



Niveauschalter

# **NRS 1-50**

**EIN**-Elektroden-Gerät

**DE**  
Deutsch

Original-Betriebsanleitung  
**808835-07**

	Seite
<b>Wichtige Hinweise</b> .....	<b>4</b>
Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	4
Funktion .....	4
Sicherheitshinweis .....	5
Verpackungsinhalt .....	5
Explosionsgefährdete Bereiche .....	5
<b>Funktionale Sicherheit nach IEC 61508</b> .....	<b>6</b>
Sicherheitstechnische Kenngrößen des Teilsystems NRG 1...-50 / NRS 1-50 .....	6
Begriffe und Abkürzungen .....	6
Bestimmung des Safety Integrity Level (SIL) für sicherheitsbezogene Systeme .....	7
<b>Technische Daten</b> .....	<b>8</b>
NRS 1-50 .....	8
Beispiel für Typenschild / Kennzeichnung .....	10
<b>Maße und Funktionselemente</b> .....	<b>11</b>
NRS 1-50 .....	11
Legende .....	11
<b>Einbau</b> .....	<b>12</b>
Niveauschalter NRS 1-50 montieren .....	12
<b>Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>12</b>
Versorgungsspannung .....	12
Anschluss Niveauelektrode .....	12
Anschluss Sicherheitsstromkreis .....	12
Anschluss Überwachungslogik (Standby Eingang) .....	12
Anschluss Signalausgang .....	13
Werkzeug .....	13
Anschlussplan Niveauschalter NRS 1-50 .....	14
Legende .....	14
Schaltbeispiele .....	15
Legende .....	15
Schaltbeispiele Legende .....	16

<b>Grundeinstellung</b> .....	<b>17</b>
Werkseinstellung .....	17
<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>17</b>
Schaltpunkt und Funktion prüfen .....	18
<b>Betrieb, Alarm und Test</b> .....	<b>19</b>
Anzeige und Bedienung .....	19
<b>Fehleranzeige und Abhilfe</b> .....	<b>19</b>
Anzeige, Diagnose und Abhilfe .....	19
<b>Niveauelektrode prüfen</b> .....	<b>21</b>
Spannungen am Niveauschalter messen.....	21
Legende .....	21
<b>Weitere Hinweise</b> .....	<b>22</b>
Maßnahmen gegen Hochfrequenzstörungen .....	22
Ver- und Entriegelung .....	22
Überprüfung der Schaltpunkte .....	22
Niveauschalter außer Betrieb nehmen / auswechseln .....	22
Entsorgung .....	22
<b>Erklärung zur Konformität; Normen und Richtlinien</b> .....	<b>23</b>

## Wichtige Hinweise

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Niveauschalter NRS 1-50 wird in Verbindung mit der Niveauelektrode NRG 1...-.. als Wasserstandbegrenzer für Dampfkessel- und Heißwasseranlagen eingesetzt.

Wasserstandbegrenzer schalten bei Unterschreiten des festgelegten niedrigsten Wasserstandes (NW) die Beheizung ab.

Bestimmungsgemäß kann der Niveauschalter NRS 1-50, abhängig von den aufgeführten Richtlinien oder Normen mit folgenden Niveauelektroden zusammen geschaltet werden:

Niveauelektroden NRG 1...-..					
Als Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion nach IEC 61508 SIL3	NRG 16-50	NRG 17-50	NRG 19-50	NRG 111-50	
Als Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion nach VdTÜV Merkblatt 100	NRG 16-50 NRG 16-11	NRG 17-50 NRG 17-11	NRG 19-50 NRG 19-11	NRG 111-50 NRG 111-11	NRG 16-36
Einsatz auf Seeschiffen z. B. DNV- / LR- Richtlinien	NRG 16-50S	NRG 16-11S	NRG 16-38S	NRG 16-39S	

### Funktion

Der Niveauschalter NRS 1-50 ist ausgelegt für unterschiedliche elektrische Leitfähigkeiten des Kesselwassers und für den Anschluss von einer Niveauelektrode.

Bei Unterschreiten des niedrigsten Wasserstandes taucht die Niveauelektrode aus und im Niveauschalter wird Alarm ausgelöst. Dieser Schaltpunkt wird durch die Länge der Elektrodenverlängerung (Niveauelektrode NRG 1...-50, NRG 1...-11, NRG 16-36) bestimmt.

Nach Ablauf der Abschaltverzögerung öffnen dann beide Ausgangskontakte des Niveauschalters den Sicherheitsstromkreis für die Beheizung. Die Abschaltung der Beheizung wird im externen Sicherheitsstromkreis verriegelt und kann erst nach Eintauchen der Niveauelektrode wieder entriegelt werden.

Außerdem schließt unverzüglich der Signalkontakt für externe Meldeeinrichtungen.

Treten Fehler auf in der Niveauelektrode und/oder im elektrischen Anschluss, wird ebenfalls Alarm ausgelöst.

Bei Einbau einer Niveauelektrode in ein absperrbares Messgefäß außerhalb des Kessels müssen die Verbindungsleitungen regelmäßig gespült werden. Während des Spülens wird in dem Messgefäß für 5 Minuten kein Wasserstand gemessen. Der Niveauschalter überbrückt deshalb die Niveauelektrode und überwacht die Spül- und Überbrückungszeit (Standby Eingang, angesteuert von der Überwachungslogik SRL 6-50).

Bei Verbindungsleitungen Dampf  $\geq 40$  mm und Wasser  $\geq 100$  mm gilt der Einbau als innenliegend. In diesem Fall kann auf vorstehende Überwachung der Spülvorgänge verzichtet werden.

Ein automatischer Selbsttest überwacht im Niveauschalter und in der Niveauelektrode die Sicherheitsfunktionen. Im Fehlerfall öffnet der Sicherheitsstromkreis unverzüglich und schaltet die Beheizung ab.

Alarm- und Fehlermeldungen werden durch LED's angezeigt und durch Tastendruck kann Alarm simuliert werden.

## Wichtige Hinweise Fortsetzung

### Sicherheitshinweis

Das Gerät ist ein Ausrüstungsteil mit Sicherheitsfunktion und darf nur von geeigneten und unterwiesenen Personen montiert, elektrisch verbunden und in Betrieb genommen werden.

Wartungs- und Umrüstarbeiten dürfen nur von beauftragten Beschäftigten vorgenommen werden, die eine spezielle Unterweisung erhalten haben. Falsche Montage, Verdrahtung oder Inbetriebnahme kann die Sicherheit der Anlage gefährden.



#### Gefahr

Die Klemmleisten des Gerätes stehen während des Betriebs unter Spannung!  
Schwere Verletzungen durch elektrischen Strom sind möglich!  
Vor Arbeiten an den Klemmleisten (Montage, Demontage, Leitungen anschließen) schalten Sie das Gerät grundsätzlich **spannungsfrei!**



#### Achtung

Das Typenschild kennzeichnet die technischen Eigenschaften des Gerätes. Ein Gerät ohne gerätespezifisches Typenschild darf nicht in Betrieb genommen oder betrieben werden.

### Verpackungsinhalt

#### NRS 1-50

- 1 Niveauschalter NRS 1-50
- 1 Betriebsanleitung

### Explosionsgefährdete Bereiche

Der Niveauschalter NRS 1-50 darf **nicht** in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.



#### Hinweis

Die Niveauelektroden NRG 1...-50, NRG 1...-11 und NRG 16-36 sind einfache Elektrische Betriebsmittel gemäß EN 60079-11 Absatz 5.7. Die Geräte dürfen nur in Verbindung mit zugelassenen Zenerbarrieren in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Einsetzbar in Ex-Zone 1, 2 (1999/92/EG). Die Geräte erhalten keine Ex-Kennzeichnung.  
In der Zusammenschaltung NRG 1...-50, NRG 1...-11 und NRG 16-36 + Zenerbarrieren + NRS 1-50 werden die Anforderungen der IEC 61508 nicht erfüllt!

# Funktionale Sicherheit nach IEC 61508

## Sicherheitstechnische Kenngrößen des Teilsystems NRG 1...-50 / NRS 1-50

Der Niveauschalter NRS 1-50 ist in Verbindung mit den Niveauelektroden NRG 1...-50 zertifiziert nach IEC 61508.

Die Kombination NRG 1...-50 + NRS 1-50 entspricht einem Teilsystem vom Typ B mit dem Sicherheits-Integritäts-Level SIL 3. Typ B bedeutet, dass das Ausfallverhalten der eingesetzten Bauteilen nur teilweise bekannt ist. Die funktionale Sicherheit der Gerätekombination bezieht sich auf die Erfassung und Auswertung des Wasserstandes und auf die sich daraus ergebende Kontaktstellung der Ausgangsrelais.

Die Kombination NRG 1...-50 + NRS 1-50 entspricht in ihrem Aufbau der Architektur 1002. Diese Architektur besteht aus zwei Kanälen mit gegenseitiger Fehlerdiagnose. Wird dabei ein Fehler erkannt, geht die Kombination NRG 1...-50 + NRS 1-50 in den sicheren Zustand, d.h. die Kontakte der beiden Ausgangsrelais öffnen den Sicherheitsstromkreis.

Sicherheitstechnische Kenngrößen	SIL	Architektur	Lifetime (a)	Proof-Test-Intervall (a)
Allgemeine Werte	3	1002	20	20
	<b>SFF</b>	<b>PFD<sub>av</sub></b>	<b>PFH<sub>av</sub></b>	<b><math>\lambda_{DU}</math></b>
Niveauschalter NRS 1-50 in Kombination mit 1 oder 2 Niveauelektroden	>90 %	<5 x 10 <sup>-4</sup>	<5 x 10 <sup>-8</sup>	<10 x 10 <sup>-8</sup> /h

Fig. 1

## Begriffe und Abkürzungen

Begriffe Abkürzung	Beschreibung
Safety Integrity Level SIL	Einstufung der Sicherheitsintegrität nach IEC 61508
Lifetime (a)	Funktionale Sicherheit: Lebensdauer in Jahren
Safe Failure Fraction SFF	Anteil ungefährlicher Ausfälle in %
Probability Failure per Demand (Low Demand) PFD <sub>av</sub>	Mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung für die Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate (einmal pro Jahr)
Probability Failure per Hour PFH <sub>av</sub>	Ausfallwahrscheinlichkeit pro Stunde
$\lambda_{DU}$	Rate unerkannter gefährlicher Ausfälle (je Stunde) eines Kanals des Teilsystems

Fig. 2

## Bestimmung des Safety Integrity Level (SIL) für sicherheitsbezogene Systeme

Niveauelektrode, Niveauschalter und Aktoren (Hilfsschütze im Sicherheitsstromkreis) sind Teilsysteme und bilden zusammen ein sicherheitsbezogenes System, welches eine Sicherheitsfunktion ausführt.

Die Angabe der sicherheitstechnischen Kenngrößen **Fig. 1** bezieht sich auf die Niveauelektrode und auf den Niveauschalter einschließlich der Ausgangskontakte. Der Aktor (z.B. ein Hilfsschütz im Sicherheitsstromkreis) ist anlagenbezogen und muss im Sinne der IEC 61508 für das gesamte sicherheitsbezogene System separat betrachtet werden.

Die Tabelle **Fig. 3** zeigt die Abhängigkeit des Sicherheits-Integritätslevel (SIL) von der mittleren Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung einer Sicherheitsfunktion des **gesamten** sicherheitsbezogenen Systems ( $PFD_{sys}$ ). Betrachtet wird bei einem Wasserstandbegrenzer die Anforderung „Low demand mode“, d.h. die Anforderungsrate an das sicherheitsbezogene System ist durchschnittlich einmal im Jahr.

Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate $PFD_{sys}$ (Low demand mode).	Sicherheits-Integritätslevel (SIL)
$\geq 10^{-5} \dots < 10^{-4}$	4
$\geq 10^{-4} \dots < 10^{-3}$	3
$\geq 10^{-3} \dots < 10^{-2}$	2
$\geq 10^{-2} \dots < 10^{-1}$	1

**Fig. 3**

Die Tabelle **Fig. 4** gibt den erreichbaren Sicherheits-Integritätslevel (SIL) an in Abhängigkeit vom Anteil der ungefährlichen Ausfälle (SFF) und der Fehlertoleranz der Hardware (HFT) für sicherheitsbezogene Systeme.

Fehlertoleranz der Hardware (HFT) für Typ B			Anteil ungefährlicher Fehler (SFF)
0	1	2	
	SIL 1	SIL 2	< 60 %
SIL 1	SIL 2	SIL 3	60 % – < 90 %
SIL 2	SIL 3	SIL 4	90 % – < 99 %
SIL 3	SIL 4	SIL 4	$\geq 99$ %

**Fig. 4**

# Technische Daten

## NRS 1-50

### Versorgungsspannung

24 VDC +/- 20 %, 0,3 A;  
100 – 240 VAC +10 / -15 %, 47 – 63 Hz, 0,2 A (optional)

### Sicherung

extern M 0,5 A

### Leistungsaufnahme

7 VA

### Ansprechempfindlichkeit (Elektrische Leitfähigkeit des Wassers bei 25°C)

> 0,5 ... < 1000  $\mu$ S/cm oder  
> 10 ... < 10000  $\mu$ S/cm

### Anschluss Niveauelektrode

1 Eingang für Niveauelektrode NRG 1...-50, NRG 1...-11, NRG 16-36, 4polig mit Abschirmung.

### Standby Eingang

1 potentialfreier Eingang, 24 VDC, für die Überwachung der Spül- und Überbrückungszeit.  
Maximale Überbrückungszeit 5 Minuten.

### Sicherheitsstromkreis

2 potentialfreie Schließerkontakte, 6 A 250 V AC / 30 V DC  $\cos \varphi = 1$ .  
Abschaltverzögerung 3 Sekunden, 15 Sekunden für Einsatz auf Seeschiffen.  
Induktive Verbraucher müssen gemäß Herstellerangabe entstört werden (RC-Kombination).

### Signalausgang

1 potentialfreier Ausgang für unverzögerte externe Signalisierung, 24 V DC, max. 100mA (Halbleiterausgang).

### Anzeige- und Bedienelemente

2 Taster für Test und Diagnose,  
2 LED rot/grün für die Meldung Betriebszustand und Alarm.  
3 LED rot für die Diagnose.

### Gehäuse

Gehäusematerial Unterteil Polycarbonat, schwarz; Front Polycarbonat, grau  
Anschlussquerschnitt: Je 1 x 4,0 mm<sup>2</sup> massiv oder  
je 1 x 2,5 mm<sup>2</sup> Litze mit Hülse DIN 46228 oder  
je 2 x 1,4 mm<sup>2</sup> Litze mit Hülse DIN 46228  
Klemmenleisten separat abnehmbar  
Gehäusebefestigung: Schnappbefestigung auf Hutschiene TH 35, EN 60715

### Elektrische Sicherheit

Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie III nach EN 61010-01

### Schutzart

Gehäuse: IP 40 nach EN 60529  
Klemmleiste: IP 20 nach EN 60529

### Gewicht

ca. 0,5 kg

**Umgebungstemperatur**

im Einschaltmoment 0 ° ... 55 °C

im Betrieb -10 ... 55 °C

**Transporttemperatur**

-20 ... +80 °C (<100 Stunden), erst nach einer Auftauzeit von 24 Stunden einschalten.

**Lagertemperatur**

-20 ... +70 °C, erst nach einer Auftauzeit von 24 Stunden einschalten.

**Relative Feuchte**

max. 95 %, nicht betauend

**Aufstellungshöhe**

max. 2000 m

## Beispiel für Typenschild / Kennzeichnung

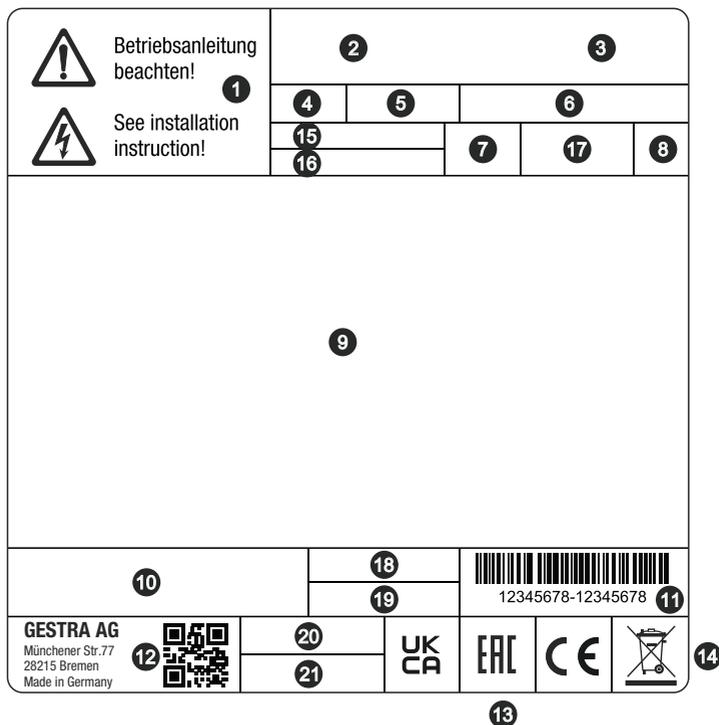


Fig. 5

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Sicherheitshinweis</li> <li><b>2</b> Gerätefunktion</li> <li><b>3</b> Gerätekenzeichnung</li> <li><b>4</b> Leistungsaufnahme</li> <li><b>5</b> Schutzart</li> <li><b>6</b> Betriebsdaten<br/>(maximale Umgebungstemperatur)</li> <li><b>7</b> Spannungsversorgung</li> <li><b>8</b> Schutzklasse</li> <li><b>9</b> Anschlussplan</li> <li><b>10</b> Bauteilkennzeichen</li> <li><b>11</b> Materialnummer-Seriennummer</li> <li><b>12</b> Hersteller</li> <li><b>13</b> Bauteilkennzeichen</li> <li><b>14</b> Entsongshinweis</li> </ul> | <p><b>Optionale Angaben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>15</b> Messbereich in <math>\mu\text{S}/\text{cm}</math></li> <li><b>16</b> Messbereich in ppm</li> <li><b>17</b> Relaisabsicherung</li> <li><b>18</b> Angabe zur Funktionalen Sicherheit</li> <li><b>19</b> Markierung für Begrenzer (STB) oder Wächter (STW)</li> <li><b>20</b> Feld für eingestellten Grenzwert</li> <li><b>21</b> Wirkungsweise nach EN 60730-1</li> </ul> |
|---|--|



Das Produktionsdatum ist an der Geräteseite angebracht.

## Maße und Funktionselemente

### NRS 1-50

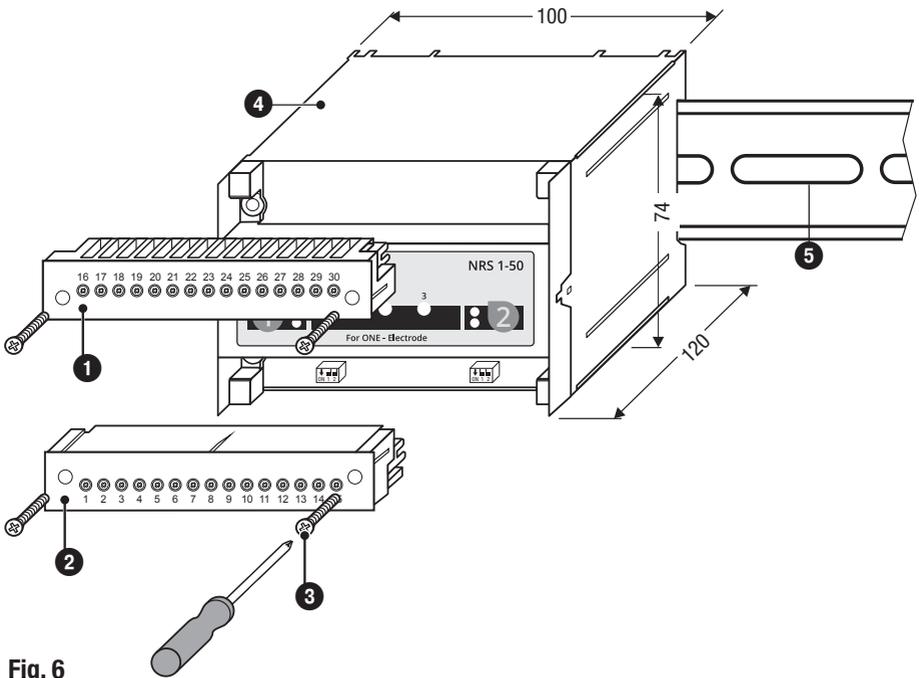


Fig. 6

### Legende

- ① Obere Klemmleiste
- ② Untere Klemmleiste
- ③ Befestigungsschrauben (Kreuzschlitz-Schraube M3)
- ④ Gehäuse
- ⑤ Tragschiene Typ TH 35, EN 60715

## Einbau

### Niveauschalter NRS 1-50 montieren

Der Niveauschalter NRS 1-50 wird in einem Schaltschrank auf einer Tragschiene Typ TH 35, EN 60715 aufgerastet. **Fig. 6** 

## Elektrischer Anschluss

### Versorgungsspannung

Bitte sichern Sie den Niveauschalter NRS 1-50 ab mit einer externen Sicherung M 0,5 A.

### Anschluss Niveauelektrode

Für den Anschluss der Niveauelektrode(n) verwenden Sie bitte:

- Bei einem Niveauschalter NRS 1-50 mit einer Ansprechempfindlichkeit von 10  $\mu\text{S}$ :  
Mehradriges, abgeschirmtes Steuerkabel, Mindestquerschnitt 0,5 mm<sup>2</sup>,  
z.B. LiYCY 4 x 0,5 mm<sup>2</sup>, Länge maximal 100 m.
- Bei einem Niveauschalter NRS 1-50 mit einer Ansprechempfindlichkeit von 0,5  $\mu\text{S}$ :  
Mehradriges, doppelt abgeschirmtes kapazitätsarmes Datenkabel, Mindestquerschnitt 0,5 mm<sup>2</sup>,  
**Li2YCY PiMF 2 x 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>, Länge maximal 30 m.**

Belegen Sie die Klemmleiste gemäß dem Anschlußplan. **Fig. 7.** Schließen Sie die Abschirmungen an die Klemme 5 und an den zentralen Erdungspunkt (**ZEP**) im Schaltschrank an.

### Anschluss Sicherheitsstromkreis

Den Sicherheitsstromkreis für die Beheizung schließen Sie bitte an den Klemmen 23, 24 und 26, 27 an. Bei Einsatz als Wasserstandbegrenzer gemäß EN 12952 / EN 12953 verbinden Sie bitte die Ausgangskontakte der beiden Überwachungskanäle mit einer Drahtbrücke zwischen den Klemmen 24 und 26. Sichern Sie die Ausgangskontakte ab mit einer Sicherung T 2 A oder T 1 A (72 Std. Betrieb).



### Hinweis

- Bei Alarm verriegelt der Niveauschalter NRS 1-50 nicht selbsttätig. Wird anlagenseitig eine Verriegelungsfunktion gefordert, so muss diese in der nachfolgenden Schaltung (Sicherheitsstromkreis) erfolgen. Diese Schaltung muss den Anforderungen der EN 50156 entsprechen.

### Anschluss Überwachungslogik (Standby Eingang)

Für die Verbindung Niveauschalter – Überwachungslogik verwenden Sie bitte ein Steuerkabel, z.B. 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>. Die Steuerspannung darf 36 VDC nicht übersteigen.

## Anschluss Signalausgang

Jedem Überwachungskanal im Niveauschalter ist ein Signalausgang für den Anschluss weiterer externer Meldeeinrichtungen zugeordnet, maximale Belastung 100 mA. Für den Anschluss verwenden Sie bitte ein Steuerkabel, z.B. 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>. Bei Alarm- und Fehlermeldungen schließt der Signalausgang (Klemmen 20, 21) unverzögert.



### Gefahr

- Für die Versorgung des Niveauschalters NRS 1-50 mit 24 V DC muss ein Sicherheitsnetzteil (SELV) verwendet werden, welches gegenüber berührunggefährlichen Spannungen eine Trennung aufweist, die mindestens den Anforderungen für doppelte oder verstärkte Isolierung der EN 61010-1, EN 60730-1, EN 60950-1 oder EN 62368-1 entspricht (sichere elektrische Trennung).
- An den Klemmen 6, 7 (Standby Eingang) dürfen nur Einrichtungen angeschlossen werden, für die nachgewiesen ist, dass zwischen den Standby Eingängen, den Signalausgängen und den aktiven Teilen der Einrichtung, die nicht mit Schutzkleinspannung betrieben werden, mindestens doppelte oder verstärkte Isolierung gemäß EN 61010-1, EN 60730-1, EN 60950-1 oder EN 62368-1 vorliegt (Sichere elektrische Trennung).



### Achtung

- Sichern Sie den Niveauschalter NRS 1-50 ab mit einer externen Sicherung M 0,5 A.
- Schließen Sie die Abschirmungen an die Klemme 5 und an den zentralen Erdungspunkt (**ZEP**) im Schaltschrank an.
- Zum Schutz der Schaltkontakte Sicherheitsstromkreis mit Sicherung T 2 A oder T 1 A (72 Std. Betrieb) absichern.
- Beim Abschalten induktiver Verbraucher entstehen Spannungsspitzen, die die Funktion von Steuer- und Regelanlagen erheblich beeinträchtigen können. Angeschlossene induktive Verbraucher müssen daher gemäß den Herstellerangaben entstört werden (RC-Kombination).
- Bei Einsatz als Wasserstandbegrenzer gemäß EN 12952 / EN 12953 verbinden Sie die Klemmen 24 und 26 mit einer Drahtbrücke.
- Verlegen Sie die Verbindungsleitungen zu der Niveauelektrode und zur Überwachungslogik getrennt von Starkstromleitungen.
- Verwenden Sie unbelegte Klemmen nicht als Stützpunktklemmen.

## Werkzeug

- Schraubendreher Größe 3,5 x 100 mm, vollisoliert.

## Anschlussplan Niveauschalter NRS 1-50

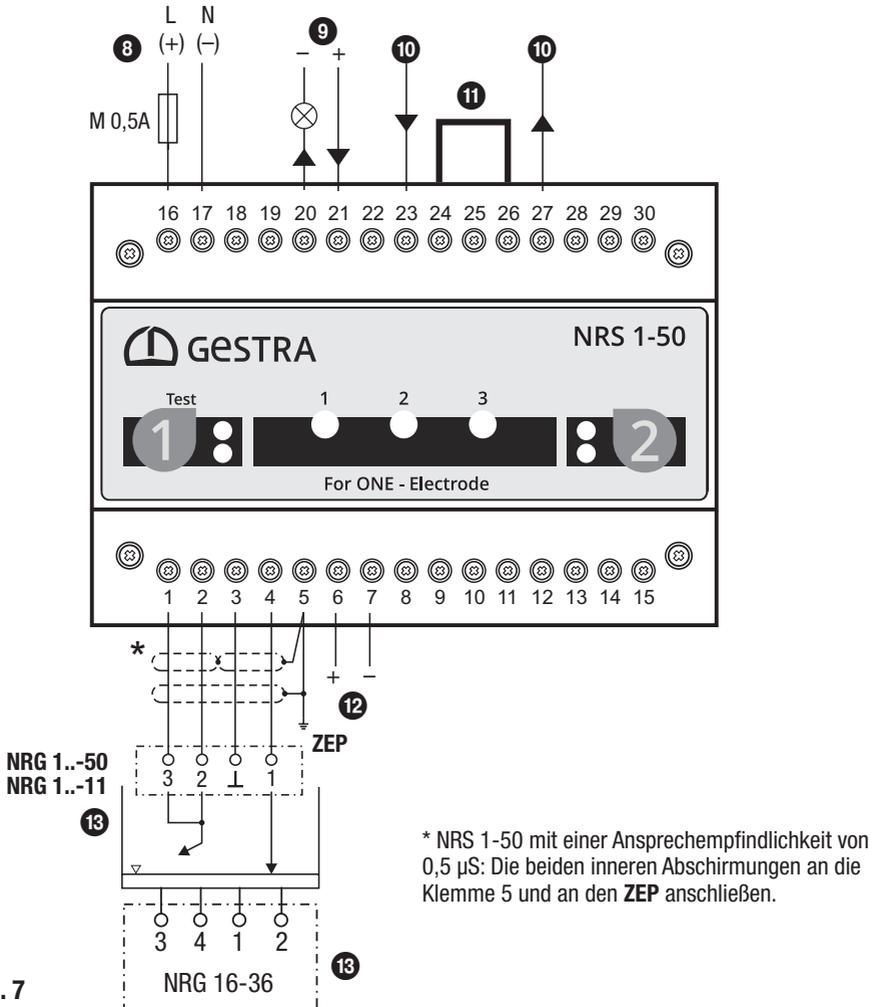
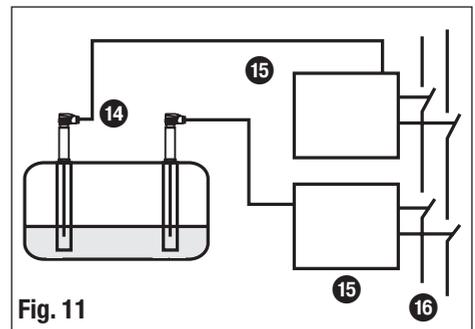
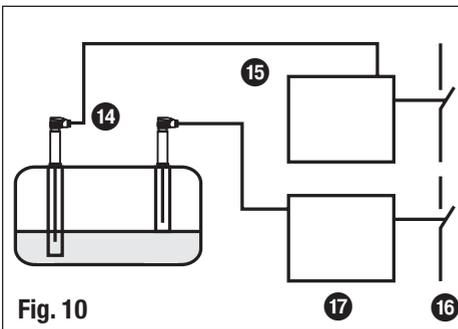
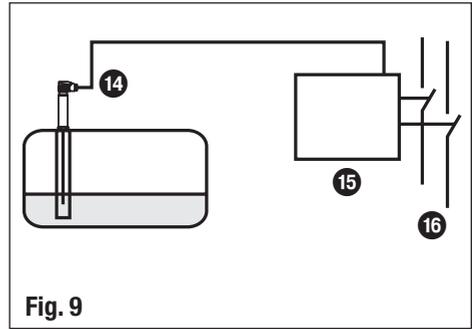
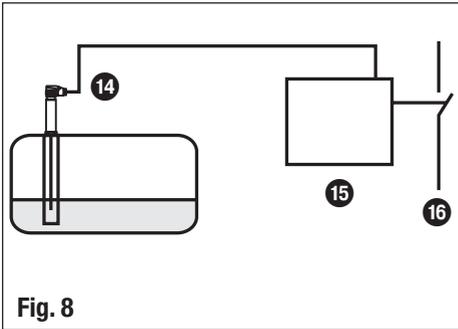


Fig. 7

### Legende

- 8** Versorgungsspannung
  - 9** Signalausgang 1 für Alarm extern 24 V DC, 100 mA (Halbleiterausgang)
  - 10** Sicherheitsstromkreis, Ein- und Ausgang
  - 11** Drahtbrücke, bauseits, für Einsatz als Wasserstandbegrenzer gemäß EN 12952 / EN 12953
  - 12** Standby Eingang, 24 VDC, für Anschluss Überwachungslogik SRL 6-50
  - 13** Niveauelektrode NRG 1...-50, NRG 1...-11 oder NRG 16-36
- ZEP** Zentraler Erdungspunkt im Schaltschrank

## Schaltbeispiele



## Legende

14 Niveauelektrode NRG 1...-50

16 Sicherheitsstromkreis

15 Niveauschalter NRS 1-50

17 Niveauschalter NRS 1-50 für Niedrigwasser Vorlarm

## Schaltbeispiele Legende

### Dampfkessel- und Heißwasseranlagen gemäß EN 12952-07 / EN 12953-06, 72h Betrieb

#### Figur 8

Kombination 1x Niveauelektrode NRG 1...-50 / 1 x Niveauschalter NRS 1-50 als Wasserstandbegrenzer. Funktionale Sicherheit IEC 61508, SIL 3.

Für den Betrieb gemäß EN 12952-07 / EN 12953-06, 72h Betrieb müssen zwei voneinander unabhängige Wasserstandbegrenzer eingesetzt werden.

Bei Heißwasseranlagen wird die Forderung nach zwei voneinander unabhängigen Wasserstandbegrenzern erfüllt durch den Einbau einer Kombination NRG 1...-50/NRS 1-50 im Heißwassererzeuger und einer weiteren im Druckhalte-, Ausdehnungsgefäß usw., abhängig von der Art der Druckhaltung. Für elektrisch beheizte Dampfkessel ist ein Wasserstandbegrenzer ausreichend.

#### Weitere Anwendungen nach nationalen Regelwerken

#### Figur 9

Kombination 1x Niveauelektrode NRG 1...-50 / 1 x Niveauschalter NRS 1-50 als Wasserstandbegrenzer. Niveauschalter öffnet zwei getrennte Sicherheitsstromkreise. Funktionale Sicherheit IEC 61508, SIL 3.

#### Figur 10

Kombination 1x Niveauelektrode NRG 1...-50 / 1 x Niveauschalter NRS 1-50 als Wasserstandbegrenzer und 1x Niveauelektrode NRG 1...-50 / 1 x Niveauschalter NRS 1-50 als Niedrigwasser-Voralarm. Funktionale Sicherheit IEC 61508, SIL 3.

#### Figur 11

Kombination 2x Niveauelektrode NRG 1...-50 / 2 x Niveauschalter NRS 1-50 als Wasserstandbegrenzer. Niveauschalter öffnen zwei getrennte Sicherheitsstromkreise. Funktionale Sicherheit IEC 61508, SIL 3.

## Grundeinstellung

### Werkseinstellung

#### Niveauschalter NRS 1-50

Der Niveauschalter wird werksseitig mit folgender Einstellung ausgeliefert:

- Abschaltverzögerung: 3 sek., 15 Sekunden für Einsatz auf Seeschiffen.

## Inbetriebnahme



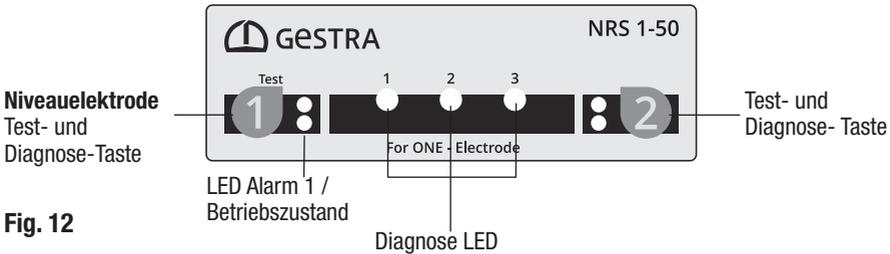
### Gefahr

Die Klemmleisten des Gerätes stehen während des Betriebs unter Spannung!

Schwere Verletzungen durch elektrischen Strom sind möglich!

Vor Arbeiten an den Klemmleisten (Montage, Demontage, Leitungen anschließen) schalten Sie das Gerät grundsätzlich **spannungsfrei!**

## Schaltpunkt und Funktion prüfen



**Fig. 12**

Start		
Aktion	Anzeige	Funktion
Netzspannung einschalten.	Alle LED leuchten	System wird gestartet und getestet, Dauer ca. 10s. Ausgangskontakte geöffnet. Signalausgang geschlossen.
	Alle LED leuchten länger als 10 s	Systemfehler. Mögliche Ursachen: Versorgungsspannung gestört, Niveauschalter defekt.
Kessel befüllen bis Schaltpunkt Niedrigster Wasserstand (NW) überschritten. Niveaelektrode taucht ein.	Grüne LED Niveaelektrode leuchtet	Ausgangskontakte geschlossen, Signalausgang geöffnet.

Schaltpunkt und Funktion prüfen		
Wasserstand absenken bis Niedrigster Wasserstand (NW) unterschritten. Niveaelektrode taucht aus	Rote LED Niveaelektrode blinkt	Abschaltverzögerung läuft, Signalausgang schließt unverzögert.
	Rote LED Niveaelektrode leuchtet	Verzögerungszeit abgelaufen, Ausgangskontakte geöffnet. Signalausgang geschlossen.

Mögliche Einbaufehler		
Zustand und Anzeige	Fehler	Abhilfe
Schaltpunkt Niedrigster Wasserstand (NW) nach Schauglas unterschritten, rote LED Niveaelektrode leuchtet nicht! Sicherheitsstromkreis geschlossen.	Elektrodenstab zu lang.	Elektrodenstab entsprechend Schaltpunkt (NW) kürzen.
	Bei innenliegendem Einbau: Obere Ausgleichsbohrung im Schutzrohr fehlt oder ist verstopft.	Einbau der Niveaelektrode überprüfen und Niveauelektrode im Schutzrohr sicherstellen.
Wasserstand ausreichend. Rote LED Niveaelektrode leuchtet! Sicherheitsstromkreis geöffnet.	Elektrodenstab zu kurz.	Elektrodenstab auswechseln und neuen entsprechend Schaltpunkt (NW) kürzen.
	Die Masseverbindung zum Behälter ist unterbrochen.	Dichtflächen reinigen und Niveaelektrode mit metallischem Dichttring einschrauben. Nicht mit Hanf oder PTFE-Band eindichten.
	Elektrische Leitfähigkeit des Kesselwassers zu niedrig.	Niveauschalter mit Ansprechempfindlichkeit 0,5 µS/cm einsetzen.
	Obere Ausgleichsbohrung überflutet.	Einbau der Niveaelektrode überprüfen und Niveauelektrode im Schutzrohr sicherstellen.

# Betrieb, Alarm und Test

## Anzeige und Bedienung

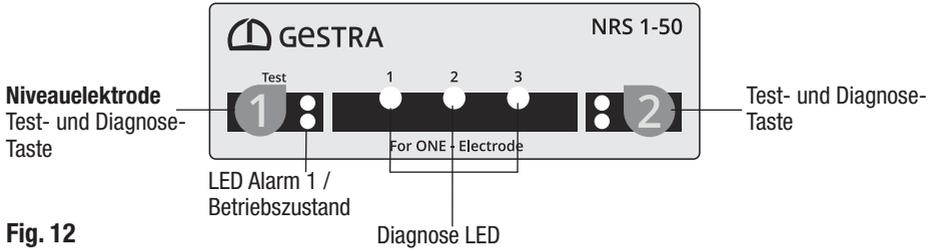


Fig. 12

Betrieb		
Aktion	Anzeige	Funktion
Niveauelektrode eingetaucht	Grüne LED Niveauelektrode leuchtet	Ausgangskontakte geschlossen, Signalausgang geöffnet.
Alarm		
Niveauelektrode ausgetaucht, Niedrigster Wasserstand (NW) unterschritten	Rote LED Niveauelektrode blinkt	Abschaltverzögerung läuft, Signalausgang schließt unverzüglich.
	Rote LED Niveauelektrode leuchtet	Verzögerungszeit abgelaufen, Ausgangskontakte geöffnet. Signalausgang geschlossen.
Test Kanal 1		
<b>Im Betriebszustand:</b> Taste 1 drücken und bis zum Testende gedrückt halten, Niveauschalter muss sich wie im Alarmfall verhalten.	Rote LED Niveauelektrode blinkt	Alarmsimulation in Kanal 1. Abschaltverzögerung läuft, Signalausgang schließt unverzüglich.
	Rote LED Niveauelektrode leuchtet	Verzögerungszeit abgelaufen, Ausgangskontakte geöffnet. Signalausgang geschlossen. Test beendet.
Wenn der Test nicht erfolgreich beendet wird, wechseln Sie den Niveauschalter aus.		

## Fehleranzeige und Abhilfe

### Anzeige, Diagnose und Abhilfe



#### Achtung

Vor der Fehlerdiagnose überprüfen Sie bitte:

#### Versorgungsspannung:

Wird der Niveauschalter mit der auf dem Typenschild angegebenen Netzspannung versorgt?

#### Verdrahtung:

Entspricht die Verdrahtung dem Anschlussplan und dem gewählten Schaltbeispiel?

## Anzeige, Diagnose und Abhilfe Fortsetzung

Fehleranzeige			
Zustand	Diagnose	Funktion	nächste Aktion
Fehler bei der Auswertung Niveauelektrode, Kanal 1	Diagnose LED 1 und LED Alarm 1 leuchten	Ausgangskontakte öffnen unverzögert. Signalausgang schließt unverzögert.	weiter: <b>Taste 1</b> drücken
Fehler im Niveauschalter erkannt	Diagnose LED 3 und LED Alarm 1 oder 2 leuchten	Ausgangskontakte öffnen unverzögert. Signalausgang schließt unverzögert.	weiter: <b>Taste 1 oder Taste 2</b> drücken

Diagnose			
Anzeige 1 und Aktion	Anzeige 2	Fehler	Abhilfe
LED Alarm 1 und Diagnose LED 1 leuchten. <b>Taste 1</b> drücken und gedrückt halten	Diagnose LED 1 blinkt	Fehler in Niveauelektrode, Fehler im Niveauschalter, Verdrahtungsfehler, Messspannungsfehler.	– Verdrahtung prüfen, – Elektrodenspannungen messen, – Niveauelektrode reinigen, ggfs. auswechseln, – Niveauschalter auswechseln.
	Diagnose LED 2 blinkt	Fehler in Niveauelektrode, Fehler im Niveauschalter, Verdrahtungsfehler..	
	Diagnose LED 3 blinkt	Fremdspannungsfehler, Kesselmasse ohne PE.	Abschirm- und Erdungsmaßnahmen durchführen, Kessel mit PE verbinden.
LED Alarm 1 oder 2 und Diagnose LED 3 leuchten, <b>Taste 1 oder 2</b> drücken und gedrückt halten	Diagnose LED 1 blinkt	Prozessorfehler, Stand by Fehler.	Bedienungshinweise für die Überwachungslgik SRL beachten. Niveauschalter auswechseln.
	Diagnose LED 2 blinkt	Interner Spannungsfehler.	Niveauschalter auswechseln.
	Diagnose LED 3 blinkt	Relaisfehler.	
Ist der Fehler beseitigt, schaltet der Niveauschalter wieder um in den Normalbetrieb. Nach Fehlerbeseitigung schalten Sie bitte die Versorgungsspannung ab und nach ca. 5 sec. wieder ein.			

Falls Störungen oder Fehler auftreten, die mit dieser Betriebsanleitung nicht behebbar sind, wenden Sie sich bitte an unseren Technischen Kundendienst.

# Niveauelektrode prüfen

## Spannungen am Niveauschalter messen

Durch Messen der Elektrodenspannungen am Niveauschalter können Sie prüfen, ob die Niveauelektrode eingetaucht ist oder ob eine Störung vorliegt. Bitte beachten Sie **Fig. 13**.

$U_{2-4}$	$U_{3-4}$		$U_{2-3}$
	eingetaucht	ausgetaucht	Störung (eingetaucht/Alarm)
$\approx 0,7\text{ V}$ 85 Hz !	$< \frac{U_{2-4}}{2}$	$\geq \frac{U_{2-4}}{2}$	$\leq U_{3-4}$

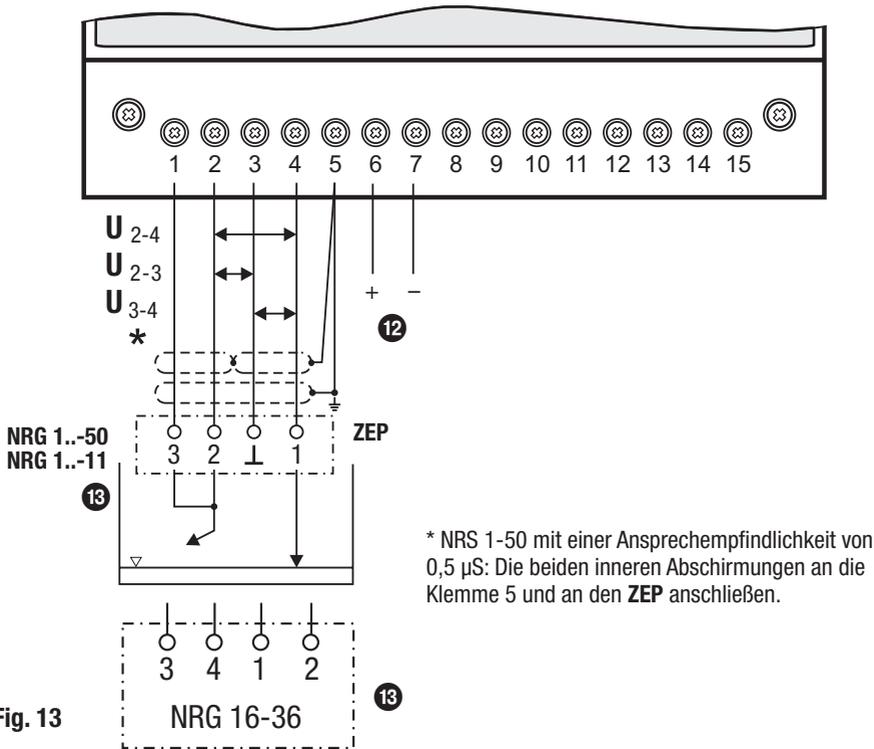


Fig. 13

## Legende

- 12 Standby Eingang 1, 24 VDC, für Anschluss Überwachungslogik SRL
  - 13 Niveauelektrode NRG 1...-50, NRG 1...-11, NRG 16-36
- ZEP Zentraler Erdungspunkt im Schaltschrank



## Hinweis

- Der Selbsttest des Niveauschalters NRS 1-50 reduziert zyklisch  $U_{2-4}$ , gegebenenfalls bis auf 0 Volt.

## Weitere Hinweise

### Maßnahmen gegen Hochfrequenzstörungen

Hochfrequenzstörungen entstehen z.B. durch nicht phasensynchrone Schaltvorgänge. Treten solche Störungen auf und kommt es zu sporadischen Ausfällen, empfehlen wir folgende Entstörmaßnahmen:

- Induktive Verbraucher gemäß Herstellerangabe entstören (RC-Kombination).
- Verlegen der Verbindungsleitung zur Niveauelektrode getrennt von Starkstromleitungen.
- Abstände zu störenden Verbrauchern vergrößern.
- Anschluss der Abschirmung am zentralen Erdungspunkt (**ZEP**) im Schaltschrank überprüfen.
- HF-Entstörung durch Klappschalen-Ferritringe.

### Ver- und Entriegelung

Bei Alarm verriegelt der Niveauschalter NRS 1-50 nicht selbsttätig.

Wird anlagenseitig eine Verriegelungsfunktion gefordert, so muss diese in der nachfolgenden Schaltung (Sicherheitsstromkreis) erfolgen. Diese Schaltung muss den Anforderungen der EN 50156 entsprechen.

### Überprüfung der Schaltpunkte

Eine Überprüfung des Schaltpunktes „Niedrigwasser (NW) unterschritten“ ist nur durch Absenken des Wasserstandes möglich. Dabei muss der Niveauschalter Alarm auslösen und nach Ablauf der Abschaltverzögerung den Sicherheitsstromkreis öffnen. Die Abschaltung der Beheizung wird im Sicherheitsstromkreis verriegelt und kann erst nach Eintauchen der Niveauelektroden wieder entriegelt werden. Dazu muss die LED Alarm 1 leuchten und es darf kein Fehler angezeigt werden (Diagnose LED leuchten nicht). Die Kontrolle des Schaltpunktes führen Sie bitte durch bei der Inbetriebnahme, nach jedem Wechsel der Niveauelektroden und in regelmäßigen Abständen, z.B. einmal jährlich.

### Niveauschalter außer Betrieb nehmen / auswechseln

- Netzspannung abschalten und Gerät **spannungsfrei schalten!**
- Nach Lösen der rechten und linken Befestigungsschrauben untere und obere Klemmleiste abziehen **Fig. 6 ① ② ③**.
- Weißen Halteschieber an der Geräteunterseite lösen und Gerät von der Tragschiene abnehmen

### Entsorgung

Bei der Entsorgung des Niveauschalters müssen die gesetzlichen Vorschriften zur Abfallentsorgung beachtet werden.

## **Erklärung zur Konformität Normen und Richtlinien**

Einzelheiten zur Konformität der Geräte sowie angewandte Normen und Richtlinien finden Sie in der Konformitätserklärung und den zugehörigen Zertifikaten.

Sie können die Konformitätserklärung im Internet unter [www.gestra.com](http://www.gestra.com) herunterladen sowie zugehörige Zertifikate unter der folgenden Adresse anfordern:

### **GESTRA AG**

Münchener Straße 77

28215 Bremen

Germany

Telefon +49 421 3503-0

Telefax +49 421 3503-393

E-mail [info@de.gestra.com](mailto:info@de.gestra.com)

Web [www.gestra.com](http://www.gestra.com)

Bei einer mit uns nicht abgestimmten Änderung der Geräte verlieren Konformitätserklärungen und Zertifikate ihre Gültigkeit.



Weltweite Vertretungen finden Sie unter: **[www.gestra.com](http://www.gestra.com)**

## **GESTRA AG**

Münchener Straße 77

28215 Bremen

Germany

Telefon +49 421 3503-0

Telefax +49 421 3503-393

E-mail [info@de.gestra.com](mailto:info@de.gestra.com)

Web [www.gestra.com](http://www.gestra.com)