



**FLOWSERVE**



**GESTRA**

**GESTRA Steam Systems**

**NRS 1-50**  
ZWEI-Elektroden-Gerät

**DE**  
Deutsch

**Betriebsanleitung 808805-03**

Niveauschalter NRS 1-50

# Inhalt

Seite

## Einsatz

Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	4
Funktion .....	4

## Richtlinien und Normen

EG-Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG .....	5
Funktionale Sicherheit IEC 61508 5 .....	5
VdTÜV-Merkblatt Wasserstand 100 .....	5
Zulassungen für Einsatz auf Seeschiffen .....	5
NSP (Niederspannungsrichtlinie) und EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) .....	5
ATEX (Atmosphäre Explosible) .....	5

## Funktionale Sicherheit nach IEC 61508

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

## Technische Daten

NRS 1-50 .....	8 – 9
Typenschild / Kennzeichnung .....	10

## Maße und Funktionselemente

NRS 1-50 .....	11
----------------	----

## Wichtige Hinweise

Sicherheitshinweis .....	12
Verpackungsinhalt .....	12

## Einbau

Niveauschalter NRS 1-50 montieren .....	13
---	----

**Elektrischer Anschluss**

Netzanschluss .....	13
Anschluss Niveauelektrode .....	13
Anschluss Sicherheitsstromkreis .....	13
Anschluss Überwachungslogik (Standby Eingang) .....	13
Anschluss Signalausgang .....	13
Werkzeuge.....	14
Anschlussplan Niveauschalter NRS 1-50.....	15
Schaltbeispiele .....	16
Schaltbeispiele Legende .....	17

**Grundeinstellung**

Werkseinstellung .....	18
------------------------	----

**Inbetriebnahme**

Konfiguration ändern .....	18
Schaltpunkt und Funktion prüfen .....	19

**Betrieb, Alarm und Test**

Anzeige und Bedienung .....	20
-----------------------------	----

**Fehleranzeige und Abhilfe**

Anzeige, Diagnose und Abhilfe .....	20 – 21
-------------------------------------	---------

**Niveauelektrode prüfen**

Spannungen an der Niveauelektrode messen.....	22
---	----

**Notbetrieb**

Notbetrieb für Wasserstandbegrenzer .....	23
---	----

**Weitere Hinweise**

Maßnahmen gegen Hochfrequenzstörungen .....	24
Ver- und Entriegelung .....	24
Überprüfung der Schaltpunkte .....	24
Niveauschalter außer Betrieb nehmen / auswechseln .....	24
Entsorgung .....	24
Hinweis zur Konformitätserklärung / Herstellererklärung <b>CE</b> .....	24

# Einsatz

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der Niveauschalter NRS 1-50 wird in Verbindung mit den Niveauelektroden 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...-..					
EG-Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG + Funktionale Sicherheit IEC 61508 SIL 3	NRG 16-50	NRG 17-50	NRG 19-50	NRG 111-50	NRG 16-36
VdTÜV-Merkblatt Wasserstand 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 GL/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 zwei oder einer Niveauelektrode.

Siehe Abschnitt **Schaltbeispiele** S. 16.

Bei Unterschreiten des niedrigsten Wasserstandes tauchen die Niveauelektroden 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 Niveauelektroden wieder entriegelt werden.

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 den Niveauelektroden die Sicherheitsfunktionen. Im Fehlerfall öffnet der Sicherheitsstromkreis unverzüglich und schaltet die Beheizung ab.

Alarm- und Fehlermeldungen werden durch LED's angezeigt, außerdem wird für jede Niveauelektrode unverzüglich ein Signalausgang angesteuert.

Durch Tastendruck kann Alarm simuliert werden.

## Richtlinien und Normen

### EG-Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG

Wasserstandbegrenzer sind nach der EG-Druckgeräte-Richtlinie Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion. Der Niveauschalter NRS 1-50 ist in Verbindung mit der Niveauelektrode NRG 1...-50 und NRG 16-36 EG-baumustergeprüft gemäß EN 12952/EN 12953. Diese Normen legen u. a. die Ausrüstung von Dampfkessel- und Heißwasseranlagen und die Anforderungen an die Begrenzungseinrichtungen fest.

### Funktionale Sicherheit IEC 61508

Der Niveauschalter NRS 1-50 ist nur in Verbindung mit der Niveauelektrode NRG 1...-50 / NRG 16-36 zertifiziert nach IEC 61508. Diese Norm beschreibt die funktionale Sicherheit von sicherheitsbezogenen elektrischen/elektronischen/programmierbaren Systemen.

Die Kombination NRG 1...-50 oder NRG 16-36 + NRS 1-50 entspricht einem Teilsystem vom Typ B mit dem Sicherheits-Integritäts-Level SIL 3.

### VdTÜV-Merkblatt Wasserstand 100

Der Niveauschalter NRS 1-50 ist bauteilgeprüft nach VdTÜV-Merkblatt Wasserstand 100 in Verbindung mit den Niveauelektroden NRG 1...-50, NRG 1...-11 und NRG 16-36.

Das VdTÜV-Merkblatt Wasserstand 100 beschreibt die Anforderungen an Wasserstandregel- und -begrenzungseinrichtungen für Kessel.

### Zulassungen für Einsatz auf Seeschiffen

Der Niveauschalter NRS 1-50 ist in Verbindung mit den Niveauelektroden NRG 16-50S/NRG 16-11S/ NRG 16-38S und NRG 16-39S zugelassen für den Einsatz auf Seeschiffen.

Zulassungen liegen vor vom Germanischen Lloyd und von Lloyds Register.

### NSP (Niederspannungsrichtlinie) und EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Der Niveauschalter NRS 1-50 entspricht den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und der EMV-Richtlinie 2004/108/EG.

### ATEX (Atmosphère Explosible)

Der Niveauschalter NRS 1-50 darf entsprechend der europäischen Richtlinie 94/9/EG **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 entsprechend der europäischen Richtlinie 94/9/EG 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. Die Eignung der Zenerbarrieren wird in einem gesonderten Gutachten bescheinigt.

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 / NRG 16-36 zertifiziert nach IEC 61508.

Die Kombination NRG 1...-50 / NRG 16-36 / 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 / NRG 16-36 / NRS 1-50 entspricht in ihrem Aufbau der Architektur 1002 D. Diese Architektur besteht aus zwei Kanälen mit gegenseitiger Fehlerdiagnose. Wird dabei ein Fehler erkannt, geht die Kombination NRG 1...-50 / NRG 16-36 / 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 D	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 allein	98,54 %	$1,18 \times 10^{-4}$	$3,73 \times 10^{-8}$	$7,33 \times 10^{-8} / \text{h}$
Niveauschalter NRS 1-50 in Kombination mit einer Niveauelektrode NRG 1...-50, NRG 16-36	98,17 %	$1,69 \times 10^{-4}$	$4,54 \times 10^{-8}$	$9,33 \times 10^{-8} / \text{h}$
Niveauschalter NRS 1-50 in Kombination mit zwei Niveauelektroden NRG 1...-50	97,80 %	$1,17 \times 10^{-4}$	$3,76 \times 10^{-8}$	$7,38 \times 10^{-8} / \text{h}$

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 (= $\lambda_{DU}$ in 1/h)
$\lambda_{DU}$	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 Hilfsschutz 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

### Versorgung:

#### Netzspannung

24 VDC +/- 20 %, 0,3 A oder 100-240 VAC + 10/- 15 %, 47-63 Hz, 0,2 A

#### Externe Absicherung

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

### Eingänge:

#### Anschluss Niveauelektrode

2 Eingänge für Niveauelektrode NRG 1...-50, NRG 1...-11, NRG 16-36, 4polig mit Abschirmung, Empfindlichkeit 0,5  $\mu$ S/cm oder 10  $\mu$ S/cm (bei 25 °C).

#### Standby Eingang

2 potentialfreie Eingänge, 24 VDC, für die Überwachung der Spül- und Überbrückungszeit. Maximale Überbrückungszeit 5 Minuten.

### Ausgänge:

#### Sicherheitsstromkreis

2 potentialfreie Schließerkontakte, 24 VDC - 250 VAC, max. 6 A (ohmsch/induktiv), Kontaktmaterial AgNi.

Abschaltverzögerung 3 Sekunden, 15 Sekunden für Einsatz auf Seeschiffen.

Induktive Verbraucher müssen gemäß Herstellerangabe entstört werden (RC-Kombination).

#### Signalausgang

2 potentialfreie Ausgänge für unverzögerte externe Signalisierung, 24 - 230 VAC/DC, max. 100mA.

### 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,

2 2polige Kodierschalter für die Einstellung der Elektrodenanzahl.

### 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

### **Umgebungsbedingungen:**

#### **Umgebungstemperatur**

im Einschaltmoment 0 ° ... 55 °C

im Betrieb -10 ... 55 °C

#### **Transporttemperatur**

-20 ... +80 °C (<100 Stunden), Auftauzeit von stromlos in Betrieb: 24 Stunden.

#### **Lagertemperatur**

-20 ... +70 °C, Auftauzeit von stromlos in Betrieb: 24 Stunden.

#### **Relative Feuchte**

max. 95%, nicht betauend

#### **Aufstellungshöhe**

max. 2000 m

#### **Zulassungen:**

EG-Baumusterprüfung

EG-Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG,  
EN 12952-11, EN 12953-09: Anforderungen an  
Begrenzungseinrichtungen für Kessel.

Funktionale Sicherheit  
SIL 3

EN 61508: Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/  
elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

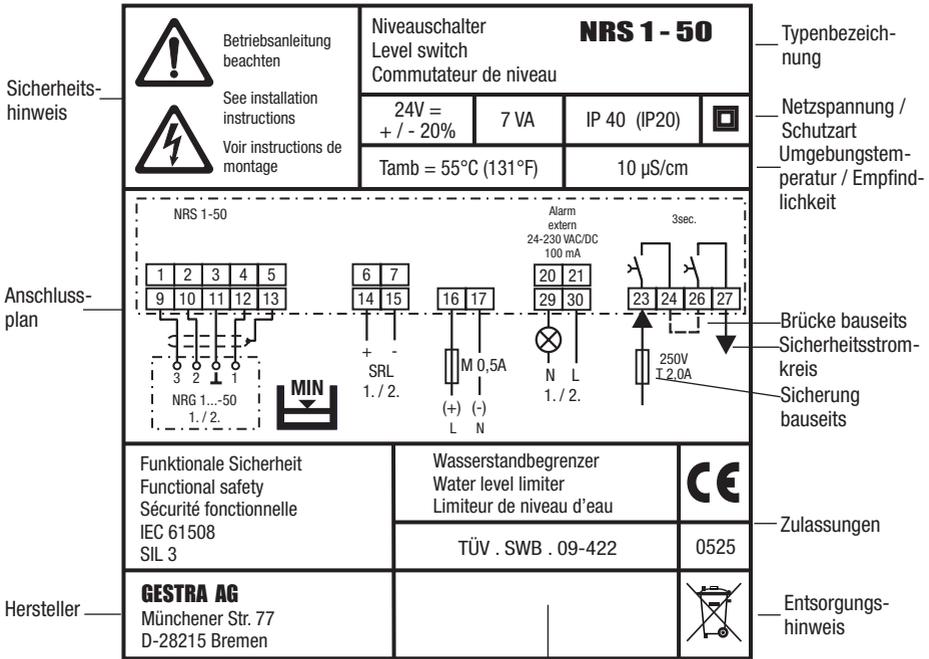
TÜV-Bauteilprüfung

VdTÜV Merkblatt Wasserstand 100: Anforderungen an  
Wasserstandregel- und -begrenzungseinrichtungen.  
Bauteilkennzeichen: TÜV · SWB · XX-422  
(siehe Typenschild)

Einsatz auf Seeschiffen

Richtlinien des Germanischen Lloyd, Lloyds Register

**Typenschild / Kennzeichnung**

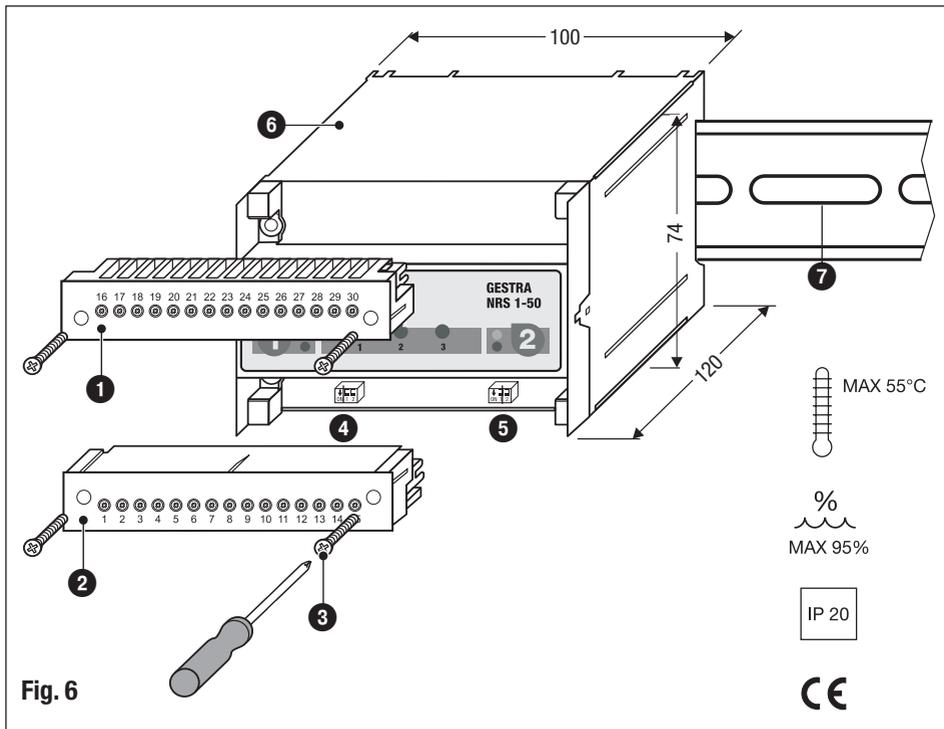


**Fig. 5**

Seriennummer

## Maße und Funktionselemente

### NRS 1-50



Die Kodierschalter sind nach Abziehen der unteren Klemmleiste zugänglich. Das Abziehen ist möglich nach Lösen der rechten und linken Befestigungsschraube.

### Legende

- 1 Obere Klemmleiste
- 2 Untere Klemmleiste
- 3 Befestigungsschrauben (Kreuzschlitz-Schraube M3)
- 4 Kodierschalter für Ein-/ Ausschalten Niveauelektrode 1 / 2
- 5 Kodierschalter für Ein-/ Ausschalten Niveauelektrode 1 / 2
- 6 Gehäuse
- 7 Tragschiene Typ TH 35, EN 60715

## Wichtige Hinweise

### Sicherheitshinweis

Wasserstandbegrenzer sind Sicherheitsgeräte und dürfen 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.



#### 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

## 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

### Netzanschluss

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 mehradriges, abgeschirmtes Steuerkabel mit einem Mindestquerschnitt von 0,5 mm<sup>2</sup>, z.B. LiYCY 4 x 0,5 mm<sup>2</sup>.

Länge maximal 100 m bei einer elektrischen Leitfähigkeit des Kesselwassers > 10 µS/cm bei 25 °C.

Länge maximal 30 m bei einer Leitfähigkeit < 10 µS/cm bei 25 °C.

Belegen Sie die Klemmleiste gemäß dem Anschlußplan. **Fig. 5.**

Schließen Sie die Abschirmungen **nur** an den Klemmen 5 und 13 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 TRD, 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 (TRD 604, 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 schließen die Signalausgänge (Klemmen 20, 21 und 29, 30) unverzögert.



### Gefahr

- Für die Versorgung des Niveauschalters NRS 1-50 mit 24 V DC muss ein Sicherheitsnetzteil (SELV) verwendet werden, welches gegenüber berührungsgefährlichen Spannungen eine Trennung aufweist, die mindestens den Anforderungen für doppelte oder verstärkte Isolierung der DIN EN 50178 oder DIN EN 61010-1 oder DIN EN 60730-1 oder DIN EN 60950 entspricht (sichere elektrische Trennung).
- An den Klemmen 6, 7, 14, 15 (Standby Eingang 1 / 2) 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 DIN EN 50178 oder DIN EN 61010-1 oder DIN EN 60730-1 oder DIN EN 60950 vorliegt (Sichere elektrische Trennung).



### Achtung

- Sichern Sie den Niveauschalter NRS 1-50 ab mit einer externen Sicherung M 0,5 A.
- Abschirmungen der Elektroden-Leitungen nur an den Klemmen 5 und 13 anschließen.
- Zum Schutz der Schaltkontakte Sicherheitsstromkreis mit Sicherung T 2 A oder T 1 A (TRD 604, 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 TRD, EN 12952 / EN 12953 verbinden Sie die Klemmen 24 und 26 mit einer Drahtbrücke.
- Verlegen Sie die Verbindungsleitungen zu den Niveauelektroden und zur Überwachungslogik getrennt von Starkstromleitungen.
- Verwenden Sie unbelegte Klemmen nicht als Stützpunktklemmen.

### Werkzeuge

- Schlitz-Schraubendreher Größe 3,5 x 100 mm, vollisoliert nach VDE 0680-1.

## Anschlussplan Niveauschalter NRS 1-50

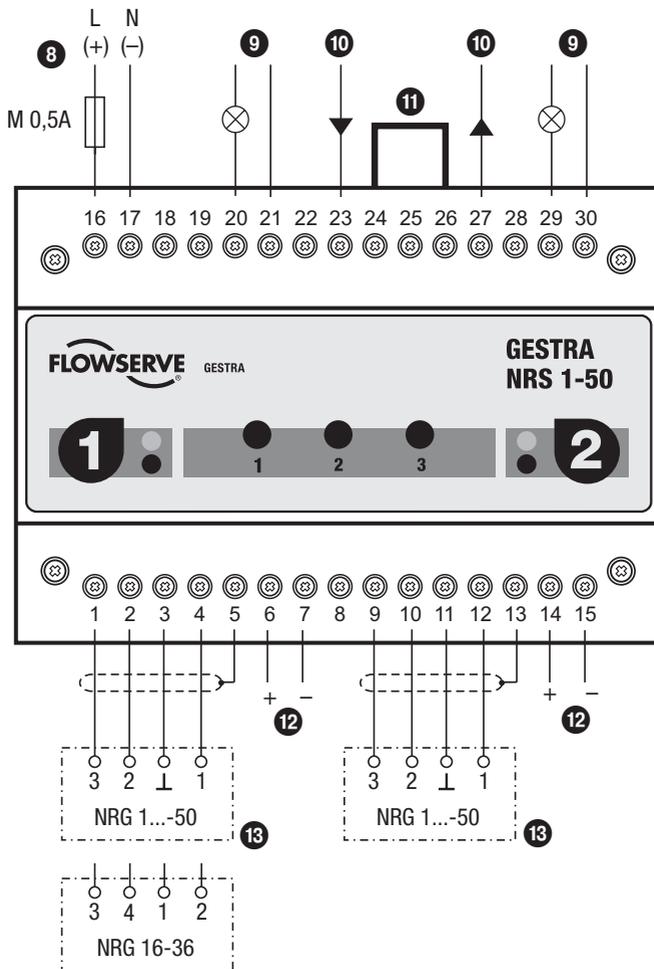
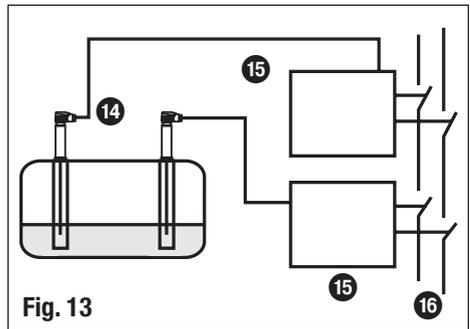
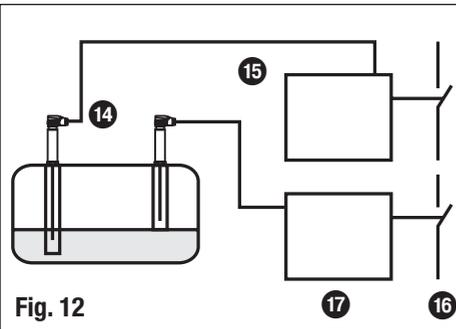
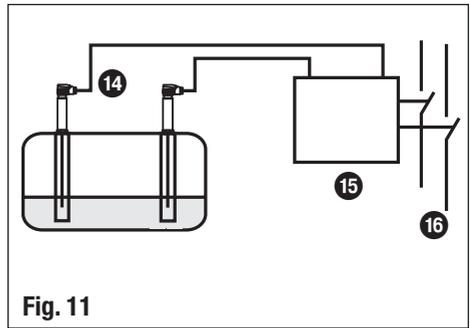
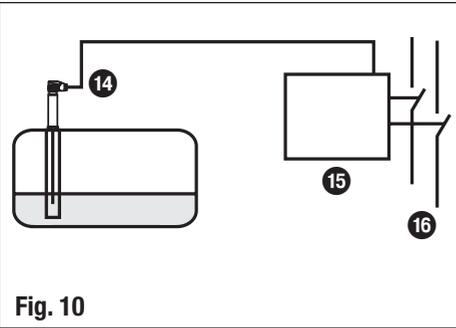
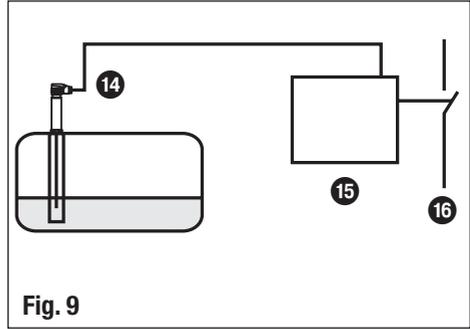
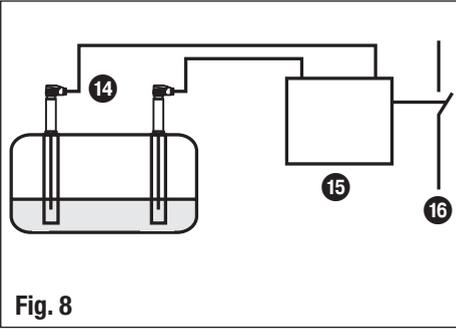


Fig. 7

### Legende

- 8** Netzanschluss
- 9** Signalausgang 1 / 2 für Alarm extern 24-230 VAC/DC 100 mA
- 10** Sicherheitsstromkreis, Ein- und Ausgang
- 11** Brücke, bauseits, für Einsatz als Wasserstandbegrenzer gemäß TRD, EN 12952 / EN 12953
- 12** Standby Eingang 1 / 2, 24 VDC, für Anschluss Überwachungslogik SRL 6-50
- 13** Niveauelektrode NRG 1...-50, NRG 1...-11 oder NRG 16-36

**Schaltbeispiele**



**Legende**

14 Niveauelektrode(n) NRG 1...-50

16 Sicherheitsstromkreis

15 Niveauschalter NRS 1-50

17 Niveauschalter NRS 1-50 für Niedrigwasser Vorlarm

## Schaltbeispiele Legende

### Dampfkesselanlagen gemäß TRD 604, EN 12952-07 / EN 12953-06, 72h Betrieb

#### Figur 8

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

Die Kombination erfüllt die Forderung nach zwei voneinander unabhängigen Wasserstandbegrenzern.

### Heißwasseranlagen und elektrisch beheizte Dampfkessel gemäß TRD 604, EN 12953-06 Dampfkesselanlagen mit erhöhter Verfügbarkeit gemäß TRD 604, EN 12952-07 / EN 12953-06, 72h Betrieb

#### Figur 9

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

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.

Wird in Dampfkesselanlagen vom Betreiber eine erhöhte Verfügbarkeit gefordert, kann diese durch den Einbau von zwei voneinander unabhängigen Kombinationen NRG 1...-50/NRS 1-50 im Dampfkessel erreicht werden.

### Weitere Anwendungen nach nationalen Regelwerken

#### Figur 10

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

#### Figur 11

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

#### Figur 12

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

#### Figur 13

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



### Hinweis

- Bitte beachten Sie die sicherheitstechnischen Kenngrößen für die Kombination 1x Niveauelektrode NRG 1...-50 / NRG 16-36 / Niveauschalter NRS 1-50 und 2x Niveauelektrode NRG 1...-50 / Niveauschalter NRS 1-50 auf Seite 6, **Fig. 1**.

# Grundeinstellung

## Werkseinstellung

### Niveauschalter NRS 1-50

Der Niveauschalter wird werkseitig mit folgenden Einstellungen ausgeliefert:

- Abschaltverzögerung: 3 sek., 15 Sekunden für Einsatz auf Seeschiffen.
- Konfiguration: Betrieb mit zwei Niveauelektroden NRG 1 ...-50. Kodierschalter ④ und ⑤ in Position OFF

## Inbetriebnahme



### Gefahr

Die Klemmleisten des Niveauschalters NRS 1-50 stehen während des Betriebs unter Spannung!

Schwere Verletzungen durch elektrischen Strom sind möglich!

Vor Arbeiten an den Klemmleisten (Montage, Demontage, Leitungen anschließen) ist das Gerät grundsätzlich **freizuschalten!**

## Konfiguration ändern

Für den Betrieb mit einer Niveauelektrode z.B. im Notbetrieb, ändern Sie bitte die Einstellung wie folgt:

- Netzspannung abschalten. .
- Untere Klemmleiste abziehen nach Lösen der rechten und linken Befestigungsschraube **Fig. 6 ② ③**.
- Je nach dem welche Elektrode passiv geschaltet werden soll, Kodierschalter ④ oder ⑤ umschalten in die Position ON.
- Untere Klemmleiste aufstecken und Befestigungsschrauben festziehen.
- Netzspannung wieder einschalten, Gerät startet neu.



Schaltwippe weiß



Schaltwippe weiß

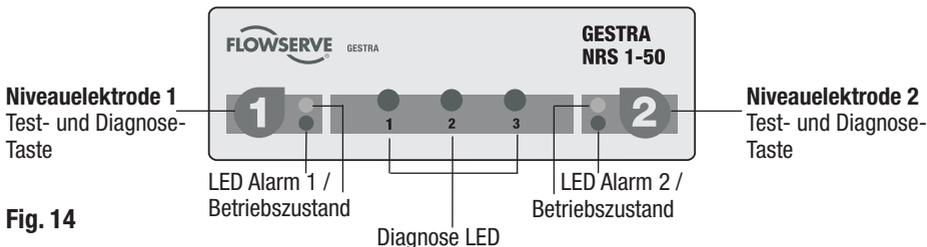
	Kodierschalter ④		Kodierschalter ⑤	
	S 1	S 2	S 1	S 2
Niveauelektrode 1 aktiv	OFF		OFF	
Niveauelektrode 1 passiv	ON		ON	
Niveauelektrode 2 aktiv		OFF		OFF
Niveauelektrode 2 passiv		ON		ON



### Hinweis

- Ist nur eine Niveauelektrode eingeschaltet, leuchten auch nur die LED Betriebszustand und Alarm des entsprechenden Kanals. .

## Schaltpunkt und Funktion prüfen



**Fig. 14**

Start		
Aktion	Anzeige	Funktion
Netzspannung einschalten.	Alle LED leuchten	System wird gestartet und getestet, Dauer ca. 10s. Ausgangskontakte geöffnet. Signalausgang 1 und 2 geschlossen.
	Alle LED leuchten länger als 10 s	Systemfehler. Mögliche Ursachen: Versorgungsspannung gestört, Niveauschalter defekt.
Kessel befüllen bis Schaltpunkt Niedrigster Wasserstand (NW) überschritten. Niveauelektrode(n) tauchen ein.	Grüne LED Niveauelektrode 1 / 2 leuchten	Ausgangskontakte geschlossen, Signalausgang 1 und 2 geöffnet.

Schaltpunkt und Funktion prüfen		
Wasserstand absenken bis Niedrigster Wasserstand (NW) unterschritten. Niveauelektrode(n) tauchen aus	Rote LED Niveauelektrode 1 / 2 blinken	Abschaltverzögerung läuft, Signalausgang 1 und 2 schliessen unverzögert.
	Rote LED Niveauelektrode 1 / 2 leuchten	Verzögerungszeit abgelaufen, Ausgangskontakte geöffnet. Signalausgang 1 und 2 geschlossen.

Mögliche Einbaufehler		
Zustand und Anzeige	Fehler	Abhilfe
Schaltpunkt Niedrigster Wasserstand (NW) nach Schauglas unterschritten, rote LED Niveauelektrode 1 / 2 leuchten nicht! Sicherheitsstromkreis geschlossen.	Elektrodenstab / stäbe zu lang.	Elektrodenstab / stäbe entsprechend Schaltpunkt (NW) kürzen.
	Bei innenliegendem Einbau: Obere Ausgleichsbohrung im Schutzrohr fehlt oder ist verstopft.	Einbau der Niveauelektrode überprüfen und Niveauelektrode im Schutzrohr sicherstellen.
Wasserstand ausreichend. Rote LED Niveauelektrode 1 / 2 leuchten! Sicherheitsstromkreis geöffnet.	Elektrodenstab / stäbe zu kurz.	Elektrodenstab / stäbe austauschen und neue entsprechend Schaltpunkt (NW) kürzen.
	Die Masseverbindung zum Behälter ist unterbrochen.	Dichtflächen reinigen und Niveauelektroden mit metallischem Dichtring 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 Niveauelektrode überprüfen und Niveauelektrode im Schutzrohr sicherstellen.



## Anzeige, Diagnose und Abhilfe Fortsetzung

Fehleranzeige			
Zustand	Diagnose	Funktion	nächste Aktion
Fehler bei der Auswertung Niveauelektrode 1, Kanal 1	Diagnose LED 1 und LED Alarm 1 leuchten	Ausgangskontakte öffnen unverzögert. Signalausgang 1 schließt unverzögert..	weiter: <b>Taste 1</b> drücken
Fehler bei der Auswertung Niveauelektrode 2, Kanal 2	Diagnose LED 2 und LED Alarm2 leuchten	Ausgangskontakte öffnen unverzögert. Signalausgang 2 schließt unverzögert..	weiter: <b>Taste 2</b> drücken
Fehler im Niveauschalter erkannt	Diagnose LED 3 und LED Alarm 1 und 2 leuchten	Ausgangskontakte öffnen unverzögert. Signalausgänge 1 und 2 schliessen 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 1, Fehler im Niveauschalter, Verdrahtungsfehler, Messspannungsfehler..	- Verdrahtung prüfen, - Elektrodenspannungen messen, - Niveauelektrode reinigen, ggfs. austauschen, - Niveauschalter austauschen.
	Diagnose LED 2 blinkt	Fehler in Niveauelektrode 1, Fehler im Niveauschalter, Verdrahtungsfehler..	
	Diagnose LED 3 blinkt	Fremdspannungsfehler, Kesselmasse ohne PE.	Abschirm- und Erdungsmaßnahmen durchführen, Kessel mit PE verbinden.
LED Alarm 2 und Diagnose LED 2 leuchten, <b>Taste 2</b> drücken und gedrückt halten	Diagnose LED 1 blinkt	Fehler in Niveauelektrode 2, Fehler im Niveauschalter, Verdrahtungsfehler, Messspannungsfehler..	- Verdrahtung prüfen, - Elektrodenspannungen messen, - Niveauelektrode reinigen, ggfs. austauschen, - Niveauschalter austauschen.
	Diagnose LED 2 blinkt	Fehler in Niveauelektrode 2, Fehler im Niveauschalter, Verdrahtungsfehler..	
	Diagnose LED 3 blinkt	Fremdspannungsfehler, Kesselmasse ohne PE..	Abschirm- und Erdungsmaßnahmen durchführen, Kessel mit PE verbinden.
LED Alarm 1 und 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 Überwachungslogik SRL beachten. Niveauschalter austauschen.  Niveauschalter austauschen.
	Diagnose LED 2 blinkt	Interner Spannungsfehler.	
	Diagnose LED 3 blinkt	Relaisfehler.	
Ist der Fehler beseitigt, schaltet der Niveauschalter wieder um in den Normalbetrieb. Nach Fehlerbeseitigung schalten Sie bitte die Netzspannung ab und nach ca. 5 sec. wieder ein.			

## Niveauelektroden prüfen

### Spannungen an der Niveauelektrode messen

Durch Messen der Elektrodenspannungen können Sie prüfen, ob die Niveauelektrode eingetaucht ist oder ob eine Störung vorliegt. Bitte beachten Sie **Fig. 15**.

$U_{1-2}$	$U_{1-\perp}$		$U_{2-\perp}$
	eingetaucht	ausgetaucht	Störung (eingetaucht/Alarm)
$\approx 0,7\text{ V}$ 85 Hz!	$< \frac{U_{1-2}}{2}$	$\geq \frac{U_{1-2}}{2}$	$\leq U_{1-\perp}$

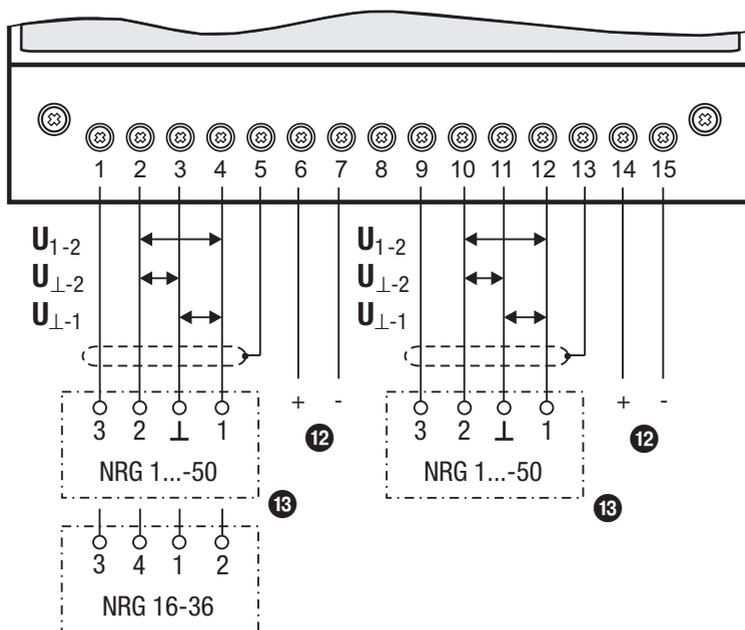


Fig. 15

### Legende

- 12 Standby Eingang 1 / 2, 24 VDC, für Anschluss Überwachungslogik SRL
- 13 Niveauelektrode NRG 1...-50, NRG 1...-11, NRG 16-36



### Hinweis

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

# Notbetrieb

## Notbetrieb für Wasserstandbegrenzer

Arbeitet der Niveauschalter NRS 1-50 mit zwei Niveauelektroden NRG 1...-50 (Wasserstandbegrenzer nach TRD 604, EN 12952-07, EN 12953-06) zusammen, so kann bei Ausfall von einer Niveauelektrode die Anlage im Notbetrieb gemäß TRD 401 und EN 12952 sowie EN 12953 unter ständiger Beaufsichtigung mit **einer** Niveauelektrode weiter betrieben werden.

Für den Betrieb mit einer Niveauelektrode, ändern Sie bitte die Einstellung wie folgt:

- Netzspannung abschalten.
- Untere Klemmleiste abziehen nach Lösen der rechten und linken Befestigungsschraube **Fig. 6 ② ③**.
- Je nach dem welche Elektrode passiv geschaltet werden soll, Kodierschalter **④** oder **⑤** umschalten in die Position ON.
- Untere Klemmleiste aufstecken und Befestigungsschrauben festziehen.
- Netzspannung wieder einschalten, Gerät startet neu.



Schaltwippe weiß



Schaltwippe weiß

	Kodierschalter ④		Kodierschalter ⑤	
	S 1	S 2	S 1	S 2
Niveauelektrode 1 aktiv	OFF		OFF	
Niveauelektrode 1 passiv	ON		ON	
Niveauelektrode 2 aktiv		OFF		OFF
Niveauelektrode 2 passiv		ON		ON



### Achtung

- Beginn des Notbetriebs in das Kesselbuch eintragen!
- Anlage im Notbetrieb nur unter ständiger Beaufsichtigung betreiben!
- Defekte Niveauelektrode unverzüglich austauschen!
- Ende des Notbetriebs in das Kesselbuch eintragen
- Nach Ende des Notbetriebs ursprüngliche Einstellung wiederherstellen.

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

**Servicetelefon** +49 (0)421 / 35 03-444

**Servicefax** +49 (0)421 / 35 03-199

## Weitere Hinweise

### Maßnahmen gegen Hochfrequenzstörungen

Sollte es in störungsbelasteten Anlagen (Störungen z.B. durch nicht phasensynchrone Schaltvorgänge) zu sporadischen Ausfällen kommen, werden die folgenden Entstörmaßnahmen empfohlen:

- Induktive Verbraucher gemäß Herstellerangabe entstören (RC-Kombination).
- Abstände zu störenden Verbrauchern vergrößern.
- Abschirmmaßnahmen 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 Sicherstromkreis öffnen. Die Abschaltung der Beheizung wird im Sicherheitsstromkreis verriegelt und kann erst nach Eintauchen der Niveauelektroden wieder entriegelt werden. 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.

### Hinweis zur Konformitätserklärung / Herstellererklärung CE

Einzelheiten zur Konformität des Gerätes nach europäischen Richtlinien entnehmen Sie bitte unserer Konformitätserklärung oder unserer Herstellererklärung.  
Die gültige Konformitätserklärung / Herstellererklärung ist im Internet unter [www.gestra.de/dokumente](http://www.gestra.de/dokumente) verfügbar oder kann bei uns angefordert werden.

Diese Seite bleibt absichtlich frei.

Diese Seite bleibt absichtlich frei.

Diese Seite bleibt absichtlich frei.



GESTRA

Weltweite Vertretungen finden Sie unter:

**www.gestra.de**

### España

#### **GESTRA ESPAÑOLA S.A.**

Luis Cabrera, 86-88  
E-28002 Madrid  
Tel. 0034 91 / 5 15 20 32  
Fax 0034 91 / 4 13 67 47; 5 15 20 36  
E-mail: aromero@flowserve.com

### Polska

#### **GESTRA POLONIA Spolka z.o.o.**

Ul. Schuberta 104  
PL - 80-172 Gdansk  
Tel. 0048 58 / 3 06 10 - 02  
0048 58 / 3 06 10 - 10  
Fax 0048 58 / 3 06 33 00  
E-mail: gestra@gestra.pl

### Great Britain

#### **Flowserve GB Limited**

Abex Road  
Newbury, Berkshire RG14 5EY  
Tel. 0044 16 35 / 46 99 90  
Fax 0044 16 35 / 3 60 34  
E-mail: gestraukinfo@flowserve.com

### Portugal

#### **Flowserve Portuguesa, Lda.**

Av. Dr. Antunes Guimarães, 1159  
Porto 4100-082  
Tel. 00351 22 / 6 19 87 70  
Fax 00351 22 / 6 10 75 75  
E-mail: jtavares@flowserve.com

### Italia

#### **Flowserve S.p.A.**

Flow Control Division  
Via Prealpi, 30  
I-20032 Cormano (MI)  
Tel. 0039 02 / 66 32 51  
Fax 0039 02 / 66 32 55 60  
E-mail: infoitaly@flowserve.com

### USA

#### **Flowserve GESTRA U.S.**

2341 Ampere Drive  
Louisville, KY 40299  
Tel. 001 502 / 267-2205  
Fax 001 502 / 266-5397  
E-mail: FCD-Gestra-USA@flowserve.com

## **GESTRA AG**

Postfach 10 54 60, D-28054 Bremen  
Münchener Str. 77, D-28215 Bremen  
Telefon 0049 (0) 421 / 35 03 - 0  
Telefax 0049 (0) 421 / 35 03 - 393  
E-Mail gestra.ag@flowserve.com  
Internet www.gestra.de

