicklungen:

- eine optimierte Systemanpassung
- bei minimiertem Serviceaufwand.

GESTRA, immer die richtige Lösung!

SPECTOR*modul*

- Kompakte Bauform
- Leicht zugängliche Anschlussklemmen
- Versorgungsspannung 24 VDC, d. h. unabhängig von nationalen Versorgungsnetzen
- Versorgung über sichere Netze ohne Zusatzkomponenten (Wechselrichter) möglich
- Einfache Bedienung über Dreh-/Druckknopf
- Anzeige über 7-Segment-Ziffernanzeige

SPECTOR*modul*-Touch

- Trennung von Leistungs- und Bedienebene, d. h. keine aufwendige Verdrahtung in die Schaltschranktür erforderlich
- Verwendung eines Color-Touchdisplays zur intuitiven, klaren Bedienung, sprachenneutral

Niveau:

- Intuitive Bedienung über Touchdisplay inkl. Visualisierung von Ist-, Soll- und Stellwert
- Trenddarstellung
- PI-Regelverhalten
- Optional:
 - 3-Komponentenregelung
 - Istwertausgang 4–20 mA

Leitfähigkeit:

- Intuitive Bedienung über Touchdisplay inkl. Visualisierung von Ist-, Soll- und Stellwert
- Baumusterzulassung gem. WÜ 100 (VdTÜV-Merkblatt Wasserüberwachungseinrichtungen 100)
- Integrierter Spülimpuls
- Integrierte Abschlamm-Programmsteuerung
- Verriegelungseingang zur Vermeidung des gleichzeitigen Parallelbetriebes von 2 oder mehreren Abschlammventilen auf einen Ablassentspanner

Mit der 24-VDC-Version erreicht man folgende Vorteile:

- Einheitliches Versorgungsnetz DC für Sensoren und Auswertegeräte
- Dadurch bessere EMV-Beherrschbarkeit
- Unabhängigkeit von national unterschiedlichen Netzen
- Vermeidung von seltenen (kostspieligen) Gerätevarianten
- Leicht anpassbarer Betrieb an gesicherter Netzeinspeisung

Sie haben als Versorgungsspannung nur 230 VAC zur Verfügung?

Kein Problem, mit maßgeschneiderten Speisegeräten lösen wir das.

Angeschlossene Gesamtleistung:



<math>< 12\text{ W}</math> <math>< 60\text{ W}</math> <math>< 120\text{ W}</math>

Die Auswahl des richtigen Speisegerätes bzw. die zusätzliche Belastung der vorhandenen 24 VDC-Versorgung ist abhängig von der Gesamtleistung der angeschlossenen Geräte.

Mit den Sensoren LRGT und NRGT in der 24-VDC-Version, die sich immer stärker durchgesetzt haben, erreichen wir eine einheitliche Spannungsversorgung.

Beispielkalkulation für ein 24-V-Speisegerät:

Gerät	Leistung	Anzahl	Gesamtleistung
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 mit	5 W	1	5 W
URB 50	8 W	1	8 W
LRGT 16-1	3 W	1	3 W
LRR 1-52 mit	5 W	1	5 W
URB 50	8 W	1	8 W
MV 340c	8 W	1	8 W

Summe 56 W

Programmübersicht

Begrenzersysteme mit Bauteilzulassung und SIL-3-Zertifizierung

	NRS 1-50 1E	NRS 1-50 2E	NRS 1-51	TRS 5-50
	Wasserstandbegrenzer	Wasserstandbegrenzer	Hochstandsicherung	Temperaturbegrenzer

Optionen:

Versorgungsspannung	230 VAC	230 VAC	230 VAC	
Ansprechempfindlichkeit	> 0,5 μ S/cm	> 0,5 μ S/cm	> 0,5 μ S/cm	
Istwert				4–20 mA

Kapazitive Niveausteuerung/-regelung und Grenzwertmeldung

SPECTORmodul

	NRS 2-50	NRS 2-51	NRR 2-50	NRR 2-51
Eingang umschaltbar – aktiv	NRGT 26-1	NRGT 26-1	NRGT 26-1	NRGT 26-1
Eingang umschaltbar – passiv	NRG 26-21 NRG 21-11 NRG 21-51	NRG 26-21 NRG 21-11 NRG 21-51	NRG 26-21 NRG 21-11 NRG 21-51	NRG 26-21 NRG 21-11 NRG 21-51
Funktion	Min Max	Max PP ein/aus Min	Max 3-Punkt-Schritt	Max Stetig 4–20 mA Min

Optionen:

Istwert 4–20 mA	ja	ja	ja	
3-Komponenteneingang	–	–	–	–
Schiff		ja	ja	

Leitfähigkeitsschalter/-regler

SPECTORmodul

	LRS 1-50	LRR 1-50	LRR 1-51
Eingang			
- Passiv	LRG 16-4 Pt 100 LRG 16-9	LRG 16-4 Pt 100 LRG 16-9	
- Aktiv			LRGT 1.-.
Funktion	Max Min	Max Ventil auf/Betrieb/zu	Max Ventil auf/Betrieb/zu
Istwert		4–20 mA	4–20 mA

Konduktive Niveausteuering und Grenzwertmeldung SPECTORmodul

	NRS 1-52	NRS 1-53	NRS 1-54	NRS 1-55
Eingang	NRG 1.-52 NRG 16-4	NRG 1.-52 NRG 16-4	NRG 1.-52 NRG 16-4	NRG 1.-52 NRG 16-4
Funktion	Min Max	Min, 2-kanalig	Zulauf/Ablauf PP ein/aus Max	Ablauf/Zulauf PP ein/aus Min
Ansprechempfindlichkeit	> 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 NRG 21-11 NRG 21-51
	Max 3-Punkt-Schritt Min	Max Stetig 4–20 mA Min

	ja	ja
	2 × 4–20 mA	2 × 4–20 mA

SPECTORmodul-Touch

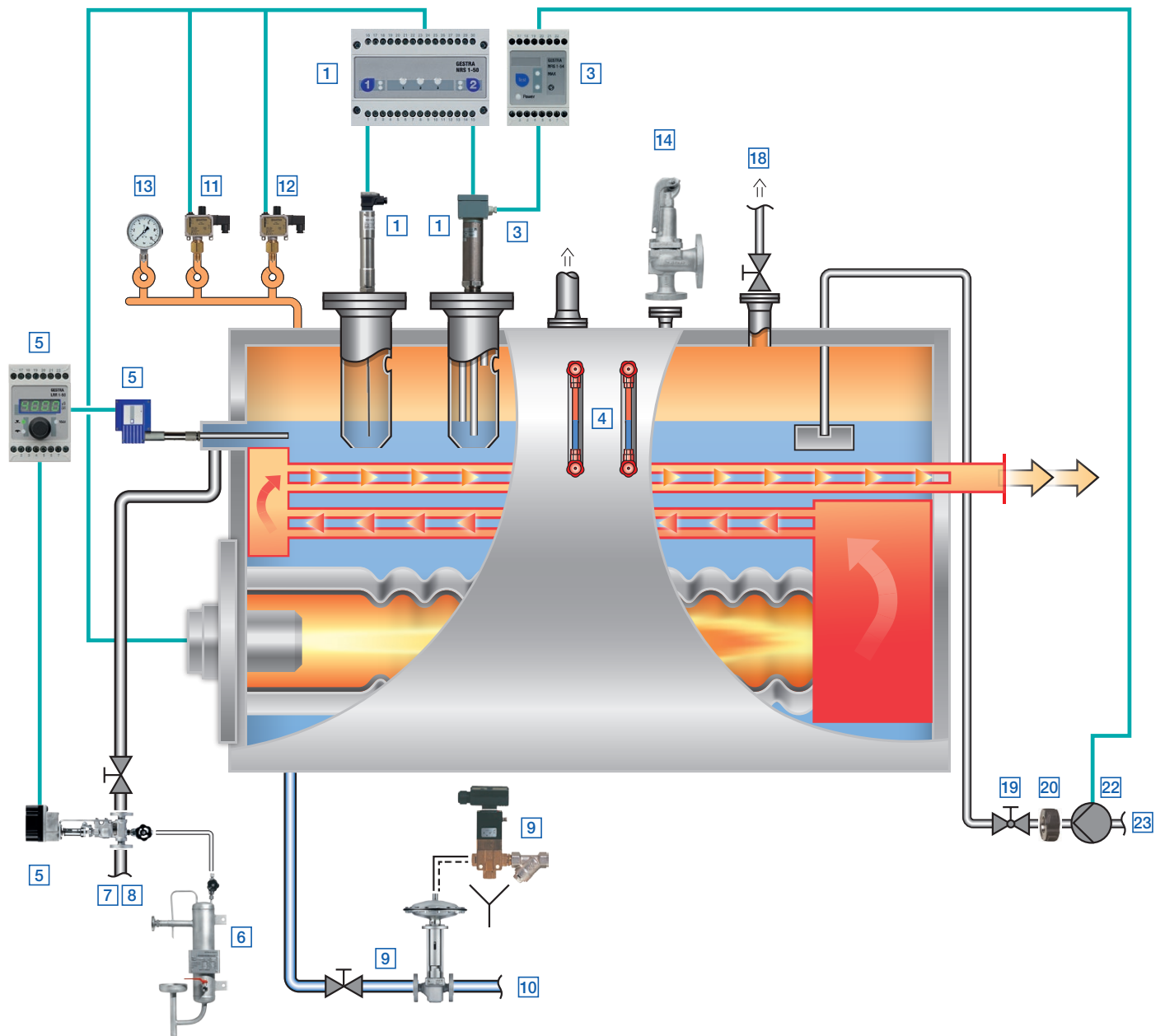
	URB 50 LRR 1-52	URB 50 LRR 1-53
	LRG 16-4 Pt 100 LRG 16-9	
		LRGT 1.-.
	Max Ventil PI-Regelung Min (Abschlammen)	Max Ventil PI-Regelung Min (Abschlammen)
	4–20 mA	4–20 mA

Temperaturwächter SPECTORmodul

	TRS 5-52
Eingang	TRG 5-6.
Funktion	Max Min
Option:	
Istwert	4–20 mA

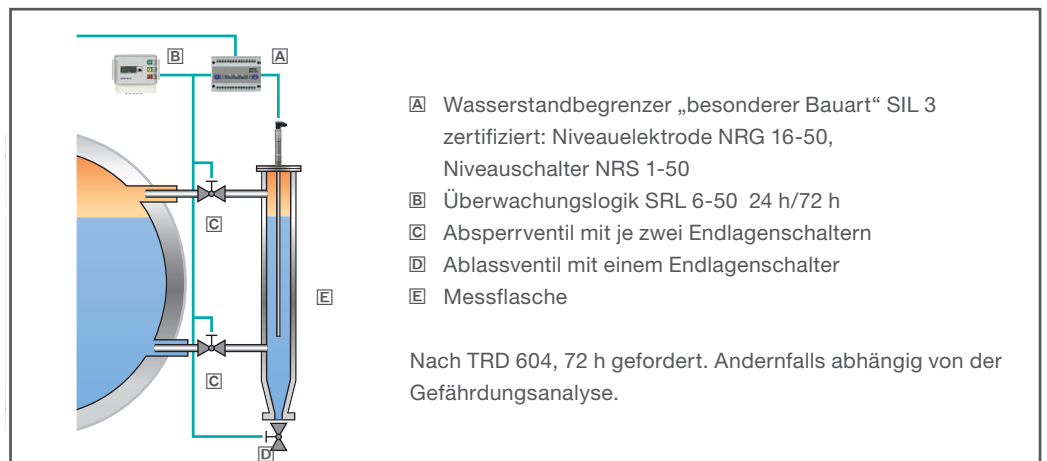
GESTRA Dampfkesselausrüstung – SPECTORmodul –

Für den Betrieb mit eingeschränkter Beaufsichtigung, z. B. TRD 602 (2 h)



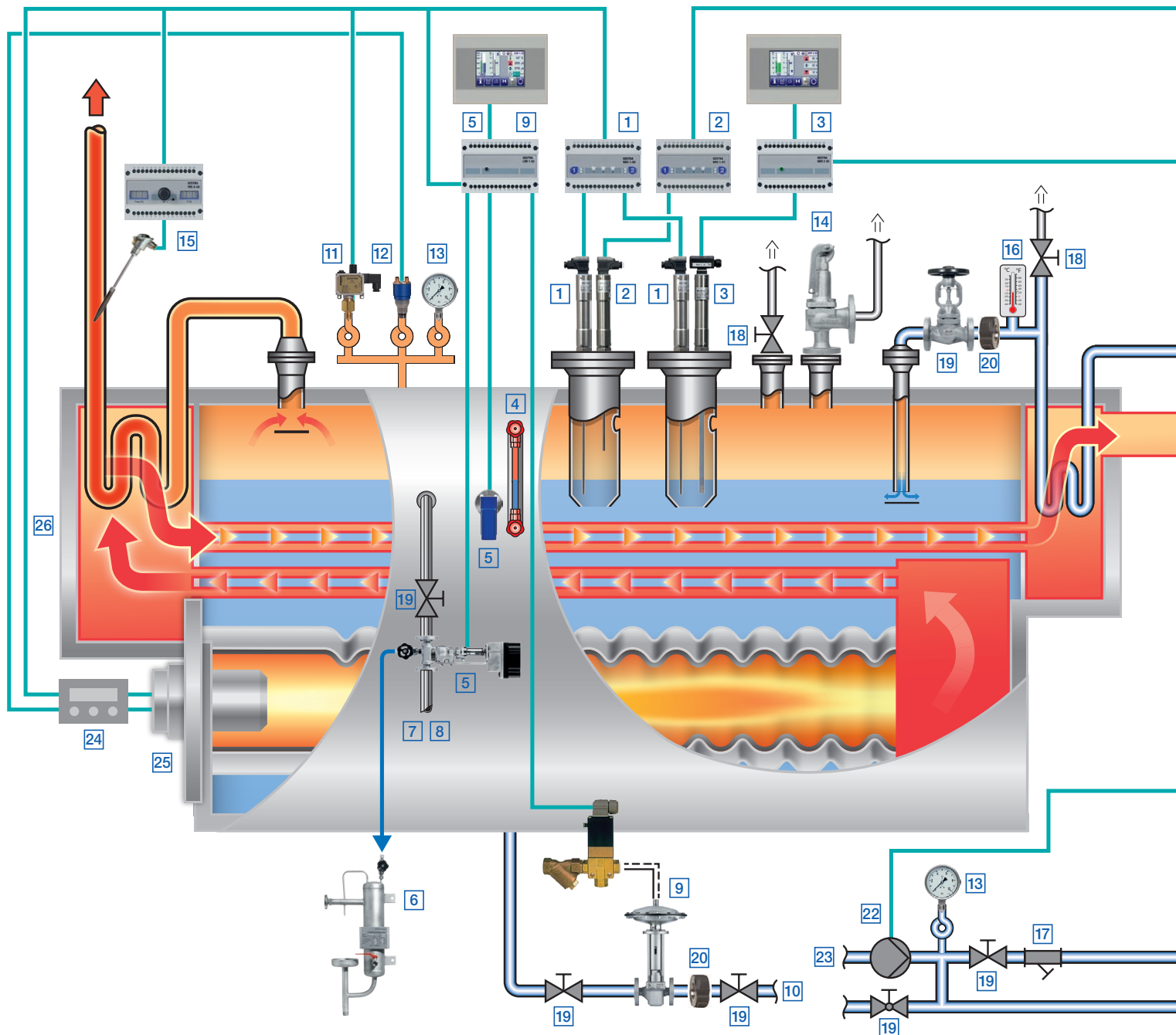
Pos.	Funktion	Messstelle	EN 12953	TRD 604	Seite
1	Mindest-Wasserstandbegrenzer „besonderer Bauart“ Niveauelektrode NRG 16-50, NRG 16-36, Niveauschalter NRS 1-50, SIL 3	LSZA-	■	■	16
3	Wasserstandregelung mit Hochwasseralarm, Niveauelektrode NRG 16-36 (Reglerteil) Niveauschalter NRS 1-54	LCSA+	■	■	18
4	Direkter Wasserstandanzeiger	LI			
5, 9	Leitfähigkeitsmessung/Absalzung/Abschlammung, Leitfähigkeitselektrode LRGT 16-2, Absalzregler LRR 1-51, Absalzventil BAE, Abschlamm-Programmschalter TA, Abschlammventil MPA	QISZA+ QC	■	■	34
6	Probenentnahmekühler				30
7	Laugenentspanner				
8	Laugenkühler				
10	Abschlammenspanner				
11	Druckbegrenzer DSF	PSZA+	■	■	
12	Druckregler DRT	PC	■	■	
13	Druckanzeige	PI	■	■	
14	Sicherheitsventil GSV	PSV			
18	Entlüftungsventil				
19	Absperr- und Bypass-Ventil				
20	Rückschlagventil				
22	Speisewasserpumpe				
23	Überwachung des Speisewassers/Kondensates	QSZA+	■	■	32

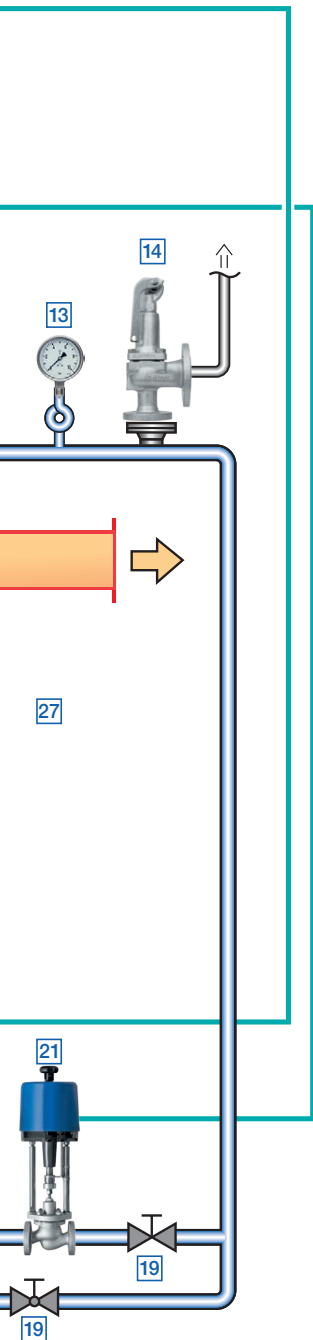
Außenliegende Wasserstandbegrenzung



GESTRA Dampfkesselausrüstung – SPECTORmodul –

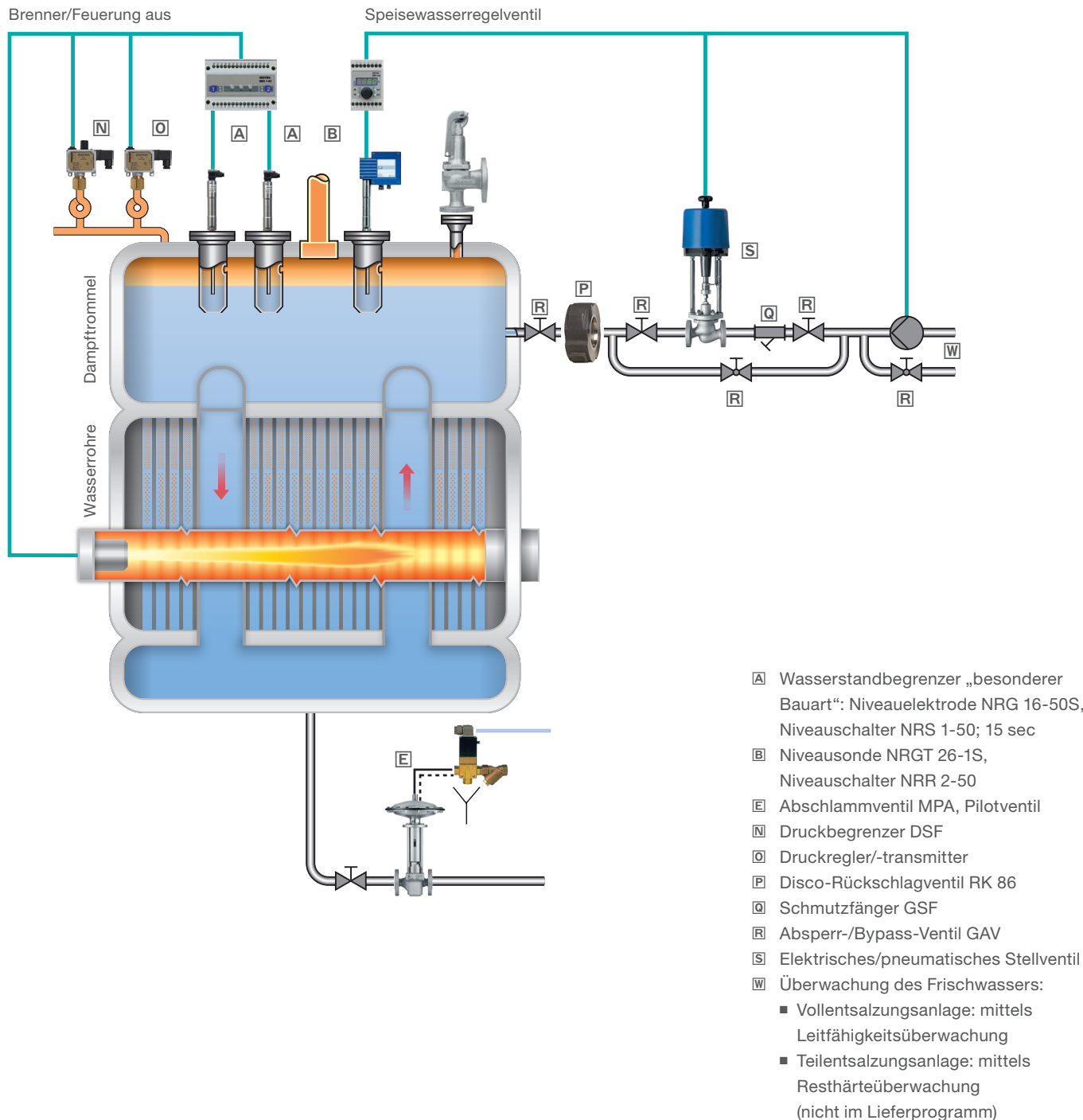
Für den Betrieb ohne ständige Beaufsichtigung gemäß EN 12953 (72 h)





Pos.	Funktion	Messstelle	EN 12953	TRD 604	Seite
1	Mindest-Wasserstandbegrenzer „besonderer Bauart“ Niveauelektrode NRG 16-50, Niveauschalter NRS 1-50, SIL 3	LSZA-	■	■	16
2	Separater Überfüllalarm „besonderer Bauart“ Niveauelektrode NRG 16-51, Niveauschalter NRS 1-51, SIL 3	LSA+		■	16
3	Wasserstandregelung mit Hochwasseralarm, Wasserstandfern-anzeige Niveausonde NRG 26-21, Niveauregler NRR 2-52, Bediengerät URB 50 und Stellventil	LICSA+	■	■	18
4	Direkter Wasserstandanzeiger	LI			
5	Leitfähigkeitsmessung mit -anzeige, -grenzwertschalter und Absalzregelung Leitfähigkeitselektrode LRGT 16-2, Absalzregler LRR 1-53, Absalzventil BAE, Bediengerät URB 50	QICSZA+	■	■	26
6	Probenentnahmekühler				30
7	Laugenentspanner				
8	Laugenkühler				
9	Automatische Abschlämmung, Abschlämmventil MPA, Pilotventil	QC	■	■	26
10	Abschlammmentspanner				
11	Druckbegrenzer DSF	PSZA+	■	■	
12	Druckregler DRT	PC	■	■	
13	Druckanzeige	PI	■	■	
14	Sicherheitsventil GSV	PSV			
15	Sicherheitstemperaturwächter (-begrenzer) Widerstandsthermometer TRG, Temperaturschalter TRS 5-50, SIL 3	TSZA+	■	■	28
16	Thermometer	TI			
17	Schmutzfänger				
18	Entlüftungsventil				
19	Absperr- und Bypass-Ventil				
20	Rückschlagventil				
21	Elektrisches od. pneumatisches Stellventil				
22	Speisewasserpumpe				
23	Überwachung des Speisewassers/Kondensates	QISZA+	■	■	32
24	Brennersteuerung				
25	Brenner				
26	Überhitzer				
27	Economiser				

GESTRA Ausrüstung von Dampferzeugern – Schiffskessel – Ausrüstung mit Schiffszulassungen



Technische Informationen

GESTRA Ausrüstung von Dampferzeugern – Schiffskessel –

Mit wenigen technischen Modifikationen konnte die bewährte Kesselausrüstung auf die besonderen Anforderungen (Vibration, Klima, EMV usw.) der unterschiedlichen Klassifikationsgesellschaften angepasst werden. Um für unsere Kunden sicherzustellen, dass sie mit dem GESTRA Ausrüstungsprogramm den internationalen Markt bedienen können, wurden eine Vielzahl von Abnahmen durchgeführt: GL, LR, See BG, RINA, NKK, ABS, KR, BV, DNV.

An Ausrüstungspaketen stehen zur Verfügung:

Dampfkessel:

Wasserstandbegrenzer „besonderer Bauart“:

- NRG 16-50S/NRS 1-50 s. S. 16

Wasserstandregler diskontinuierlich:

- NRGS 16-1S (fixierte Schaltpunkte)
- NRGT 26-1S/NRS 2-51 (variable Schaltpunkte) kontinuierlich:
- NRGT 26-1S/NRR 2-50/..-52

Kombinationsgeräte:

- 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)

Sicherheitstemperaturbegrenzer – Überhitzer „besonderer Bauart“:

- TRG 5-../TRS 5-50 s. S. 28

Speisewasserüberwachung:

- LRGT 16-1 s. S. 24
- LRG 16-9/LRS 1-7

Kühlwasserüberwachung:

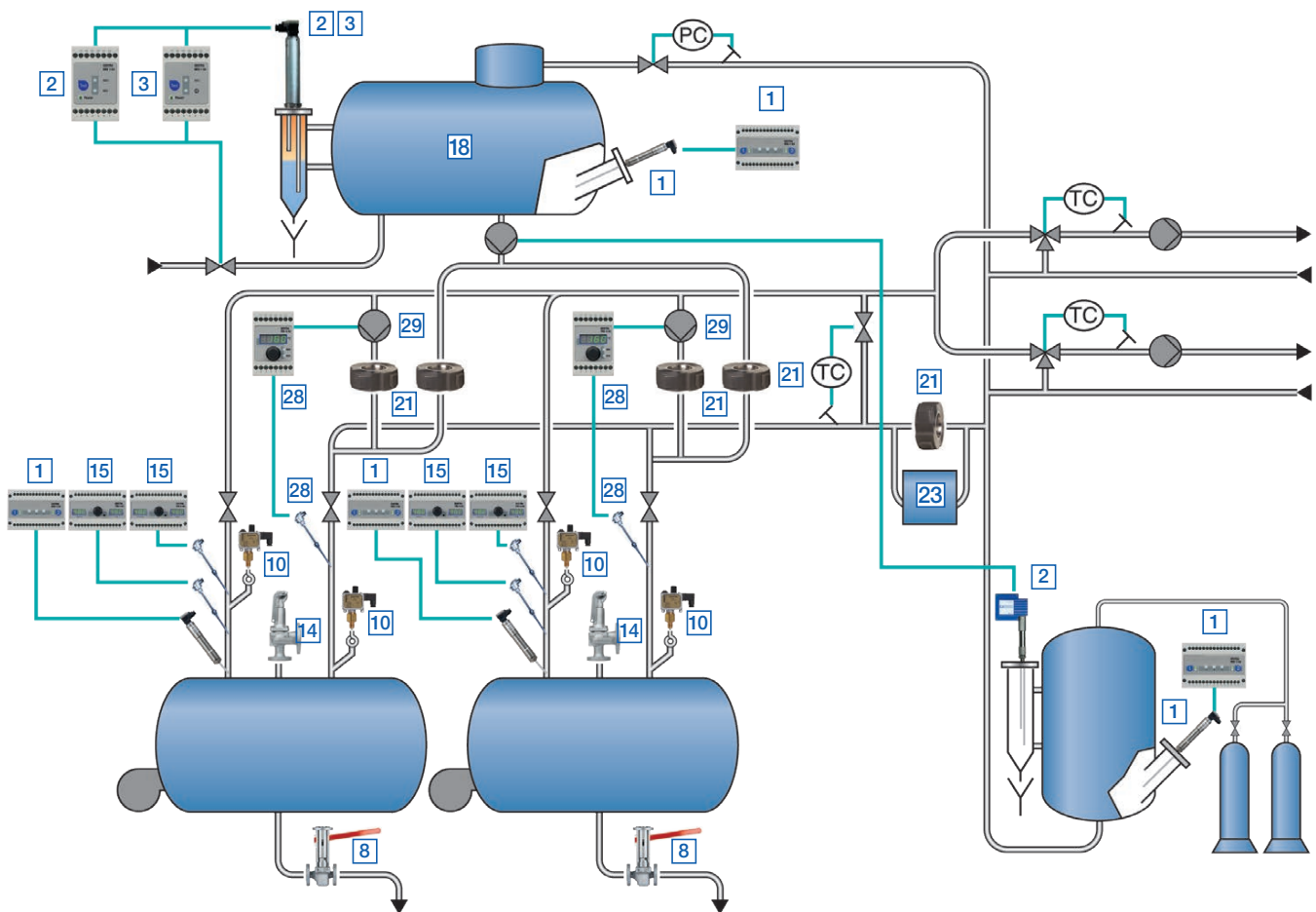
- ORGS 11-2

Bei dem System ORGS 11-2 erfolgt in einem bypassinstallierten Messgefäß durch die Schwerkraftseparation eine Trennung von Wasser und darin befindlichen Öltropfen. Hat sich in dem „Dom“ des Messgefäßes ein Volumen von ca. 50 ml Öl angesammelt, erfolgt über die konduktive Elektrode und der integrierten Auswerteelektronik eine Alarmmeldung. Bedingt durch die qualitative Messung empfiehlt sich das System besonders für geschlossene Kreisläufe, wie z. B. Kühlwasserkreisläufe von Motoren etc.



GESTRA Ausrüstung von Heißwassererzeugern

- konventionell - für Hochdruck-Heißwassererzeugung mit Fremddruckhaltung



Pos.	Funktion	Messstelle	EN 12953	TRD 604	Seite
1	Mindest-Wasserstandbegrenzer „besonderer Bauart“ Niveauelektrode NRG 16-50, Niveauschalter NRS 1-50, SIL 3	LSZA-	■	■	16
2, 3	Wasserstandregelung mit Hochwasseralarm, Wasserstandfernanzeige Niveausonde NRG 16-52, Niveauregler NRS 1-54, NRS 1-52 (HW)	LICSA+	■	■	18
8	Manuelles Abschlammentil PA	QC	■	■	
10	Druckbegrenzer DSH (+), DSL (-)	PSZA+ (-)	■	■	
14	Sicherheitsventil GSV	PSV			
15	Sicherheitstemperaturwächter (-begrenzer) Widerstandsthermometer TRG, Temperaturschalter TRS 5-50, SIL 3	TSZA+	■	■	28
18	Speisewasserbehälter				
21	Rückschlagventil				
23	Überwachung des Rücklaufes	QISZA+	■	■	32
28	Rücklauftemperaturenanhebung Widerstandsthermometer TRG, Temperaturschalter TRS 5-52	TC-	■	■	28
29	Beimischpumpe				

Technische Informationen

Wasserstandbegrenzer (NW) bis PN 320

Die Begrenzer bestehen aus einer Kombination von Niveauelektrode und Niveauschalter. Generell ist zu unterscheiden in Geräte „einfacher Bauart“ und Geräte „besonderer Bauart“. Die jeweiligen Einsatzbereiche der Geräte sind in den technischen Regelwerken festgelegt und orientieren sich im Wesentlichen an dem Gefahrenpotenzial, das von einer Anlage ausgehen kann. Basis für Geräte „einfacher Bauart“ ist der maximale Betriebsdruck des Kessels (DGRL 0,5 bar, TRD 701 1 bar). Die Begrenzer „besonderer Bauart“ basieren auf dem seit Jahrzehnten bewährten Konzept des Systems MR/2VR8, wurden aber über die Systeme ER 86/NRS 1-4, NRG 16-11/NRS 1-7 bzw. NRG 16-40/NRS 1-40 permanent weiterentwickelt. Mit dem System SPECTOR^{modul} NRG 16-/NRG 17-/NRG 19- und NRG 111-50/NRS 1-50 bzw. der Kombinationselektrode NRG 16-36 bieten wir Geräte auf dem aktuellen Stand der Sicherheitstechnik.

Auf der Grundlage der geltenden EN-Regelwerke wurden die Geräte nach IEC 61508, Funktionale Sicherheit entwickelt, gefertigt und nach SIL 3 zertifiziert.

Die Begrenzer entsprechen natürlich der DGRL (Druckgeräterichtlinie) und verfügen über die EG- und TÜV-Bauteilkennzeichen. Durch die Anforderungen bei Heißwasseranlagen bzw. den Forderungen nach erhöhter Verfügbarkeit wurden bei den Niveauschaltern Ein- und Zwei-Elektrodengeräte entwickelt.

Werden für Kesselanlagen besonders hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit gestellt, setzt man häufig die sog. 2-aus-3-Schaltung ein.

Bei dieser Schaltung wird die Sicherheitskette erst unterbrochen, wenn mindestens zwei Begrenzer das Signal Wassermangel bzw. Störung signalisieren. Spricht bei nur einem Begrenzer die Selbstüberwachung an, bleibt die Anlage in Betrieb und der gestörte Begrenzer kann während eines geplanten Stillstandes überprüft werden.

Hochwasseralarm (HW)

Für den Hochwasseralarm stehen ebenfalls unterschiedliche Systeme zur Verfügung, deren Einsatzgebiete in erster Linie nicht durch die Regelwerke, sondern durch die nachgeschalteten Dampfverbraucher bestimmt werden.

In den Regelwerken gibt es lediglich die TRD 604, 72-h-Betrieb, die die Forderung hat, dass der Hochwasseralarm ein von Regler und Begrenzer getrenntes Gerät sein muss. In den übrigen Regelwerken, einschließlich EN, wird diese Forderung nicht erhoben.

Ungeachtet der Regelwerksanforderungen müssen im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung die Gefahren durch Überfüllung und mitgerissenes Kesselwasser in nachfolgenden Anlagenteilen beurteilt werden. Hierbei geht es um die Gefährdung in nachgeschalteten Dampfleitungen, Heizflächen, Aggregaten etc.

Die Geräte „besonderer Bauart“, die, wie bei den Wasserstandbegrenzern, sowohl den elektromechanischen Teil der Elektrode als auch die Auswertung im Niveauschalter überwachen, finden vor allem dort Anwendung, wo mit einem hohen Gefährdungspotenzial gerechnet werden muss. Die Geräte „einfacher Bauart“

finden dort Anwendung, wo keine direkten Schäden zu erwarten sind.

Außenliegender Anbau von Begrenzern „besonderer Bauart“

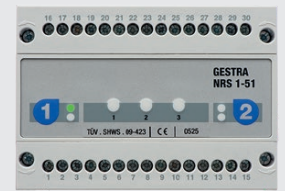
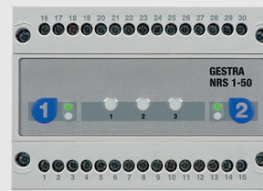
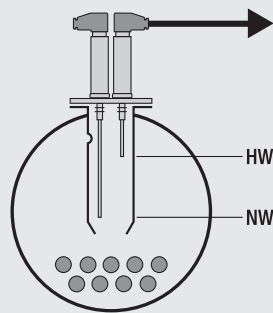
Um den hohen Sicherheitsstandard der Begrenzer auch bei außenliegendem Anbau zu gewährleisten, muss das regelmäßige Spülen der Messflasche zuverlässig überwacht werden. Die Überwachungslogik SRL 6-50 dient zur Überwachung des Spülvorganges.

Sicher ist sicher!

Funktionale Sicherheit bezeichnet den Teil der Sicherheit eines Systems, der von der korrekten Funktion der sicherheitsbezogenen (Sub-)Systeme und externer Einrichtungen zur Risikominderung abhängt.

Dies bedeutet, dass der Bereich der funktionalen Sicherheit nur einen Teil der Gesamtsicherheit abdeckt. Nicht zur funktionalen Sicherheit gehören u. a. elektrische Sicherheit, Brandschutz, Strahlenschutz etc.

Da in modernen Systemen Sicherheitsfunktionen in zunehmendem Umfang von elektronischen, insbesondere programmierbaren Komponenten übernommen werden, besteht die grundlegende Herausforderung der funktionalen Sicherheit darin, die korrekte Funktion von komplexen programmierbaren Systemen sicherzustellen. Dazu müssen geeignete Methoden zur Vermeidung systematischer Fehler (in der Regel sind diese auf menschliche Fehler bei der Spezifikation, Implementierung etc. zurückzuführen) sowie zur Beherrschung von Ausfällen und Störungen (in der Regel physikalische Phänomene) benutzt werden.



Man spricht in diesem Zusammenhang von Sicherheitsintegrität der Schutz- oder Sicherheitsfunktion.

Die Aspekte der funktionalen Sicherheit für elektrische oder elektronische (programmierbare) Systeme sind in der Normenreihe IEC 61508 Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme beschrieben.

SPECTORmodul – SIL 3 zertifiziert

- Zwei Elektroden ein Niveauschalter
- Separate unverzögerte Meldekontakte je Elektrode
- Selbsttätige Funktionstests
- Zwangsgeführte Sicherheitsrelais für die Sicherheitskette
- Drei LEDs für die unterstützende Fehlerdiagnose
- Anzeigen je Elektrode:
 - Blinkend (rot) = Abschaltpunkt erreicht
 - Dauerlicht (rot) = Abschaltpunkt erreicht und Verzögerungszeit abgelaufen > Abschaltung
 - Dauerlicht (grün) = Betriebsanzeige je Elektrode
- Versorgungsspannung 18–36 VDC, d. h. direkte Versorgung auch durch sichere Netze ohne Zusatzbausteine wie Wechselrichter etc. (optional 85–240 VAC, 48–62 Hz)
- Standby-Eingang für Überwachungslogik mit gegenseitiger Verriegelung (Überwachung des Spülvorganges bei Einbau in außenliegende Messflasche)

Typ	NRS 1-50 1E	NRS 1-50 2E	NRS 1-51
Anzahl Sensoreingang	1 (NRG 1.-50)	2 (NRG 1.-50)	1 (NRG 1.-51)
Funktionen	Min-Wasserstand-Begrenzer Brenner aus		Max-Wasserstand-Begrenzer Pumpe aus Brenner aus
- Zeitverzögerung 3 Sekunden	■	■	■
- 10 µS/cm	■	■	■
- Bedienung über Folientastatur	■	■	■
Anzeige			
- LED grün für Power	■	■	■
- LED rot für Alarm	■	■	■
- LED rot für Diagnose	■	■	■
Versorgungsspannung 24 VDC, 7 W	■	■	■

Optionen:

Einelektroden-Notbetrieb		■	
Zeitverzögerung 15 Sekunden	■	■	
Netzanschluss 100–240 VAC	■	■	■
Ansprechempfindlichkeit >0,5 µS/cm	■	■	■



NRG 1.-50



NRG 1.-51

Technische Informationen

Intervall-Wasserstandregler/Grenzwertschalter mit fixierten Schaltpunkten – konduktive Messung –

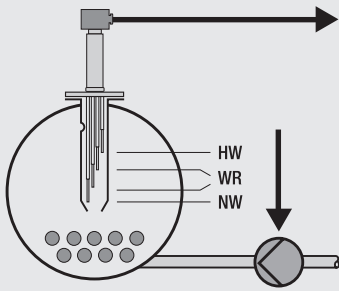
SPECTORmodul

In Abhängigkeit von den Parametern der Kesselleistung, der geforderten Dampfqualität, der Anlagenwirtschaft und dem Automatisierungsgrad wird bei der Nachspeisung unterschieden in Intervall- und kontinuierliche Regelung. Bei der Intervallregelung wird ferner unterschieden in solche mit fixierten (konduktiv) und denen mit variabel einstellbaren (kapazitiv) Schaltpunkten. Neben der Nachspeisung werden die Systeme jedoch auch für einfache Grenzwertmeldungen, wie z. B. Trockenlaufschutz, Wasserstandbegrenzer „einfacher Bauart“ bzw. Überfüllsicherung oder Hochwasserstandbegrenzer „einfacher Bauart“ eingesetzt.

Wie bei den Geräten „besonderer Bauart“ werden auch hier die Schaltpunkte durch das Ablängen der Elektroden Spitzen festgelegt und sind während des Betriebes nicht veränderbar.


Intervallregelung (Pumpe ein/aus)

Diese Lösung wird vorwiegend in Dampfkesselanlagen kleiner Leistung (< 3–5 t/h), in Kondensat- und Speisewasserbehältern eingesetzt und häufig durch die Realisierung der kompletten Pumpensteuerung abgerundet. Durch die intermittierende Nachspeisung relativ kalten Speisewassers (103°C) kommt es im Kessel natürlich zu einem stark modulierenden Brennerbetrieb sowie zu stärkeren Temperatur-Wechsel-Beanspruchungen. Durch den intermittierenden Speisewasserstrom ist eine Einbindung in die Wärmerückgewinnungsanlage bzw. die Abgaskühlung mit Speisewasservorwärmer nicht möglich. Für die Realisierung dieser Aufgabe sowie der Grenzwertmeldungen stehen aus dem System SPECTORmodul mehrere Lösungen zur Verfügung (siehe hierzu die Folgeseiten).



Typ	NRS 1-52	NRS 1-53	NRS 1-54	NRS 1-55
Elektrodeneingang	NRG 16-4, NRG 10-52, NRG 16-52, NRG 16-36 (Reglerteil)			
Kompatibel mit den alten Elektroden	ER 16, ER 50, ER 56			
Funktionen				
- Max-Grenzwert	■		■	
- Pumpe ein/aus			Zu-/Ablauf	
- Min-Grenzwert	■	2-kanalig		Zu-/Ablauf ■
Versorgungsspannung 24 VDC, 2 W	■	■	■	■

Optionen:

> 0,5/10 µS/cm umschaltbar	■	■	■	■
				
	NRG 16-4	NRG 1-52	NRG 16-36	

Technische Informationen

Intervall-Wasserstandregler mit variablen Schaltepunkten/ Grenzwertschalter bzw. kontinuierliche Niveauregelung – kapazitive Messung –

SPECTORmodul

Mit den Grenzwertschaltern mit variablen Schaltepunkten eröffnet sich die Möglichkeit, Intervallregelungen bzw. Grenzwerte während des Betriebes an geänderte Betriebsbedingungen anzupassen. Das ist möglich, da die kapazitive Messung von der Sonde ein niveauproportionales Signal an die Auswertegeräte liefert. Damit kann der gewünschte Schaltepunkt an den Niveauschaltern eingestellt werden. Diese Messung ermöglicht es zudem, dass ein niveauproportionales Signal 4–20 mA eingestellt und an eine Füllstandfernanzeige, an die Leittechnik etc. weitergeleitet werden kann.

Kontinuierliche Regelung (Stellventil, frequenzgesteuerte Pumpen)

Mit der kontinuierlichen Regelung verbindet man in erster Linie eine wirtschaftliche Betriebsweise, eine höhere Dampfqualität sowie die Möglichkeit der Anpassung auch an schwierige Regelstrecken z. B. durch stark schwankende Dampfentnahmen, wie sie im Bereich der Gummi-, Lebensmittel- und Baustoffindustrie verfahrensbedingt auftreten. Die höhere Wirtschaftlichkeit sowie die höhere Dampfqualität sind natürlich mit der kontrollierten, bedarfsorientierten

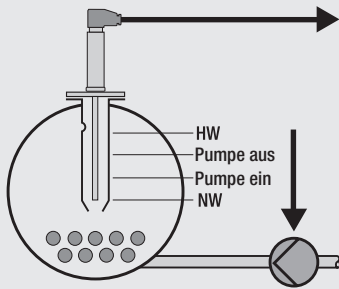
Nachspeisung des Kesselwassers verbunden. Zum einen sorgt sie für einen kontinuierlicheren Brennerbetrieb und zum anderen wird der Kesselwasserstand nicht so weit angehoben wie bei der Zweipunkt-Steuerung, was zwangsläufig die Gefahr, dass Wasser mitgerissen wird bzw. Grenzwerte ansprechen, deutlich vermindert.

Für die Umsetzung dieser Systeme stehen aus der Familie SPECTORmodul unterschiedliche Lösungen zur Verfügung: aktive und passive Sonden sowie bei den Auswertegeräten die Bauformen SPECTORmodul und SPECTORmodul-Touch.

Bei den aktiven Sonden (NRGT 26-1) liefert die Sonde bereits ein Standardsignal 4–20 mA an die Auswertegeräte. Die Sonde erhält eine separate Versorgungsspannung. Bei den passiven Sonden (NRG 26-21) wird der Vorverstärker in der Sonde vom Auswertegerät gespeist und gibt ein niveauabhängiges Spannungssignal an das Auswertegerät zurück. Im Auswertegerät wird das Spannungssignal dann normiert.

Bei den Auswertegeräten der Reihe SPECTORmodul werden die Schaltepunkte über einen sog. Dreh-/Druckknopf eingestellt und die Funktionen auf das erforderliche Minimum beschränkt.

Im Bereich der Baureihe SPECTORmodul-Touch bieten wir eine Vielzahl von technischen Möglichkeiten, die eine optimale Anpassung an die gestellten Aufgaben ermöglichen.



Typ	NRS 2-50	NRS 2-51	NRR 2-50	NRR 2-51
Elektrodeneingang				
- Passiv	ER 96, NRG 26-11, NRG 26-21, NRG 21-11, NRG 21-51			
- Aktiv	NRGT 26-21			
Funktionen				
- Max-Grenzwert	■	■	■	■
- Pumpe ein/aus wählbar		Zu-/Ablauf		
- Regelung			3-Punkt-Schritt	Stetig
- Min-Grenzwert	■	■		■
- Kalibrierwert 100% frei wählbar ab 25% Füllstand	■	■	■	■
Anzeige				
- Istwert 0–100%	■	■	■	■
- LED rot Max	■	■		
- LED rot Min	■			
- LED gelb		Pumpe ein/aus	Ventil auf/zu	
Bedienung				
Dreh-/Druckknopf	■	■	■	■
Versorgungsspannung 24 VDC, 4 W	■	■	■	■

Optionen:

Istwertausgang 4–20 mA	■	■	■	■
Min- statt Max-Grenzwert			■	■



NRG 2-11-21



NRGT 26-1

Technische Informationen

Kontinuierliche Wasserstand-regler mit variablen Schaltpunkten und Grenzwerten – kapazitive Messung –

SPECTORmodul-Touch

Im Bereich der Baureihe SPECTORmodul-Touch wurden die Erfahrungen der letzten drei Jahrzehnte ausgewertet und zur Optimierung der bekannten Systeme hier integriert. Die Niveauregler NRR 2-5. bieten eine Reihe von Standardapplikationen sowie weiteren Optionen, die es dem Planer/Betreiber möglich machen, das für seine Anwendung optimale System einzusetzen.

Die Parametrierung von SPECTORmodul-Touch erfolgt intuitiv und schnell über ein Color-Touchdisplay mit direktem Zugriff auf den jeweiligen Parametrierwert. Beim Berühren eines Eingabe-feldes öffnet eine Zifferntastatur und nach der Eingabe springt das Gerät wieder in das Ausgangsbild zurück.

Keine verwinkelten Programmier-ebenen, keine unverständlichen Kürzel!

Wie bereits aus der Bus-Technik bekannt, wurde auch hier größter Wert auf Kostenoptimierung bei der Installation und Inbetriebnahme gelegt. Der 100%-Abgleich der Niveausonde kann bei einem beliebigen Füllstand >25% erfolgen, was deutliche Einsparungen bei der Inbetriebnahmezeit sowie von Speisewasser bedeutet. Ein weiterer Vorteil der Bus-Technik wurde ebenfalls

übernommen: die Trennung von Leistungs- und Bedienteil des Reglers. Damit entfallen die aufwendigen Kabelbäume von der Montageplatte des Schaltschranks in die Schaltschranktür. Durch die Ziffern und Bargraph-Darstellung des Istwertes in dem Touchdisplay kann der Regler gleichzeitig als zweite Wasserstandanzeige gem. EN 12952-7 Abs. 5.4.1, EN 12963-6 Abs.5.1.1, TRD 401 Abs. 8.1 genutzt werden. **Hierdurch ist nur ein örtliches Wasserstandglas erforderlich.**

Bei den Reglern stehen sowohl Dreipunktschritt- wie auch Stetigregler zur Auswahl, die beide zusätzlich um die Funktion einer 3-Komponentenregelung ergänzt werden können. Hierdurch sind auch schwierige Lastbedingungen in den Griff zu bekommen.

Bedienebene Handbetrieb



Einfache Parametrierung über Zifferntastatur



100% Abgleich bei Niveau > 25% möglich!



Darstellung z.B. MIN-Alarm

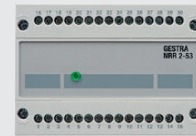
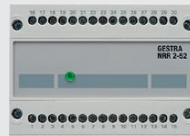
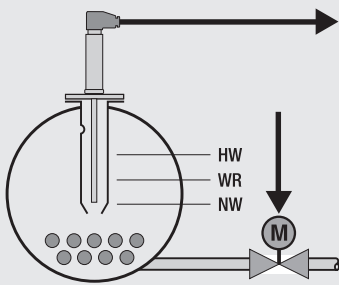


Darstellung der Kontakt, rot = Alarm



Trenddarstellungen





Typ	NRR 2-52	NRR 2-53
Sondereingang wählbar	NRG 26-21, NRG 21-11, NRG 21-51 NRGT 26-1 ER 96, NRG 26-11	
- Passiv - Aktiv - Kompatibel mit den alten Sonden		
Funktionen	3-Punkt-Schrittregler P/PI Max, Min ■	Stetigregler P/PI Max, Min ■
Bedienung intuitiv	Color-Touchdisplay mit Direktzugriff	
Anzeigen im Display	Bargraph für Istwert, Sollwert, Stellgröße Ziffernanzeige für Istwert, Sollwert, Stellgröße Trenddarstellung Alarme (Farbumschlag)	

Optionen:

Istwertausgang 4–20 mA	■	■
Passwortschutz	einstellbar am Gerät	
3-Komponentenregelung	Eingang Dampfmenge: 4–20 mA Eingang Wassermenge: 4–20 mA	



NRG 2.-11/-21



NRGT 26-1

Technische Informationen

Kesselwasserüberwachung

Sicherer Dampfkesselbetrieb mit hoher Verfügbarkeit erfordert:

1. eine moderne, nach wirtschaftlichen Maßstäben und betrieblichen Gegebenheiten ausgelegte Aufbereitung des Speisewassers gem. EN 12952 Teil 12, EN 12953 Teil 10, TRD 611,
2. eine entsprechende Pflege und Kontrolle des Kesselwassers durch permanentes Messen der Leitfähigkeit, Überwachung der Grenzwertüberschreitung, kontinuierliche Absalzung und periodische Abschlämmung.

Je nach Art der Aufbereitung gelangt ständig ein gewisser Anteil an Salzen in den Wasserkreislauf. Einige der Salze (hauptsächlich Calcium- und Magnesiumsalze) verbleiben zusammen mit anderen Verunreinigungen als Härtebildner im Wasser.

Infolge des Verdampfungsvorganges erhöht sich der Salzgehalt im Kesselwasser. Zum Vermeiden von Ablagerungen bzw. Versalzungsgefahr in den nachgeschalteten Anlageteilen durch „Schäumen und Spucken“ (Folge einer zu hohen Salzkonzentration) muss der Salzgehalt in den zulässigen Grenzwerten gehalten werden. Dies geschieht in einfacher und zuverlässiger Weise durch kontinuierliches Absalzen.

Einige Härtebildner können Sinkstoffe enthalten, die in die Bodenzone des Kessels gelangen. Zusammen mit anderen Fremdstoffen entsteht in dieser Zone eine Schlammsschicht, die zum Verhindern von Korrosion, schlechterem Wärmeübergang etc. ausgeschleust werden muss. Hierfür hat sich das periodische Abschlammen bewährt.

Absalzen und Abschlammen ergänzen sich. Zur Kesselpflege sind deshalb in der Regel beide Vorgänge erforderlich. Das gilt auch für alle Kesselarten mit Vollentsalzungsanlagen.

Eine separate Überwachung der Kesselwasserdichte bietet zusätzliche Sicherheit bzw. wird nach EN 12953 und TRD 604 für 72-h-Betrieb gefordert. In Anlagen, die mit handbetätigten Absalz- und Abschlämmventilen ausgerüstet sind, ist sie zum Melden bei Grenzwertüberschreitung zwingend notwendig.

Ziel moderner Kesselanlagen ist neben dem sicheren vor allem auch ein wirtschaftlicher Betrieb. Es gilt, zur Optimierung der Anlagenwirtschaftlichkeit Energieverluste so gering wie möglich zu halten, d. h. Ausnutzung der Abgaswärme zur Speisewasser- oder Brennerluftvorwärmung, des Entspannungsdampfes hinter der Absalzung, Energieeinsparung durch drehzahlgeregelte Motoren bei der Speisewasser- bzw. Verbrennungsluftregelung usw. Ein wesentlicher Part ist hierbei natürlich auch die Verringerung von Absalzverlusten. Gemessen werden kann eine optimale Absalzung der Kesselanlage anhand der sog. Eindickungszahl, d. h. dem Verhältnis Kesselwasserqualität zur Speisewasserqualität. Für die Erreichung einer möglichst hohen Eindickungszahl gibt es zwei wesentliche Faktoren.

Zum einen die Wahl der Wasseraufbereitung oder zum anderen eine optimierte Absalzregelung, mit der es möglich ist, so nahe wie möglich an den Grenzwert der Anlage heranzufahren und dadurch die Absalzzraten zu reduzieren.

Wie bei der Niveauregelung wird auch hier unterschieden in aktive (LRGT) und passive (LRG 16-4, LRG 16-9) Elektroden.

Die Kompaktelektroden benötigen eine separate Versorgungsspannung und liefern durch den integrierten Pt 1000-Fühler ein temperaturkompensiertes, leitfähigkeitsproportionales Ausgangssignal von 4–20 mA. Die passiven Elektroden werden von dem Auswertegerät versorgt und liefern separat ein leitfähigkeitsproportionales

Spannungssignal sowie den temperaturabhängigen Widerstand von einem Pt 100.

Ebenfalls wird auch bei dieser Anwendung unterschieden in die Baureihen SPECTOR*modul* und SPECTOR*modul*-Touch.

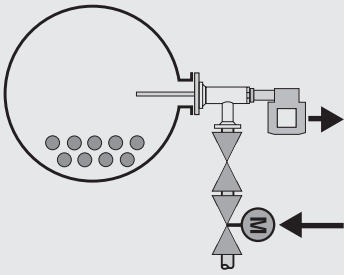
Alle Systeme wurden auf der Basis des VdTÜV-Merkblattes „Wasserüberwachungseinrichtungen 100“ (WÜ 100) bauteilgeprüft.

Die Regler SPECTOR*modul* verfügen über die minimal erforderlichen Funktionen. Die Ansteuerung der Abschlämmventile erfolgt über einen separaten Programmgeber. Die SPECTOR*modul*-Touch-Regler verfügen über eine Vielzahl von technischen Optimierungen und können somit an alle bekannten Anforderungen optimal angepasst werden. Die Ansteuerung der Abschlämmventile ist in diesen Reglern genauso integriert wie Abschlämmwiederholungsintervalle, Standby-Eingang für die Vermeidung von parallel ablaufenden Abschlämmvorgängen mehrerer Kessel, Standby-Betrieb und Spülimpuls für die Absalzventile.

Mit diesen Möglichkeiten kann die Kesselwasserpflege und -überwachung optimal an die Betriebsweise der Kesselanlage angepasst werden.

Vorteile

- Zuverlässige Einhaltung der vorgegebenen Kesselwasserdichte, daher hohe Sicherheit bei gleichzeitiger Kesselpflege und Erhöhung der Lebensdauer
- Keine manuellen Betätigungen, daher Entlastung des Personals von routinemäßigen Aufgaben und Energieeinsparung
- Einsetzbar an allen Kesselarten und -typen
- Robuste, in Tausenden von Anlagen bewährte Geräte



Typ	LRS 1-50	LRR 1-50	LRR 1-51
Elektrodeneingang			
- Passiv LRG 16-4, LRG 16-9, Kompatibel mit alten Elektroden ERL 16	■	■	
- Aktiv LRGT 16-1, LRGT 17-1, LRGT 16-2	■		■
Funktionen			
- Messbereich 0,5...10.000 µS/cm	■	■	■
- Einheit umschaltbar µS/cm // ppm	■	■	■
- Automatische Temperatur- kompensation	mit zusätzl. Pt 100	mit zusätzl. Pt 100	■
- Max-Grenzwert	■	■	■
- Regelung		3-Punkt-Steuerung	3-Punkt-Steuerung
- Min-Grenzwert	■		■
- Istwert 4–20 mA		■	■
- Spülvorgang		■	■
Anzeige			
- Istwert 0–9999 µS/cm	■	■	■
- LED rot Max	■		
- LED rot Min	■		
- LED gelb		Ventil auf/zu	Ventil auf/zu
Bedienung			
Dreh-/Druckknopf	■	■	■

Optionen:

Magnetventilsteuerung statt Min-Grenzwert	■		
----------------------------------------------	---	--	--



LRG 16-4



LRG 16-9



LRGT 1-1

Technische Informationen

Kesselwasserpflege

SPECTOR^{modul-Touch}

Im Bereich der Komfortregler wurden die Erfahrungen der unterschiedlichen Systeme der letzten drei Jahrzehnte ausgewertet und zur Optimierung der bekannten Systeme hier integriert. Die Leitfähigkeitsregler LRR 1-52/-53 bieten eine Reihe von Standardapplikationen sowie weiteren Optionen, die es dem Planer/Betreiber möglich macht, das für seine Anwendung optimale System einzusetzen.

Die Parametrierung der Komfortregler erfolgt intuitiv und schnell über ein Color-Touchdisplay mit direktem Zugriff auf den jeweiligen Parametrierwert. Beim Berühren eines Eingabefeldes öffnet eine Zifferntastatur und nach der Eingabe springt das Gerät wieder in das Ausgangsbild zurück.

Keine verwinkelten Programmier-ebenen, keine unverständlichen Kürzel!

Wie bereits aus der Bus-Technik bekannt wurde auch hier größter Wert auf Kostenoptimierung bei der Installation und Inbetriebnahme gelegt. Ein weiterer Vorteil der Bus-Technik wurde ebenfalls

übernommen: die Trennung von Leistungs- und Bedienteil des Reglers. Damit entfallen die aufwendigen Kabelbäume vom Schaltschrank in die Schaltschranktür. Durch die Ziffern und Bargraph-Darstellung des Istwertes in dem Touchdisplay erfüllt der Regler ohne zusätzlichen Anzeiger die Forderungen der WÜ 100 nach einer permanenten, temperaturkompensierten Anzeige der Leitfähigkeit. Bei den Komfortreglern wird unterschieden in aktive (LRGT) bzw. passive (LRG 16-4, LRG 16-9) Elektrodeneingänge.

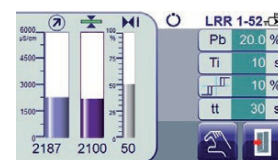
Grundbild mit Mini-Kontakt



Grundbild mit Abschlämmung



Reglerparametrierung



Einfache Parametrierung über Zifferntastatur

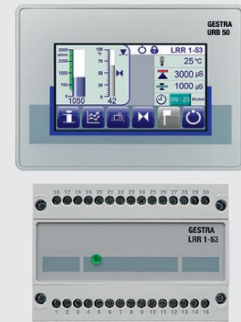
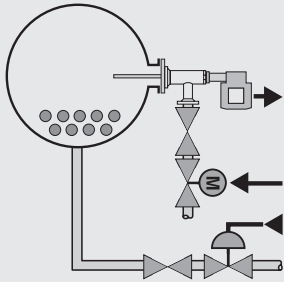


Abschlamm-Programmsteuerung mit Impuls-wiederholung



Störmeldeliste





Typ	LRR 1-52	LRR 1-53
Elektrodeneingang		
- Passiv LRG 16-4, Kompatibel mit alten Elektroden ERL 16, LRG 17-1, LRG 19-1 TRG 5-6., Pt 100 LRG 16-9 inkl. Pt 100	■ ■ ■ ■	
- Aktiv LRGT 16-1, LRGT 17-1, LRGT 16-2		■
Funktionen		
- Messbereich dynamisch 0,5...10.000 µS/cm	■	■
- Einheiten wählbar µS/cm // ppm; °C // °F	■	■
- Automatische Temperatur- kompensation		■
- Regelung umschaltbar 3-Punkt-Steuerung // 3-Punkt-Schrittregelung	mit Pt 100	■
- Max-, Min-Grenzwert	■	■
- Standby-Eingang	■	■
- Abschamm-Programm-Steuerung	■	■
- Verriegelung Abschammung	■	■
Versorgungsspannung 24 VDC, 13 W	■	■
Bedienung intuitiv	Color-Touchdisplay mit Direktzugriff	
Anzeigen im Display	Bargraph für Istwert, Sollwert, Stellgröße, Ziffernanzeige für Istwert, Sollwert, Stellgröße; Trenddarstellung, Alarme (Farbumschlag)	
LED grün	Netz	

Optionen:

Passwortschutz	einstellbar am URB 50	
	 LRG 16-4	 LRG 16-9
	 LRGT 1.-	

Technische Informationen

Sicherheitstemperaturwächter (-begrenzer)/Temperaturwächter

Sicherheitstemperaturwächter (-begrenzer) werden eingesetzt bei Dampferzeugern mit Überhitzer bzw. im Vorlauf von Heißwassererzeugern. Die Sicherheitstemperaturwächter (-begrenzer) werden durch die externe Verriegelung der Sicherheitskette zum Sicherheitstemperaturbegrenzer. Sie finden Anwendung im Rücklauf von Heißwasseranlagen, wo sie die Temperaturanhebung des Vorlaufs steuern.

Wie bei den Systemen für die Niveaufassung verwendet die GESTRA auch hier ausschließlich elektronische Systeme, die sich besonders durch die hohe Genauigkeit, die geringe Drift und durch die zeitsparende Inbetriebnahme auszeichnen. Basierend auf den hohen Anforderungen, die die GESTRA an ihre sicherheitstechnischen Ausrüstungskomponenten stellt, wurde der Sicherheitstemperaturbegrenzer auf der Grundlage der geltenden EN-Regelwerke nach IEC 61508, Funktionale Sicherheit entwickelt, gefertigt und nach SIL 3 zertifiziert.

Der Begrenzer entspricht natürlich der DGRL (Druckgeräterichtlinie) und verfügen über die EG- und TÜV-Bauteilkennzeichen.

Sicher ist sicher!

Funktionale Sicherheit bezeichnet den Teil der Sicherheit eines Systems, der von der korrekten Funktion der sicherheitsbezogenen (Sub-)Systeme und externer Einrichtungen zur Risikominderung abhängt.

Dies bedeutet, dass der Bereich der Funktionalen Sicherheit nur einen Teil der Gesamtsicherheit abdeckt. Nicht zur funktionalen Sicherheit gehören u. a. elektrische Sicherheit, Brandschutz, Strahlenschutz etc.

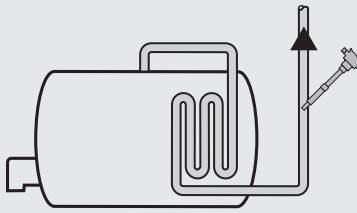
Da in modernen Systemen Sicherheitsfunktionen in zunehmenden Umfang von elektronischen, insbesondere programmierbaren Komponenten übernommen werden, besteht die grundlegende Herausforderung der funktionalen Sicherheit darin, die korrekte Funktion von komplexen programmierbaren Systemen sicherzustellen. Dazu müssen geeignete Methoden zur Vermeidung systematischer Fehler (in der Regel sind diese auf menschliche Fehler bei der Spezifikation, Implementierung etc. zurückzuführen) sowie zur Beherrschung von Ausfällen und Störungen (in der Regel physikalische Phänomene) benutzt werden.

Man spricht in diesem Zusammenhang von Sicherheitsintegrität der Schutz- oder Sicherheitsfunktion.

Die Aspekte der funktionalen Sicherheit für elektrische oder elektronische (programmierbare) Systeme sind in der Normenreihe IEC 61508 Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme beschrieben.

SPECTORmodul – SIL 3 zertifiziert

- Selbsttätige Funktionstests
- Zwangsgeführte Sicherheitsrelais für die Sicherheitskette
- Anzeigen:
 - 3-stellige 7-Segmentanzeige (rot) für die Abschalttemperatur
 - 3-stellige 7-Segmentanzeige (grün) für die Isttemperatur
 - Dauerlicht (grün) = Betriebsanzeige
- Versorgungsspannung 18–36 VDC, d. h. direkte Versorgung auch durch sichere Netze ohne Zusatzbausteine wie Wechselrichter etc. (optional 85–240 VAC, 48–62 Hz)
- Bedienung über Dreh-/Druckknopf



Typ	TRS 5-50	TRS 5-52
Sensoreingang	TRG 5-6.	TRG 5-6.
Funktionen	Sicherheitstemperaturwächter (-begrenzer) Brenner aus	Temperaturwächter Pumpe ein
Zeitverzögerung 3 sec	■	
- Max-Grenzwert - Min-Grenzwert	2-kanalig	1-kanalig ■
Bedienung		
Dreh-/Druckknopf	■	■
Anzeige		
- 3-stellig, 7-Segment (rot) - 3-stellig, 7-Segment (grün)	Abschalttemperatur Isttemperatur	Ist-/Abschalttemperatur
LED rot, Alarm	■	■
Versorgungsspannung 24 VDC, 7 W	■	■

Optionen:

Netzanschluss 100–240 VAC	■	
Stromausgang 4–20 mA	■	■



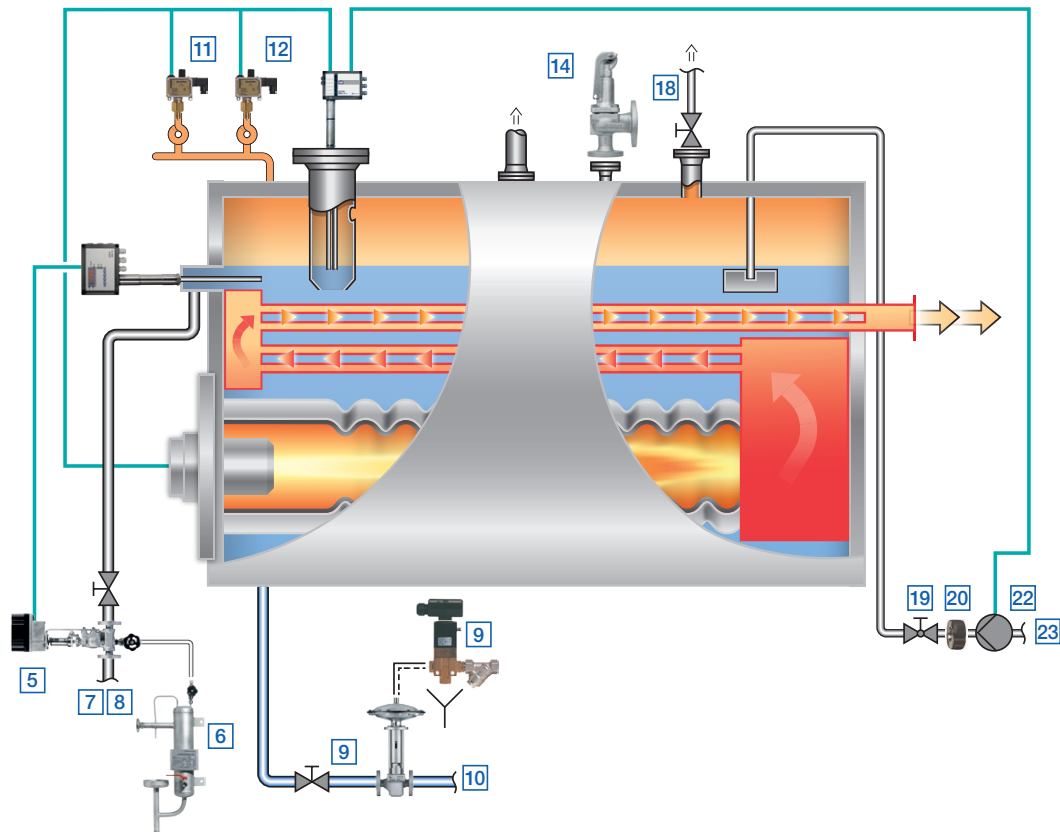
TRG 5-66



TRG 5-63

GESTRA Dampfkesselausrüstung

SPECTORcompact Dampfkesselanlage für nicht beaufsichtigungspflichtige Anlagen, z. B. in Nicht-EU-Ländern



Pos.	Funktion
X	Wasserstandsbegrenzer „einfacher Bauart“ (prüfbar) inkl. Intervall-Wasserstandsregler: Kompaktsystem NRGs 15-1 (PN 25) mit integrierten Test- und Resettastern
Y, 9	Leitfähigkeitsmessung/Absalzung/Abschlammung, Leitfähigkeitselektrode LRGT 16-2, Absalzregler LRR 1-51, Absalzventil BAE, Abschlamm-Programmschalter TA, Abschlammventil MPA
6	Probenentnahmekühler
7	Laugenentspanner
8	Laugenkühler
10	Abschlammmentspanner

Pos.	Funktion
11	Druckbegrenzer DSF
12	Druckregler DRT
13	Druckanzeige
14	Sicherheitsventil GSV
18	Entlüftungsventil
19	Absperr- und Bypass-Ventil
20	Rückschlagventil
22	Speisewasserpumpe
23	Überwachung des Speisewassers/Kondensates

Technische Informationen

Probenentnahmekühler PK

Neben dem kontinuierlichen Absalzen ist auch die Probenentnahme für den Betrieb von Dampferzeugern von besonderer Bedeutung.

Jede GESTRA Absalzarmatur ist mit einem Probenentnahmeventil versehen, mit dessen Hilfe Kesselwasser zur Analyse entnommen werden kann.

Einwandfreie, unverfälschte Analysewerte setzen jedoch eine richtige Probenentnahme und korrekt arbeitende Analysegeräte voraus.

Die direkte Probenentnahme heißen Kesselwassers aus druckführenden Leitungen birgt immer die Gefahr der Verbrühung, zudem repräsentieren die entnommenen Proben dabei nicht den wahren Salzgehalt. Entspannungsverluste innerhalb der Entnahmeleitung oder im Probenbehälter ergeben einen Dichteanstieg der Kesselwasserprobe; eine Verfälschung des Analyseergebnisses ist somit unvermeidlich.

Die richtige Lösung bietet sich mit dem GESTRA Probenentnahmekühler PK. Die Kesselwasserprobe wird auf die Bezugstemperatur 25°C heruntergekühlt und erfüllt somit die Grundvoraussetzung für eine genaue Wasseranalyse.



Der GESTRA Probenentnahmekühler PK kann dem Probenentnahmeventil nachgeschaltet werden, um so als sinnvolle Einheit den technischen Standard einer Energiezentrale zu ergänzen.

Digitales Taschenmessgerät VRM-2/VRM-3

Neben den zur Kesselwasser- und Kondensatanalyse notwendigen Reagenzien sind elektronische Analysegeräte für den modernen Dampf- und Heißwassererzeuger unentbehrlich.

GESTRA bietet deshalb den Leitfähigkeitskoffer VRM-2 an. Dieser Koffer beinhaltet Leitfähigkeitsmessgerät und -elektrode.

Im Messkoffer VRM-3 befinden sich neben Leitfähigkeitsmessgerät und -elektrode wie in VRM-2 auch ein Messgerät für pH-Wert und Temperatur einschließlich Zubehör wie: pH-Sonde, Pt 100, je 5 Kapseln für die Kalibrierlösungen pH 4,01; 7,01; 10,01; 1 Flasche 3-mol- KCl-Lösung, 1 Flasche Pepsin-Reinigungslösung. Die Messgeräte werden netzunabhängig von einer 9-V-Batterie betrieben.



Messbereiche:

Leitfähigkeit	0 – 200 μ S/cm
	0 – 2.000 μ S/cm
	0 – 20 mS/cm
	0 – 200 mS/cm
pH-Wert	0 – 14,0
Temperatur	-50 – +250 °C

Energierückgewinnung

Energierückgewinnung nach dem Absalzen

Nach dem Absalzen, gleich ob automatisch geregelt oder manuell eingestellt, ist eine Nutzung der abgeführten Wärme auf einfache Art möglich. Zum Beispiel wird in einem GESTRA Laugenentspanner die durch Absalzen anfallende Energie in der Kessellaugung zum großen Teil durch Entspannen zurückgewonnen. In einem nachgeschalteten Laugenkühler lässt sich darüber hinaus die im Entspanner verbleibende Wärme zum Vorwärmen des Speisewassers ausnutzen. Eine weitere Möglichkeit der Wärmerückgewinnung bieten Brüdenkühler. Brüdenkühler werden z. B. eingesetzt, um mit dem Brüden Dampf aus der Speisewasser-Entgasungsanlage das Zusatzwasser vorzuwärmen. Die fachkundigen GESTRA Ingenieure aus dem Bereich System- und Verfahrenstechnik stehen für individuelle Beratung zur Verfügung.

Wärmerückgewinnungsanlagen von GESTRA sind in Deutschland und vielen anderen Ländern investitionszulagenbegünstigt.

Technische Informationen

GESTRA Kondensatüberwachung

In jedem Wärmeübertrager, der mit Dampf betrieben wird, fällt Kondensat an. Da in dem Kondensat erhebliche Wärmeenergie steckt, ist es wirtschaftlich unverwertbar, dieses Kondensat ungenutzt aus dem Kesselwasserkreislauf auszuschleusen. Dennoch lässt man häufig das Kondensat ungenutzt ablaufen, weil man befürchtet, dass es durch Produkteinbruch verunreinigt sein könnte. Tatsächlich ist nicht auszuschließen, dass durch undichte Heizflächen Kohlenwasserstoffe, Säuren, Laugen, Farbflotte oder andere Stoffe ins Kondensat gelangen können und diese den Kesselbetrieb gefährden. In der Regel ist aber nicht von einer ständigen Verunreinigung des Kondensats auszugehen, d.h., das rückfließende Kondensat kann in den Kesselwasserkreislauf einbezogen werden.

Werden die Anlagen jedoch nach TRD 604 bzw. EN 12952/12953 betrieben, fordert das Regelwerk bei Einbruchgefahr von vorstehenden Produkten eine permanente Überwachung der Kondensatqualität. Bei der Überwachung wird unterschieden zwischen Stoffen, die die elektrische Leitfähigkeit des Kondensats beeinflussen, und solchen, die eine Trübung bzw. Lichtbrechung bewirken. Ersteres wird mittels Leitfähigkeitselektroden erfasst und über die dazugehörige Auswerteelektronik ausgewertet. Für die Erkennung von Ölen, Fetten usw. setzt man sog. Öl- und Trübungsmelder ein.

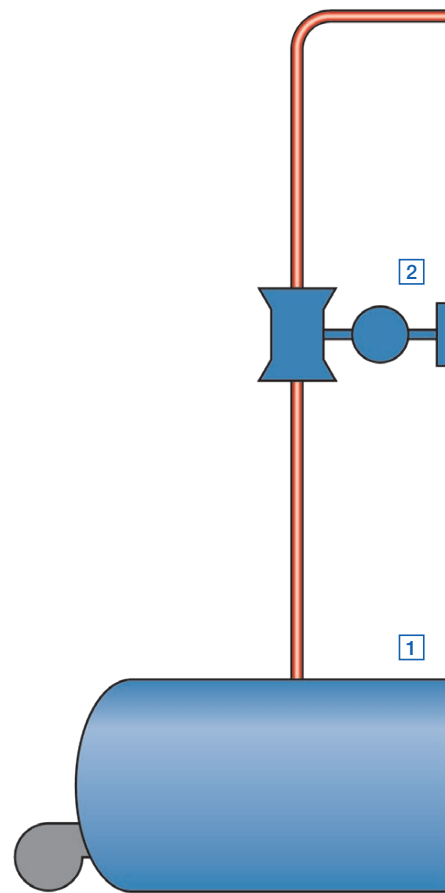
Gemäß TRD 604 muss bei Erkennung eines Fremdstoffeinbruchs die Kesselanlage abgeschaltet werden, wenn das verunreinigte Kondensat in den Kesselwasserkreislauf gelangen kann. Da die Verfügbarkeit der Kesselanlage von

höchster Priorität ist, sind Maßnahmen zu ergreifen, die ein Eindringen in den Kesselwasserkreislauf verhindern.

In der Praxis hat sich die Nachschaltung eines pneumatischen 3-Wege-Umschaltventils bewährt, d. h., das verunreinigte Kondensat wird ausgeschleust und anschließend entsorgt. Die Entsorgung erfolgt z. B. über sog. Entölersysteme, da das verunreinigte Kondensat nicht dem Abwassernetz zugeführt werden darf.

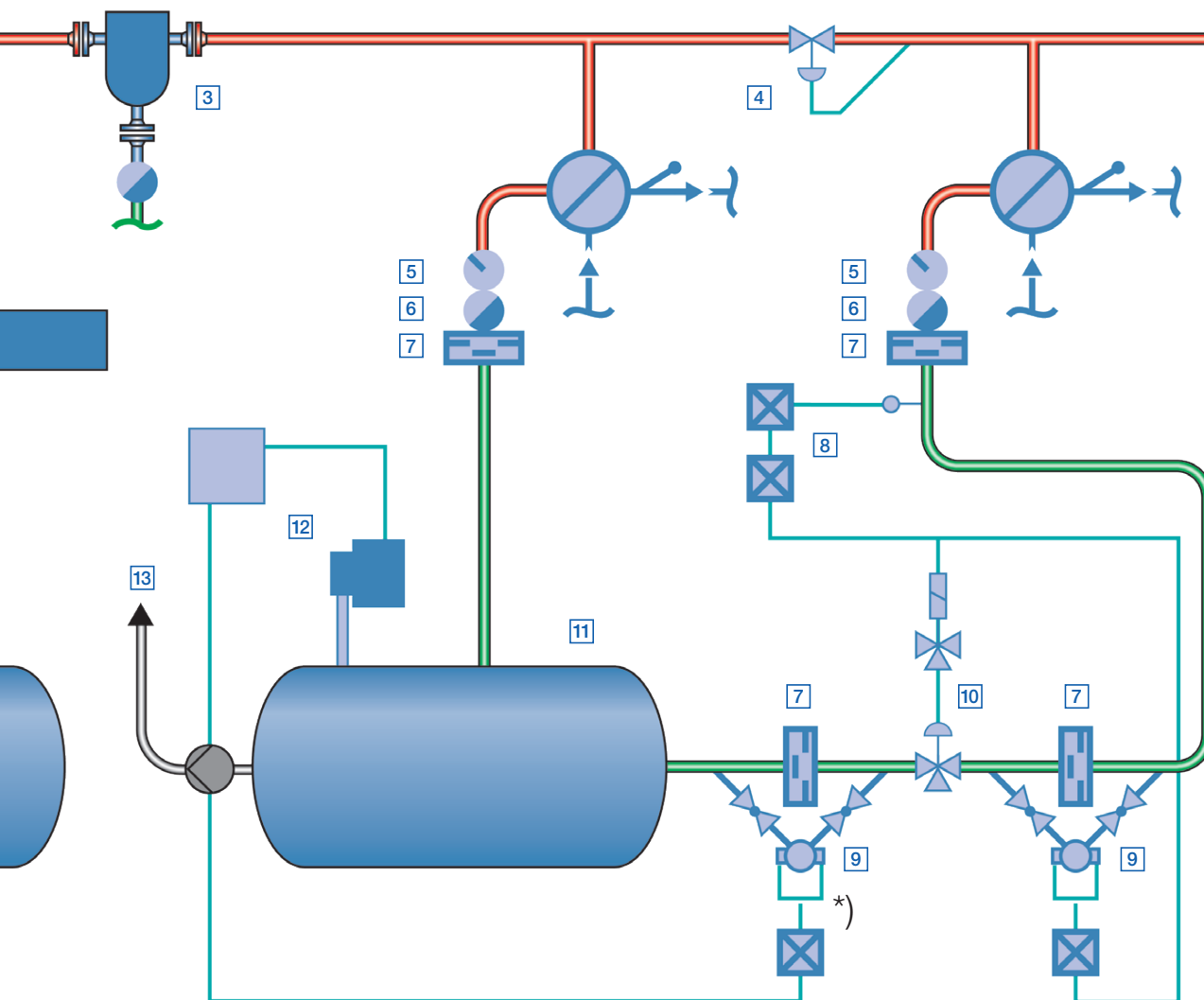
Bei der Planung von Kesselanlagen gem. TRD 604 – 72-h-Betrieb – ist zusätzlich zu beachten, dass in diesem Fall der Öl- und Trübungsmelder zweifach gefordert wird.

In der Praxis hat sich in diesen Fällen bewährt, das zweite Überwachungsgerät hinter dem Umschaltventil zu installieren, da nur so sichergestellt ist, dass auch die ordnungsgemäße Funktion des Ventils überwacht wird.



GESTRA Kondensatüberwachung

gemäß TRD 604 (72 h) beziehungsweise EN 12953 Teil 6 –
Dampf- und Kondensatkreislauf



- | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Dampferzeuger 2 Dampfmengenmessung 3 Dampftrockner 4 Druckminderer 5 Schauglas 6 Ableiter | <ul style="list-style-type: none"> 7 Disco-Rückschlagventil RK 86, 20 mbar 8 Überwachung auf Fremdstoffeinbruch wie Säuren, Laugen etc.: Leitfähigkeitselektrode LRG 16-9, Leitfähigkeitsschalter LRS 1-7 9 Überwachung auf Fremdstoffeinbruch wie Öl, Fett etc.: Öl- und Trübungsmelder OR 52-5 | <ul style="list-style-type: none"> 10 Pneumatisches 3-Wege-Umschaltventil zum Ausschleusen des verunreinigten Kondensats 11 Kondensatsammelbehälter 12 Kondensatablaufsteuerung: Niveau-Kompaktelektrode NRGS 11-1, Pumpensteuerung NRSP 13 Speisewasserbehälter |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

*) nach EN nur einfach gefordert

Technische Informationen

GESTRA Kondensatüberwachung

Erkennt der nachgeschaltete Öl- und Trübungsmelder eine Verunreinigung, besteht zur Sicherstellung der Anlagenverfügbarkeit die Möglichkeit, die Kondensatpumpen abzuschalten. Durch diese Maßnahme wird verhindert, dass verunreinigtes Kondensat in den Kesselwasserkreislauf gelangt.

Die Abschaltung sollte in diesem Fall mit einer Alarmmeldung gekoppelt werden, damit das Betriebspersonal eingreifen kann.

Bei der Frage, wann eine Überwachung des rückfließenden Kondensates erforderlich ist, gilt in der TRD 604 bzw. EN 12952/12953 die eindeutige Regelung:

Immer wenn die Gefahr besteht, dass Fremdstoffe einbrechen können, aber auch nur dann!

In der Mehrzahl der installierten Kesselanlagen wird das Kondensat in Kondensatbehältern gesammelt. Dieses erfolgt



Überwachung auf Fett- und Öleinbruch in zwei getrennten Kondensatrückläufen

häufig dezentral in den einzelnen Produktionsbereichen und wird dann mittels Pumpen oder pumpenlosen Rückförderanlagen dem Kondensatsammelbehälter in der Energiezentrale zugeführt.

Bei derart weitläufigen Systemen stellt sich natürlich die Frage nach dem geeigneten Einbauort für vorstehend genannte Kondensatüberwachungsgeräte.

Aufgrund des gestiegenen Kostendrucks bei der Planung und Erstellung der Anlage wird oft nach dem Prinzip verfahren, je weniger Geräte, desto preiswerter wird die Problemlösung, was häufig zur Folge hat, dass die Überwachungsgeräte hinter dem Sammelbehälter eingebaut werden. Diese Lösung führt bei einem Fremdstoffeinbruch jedoch dazu, dass das gesamte Kondensatnetz verunreinigt ist und zwangsläufig auch das gesamte Kondensat ausgeschleust werden muss, von den anfallenden Reinigungs- und Entsorgungskosten ganz abgesehen.

Als Regel sollte gelten:

Das Überwachungsgerät so nah wie möglich an die zu überwachende Fehlerquelle.

Sollten in einem Betrieb mehrere Verursacher möglich sein, ist es ggf. erforderlich, mehrere Kondensatstränge vor der Überwachung zusammenzufassen.

Doch auch bei dieser Lösung sollte der Umfang der gemeinsam erfassten Stränge in einer leicht überschaubaren Größenordnung liegen, damit eine Lokalisierung der Fehlerquelle möglichst schnell erfolgen kann.

Leitfähigkeitsüberwachung

Der Einbruch von leitfähigkeitserhöhenden Fremdstoffen wie Laugen, Säuren, Rohwasser, Farbflotten o. Ä. wird mit den Systemen LRG 16-9/LRS 1-7 oder dem Kompaktsystem LRGT/URS 2 schnell und zuverlässig erkannt und signalisiert bzw. die notwendigen Maßnahmen werden automatisch eingeleitet. Die vorstehend genannten Systeme arbeiten, wie bei der Kesselwasserüberwachung erläutert, mit automatischer Temperaturkompensation, d. h., Temperaturschwankungen führen nicht zur Fehlermeldung bzw. zur Einleitung der automatischen Ausschleusung.

Öl- und Trübungsmeldung

Wie vorstehend erläutert, setzt man dieses Überwachungssystem bei Einbruchgefahr von Kohlenwasserstoffen, Molkeprodukten usw. ein. Bedingt durch die unterschiedlichsten Betriebskondensate ist ein System erforderlich, das nach der Nullpunkteinstellung zwischen Verschmutzungen und Verunreinigungen aufgrund des Kondensatnetzes und der Verschmutzung durch Kohlenwasserstoffe usw. unterscheidet. Mit dem Öl- und Trübungsmelder Typ OR hat GESTRA ein System entwickelt, das durch die Kombination aus Durch- und Streulicht diese Unterscheidung treffen kann. Fehlalarme werden auf ein Minimum reduziert, Systemstörungen automatisch erkannt.

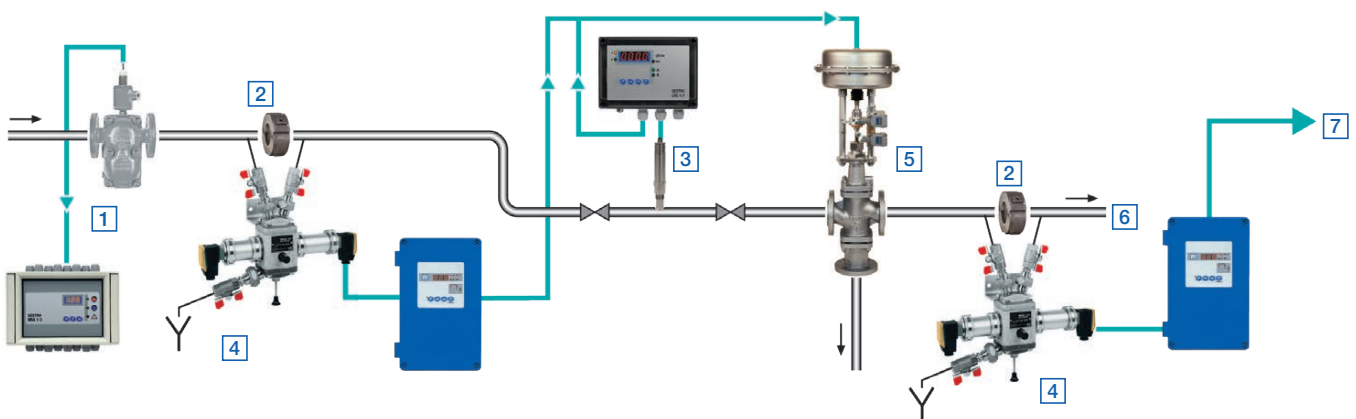
Die Anforderungen, wie vorstehend für das Kondensatnetz beschrieben, kommen in gleichem Umfang für den Rücklauf von Heißwassererzeugern zum Tragen. Ein wesentlicher Unterschied besteht in der Signalauswertung, da ein Ausschleusen beim Heißwassernetz nicht möglich bzw. nicht zulässig ist.

GESTRA Kondensatüberwachung

Bitte nicht stören!

Da die Verfügbarkeit einer Kesselanlage höchste Priorität hat, darf nichts in den Kesselwasserkreislauf eindringen. Mit GESTRA Öl- und Trübungsmeldern werden Störgrößen wie:

- Verfärbung,
 - Lampenalterung,
 - Verschmutzung der Gläser
- automatisch kompensiert.



Dampf- und Kondensatkreislauf

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1 Kondensatableiter mit Prüfeinrichtung Ableiter, Prüfkammer VKE, Elektrode NRG 16-19, Prüfstation NRA 1-3 für max. 16 Ableiter</p> <p>2 Rückschlagventil RK 86, 20 mbar
Qualitätsüberwachung bei Fremdstoffeinbruch mit bauteilgeprüften Systemen gem. VdTÜV-Merkblatt Wasserüberwachungseinrichtungen 100 (WÜ 100)</p> <p>3 Bei Einbruchgefahr von Säuren, Laugen, Rohwasser etc. Leitfähigkeitselektrode mit integriertem Widerstandsthermo-meter LRG 16-9, Leitfähigkeitsgrenzwertschalter LRS 1-7</p> | <p>4 Bei Einbruchgefahr von Ölen, Fetten etc. Öl- und Trübungsmelder OR</p> <p>5 Elektrisches/pneumatisches 3-Wege-Umschaltventil zum Ausschleusen des verunreinigten Kondensates</p> <p>6 Kondensatsammelbehälter</p> <p>7 Abschaltung der Kondensatrückförderung bzw. Abschaltung der Sicherheitskette</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



GESTRA AG

Münchener Str. 77 · 28215 Bremen · Germany Tel. +49 421 3503-0 info@de.gestra.com
Postfach 10 54 60 · 28054 Bremen · Germany Fax +49 421 3503-393 www.gestra.de

808890-02/04-2019 g_mw · © 2019 · GESTRA AG · Bremen · Printed in Germany · Technische Änderungen vorbehalten