



Niveauschalter

NRS 1-50

ZWEI-Elektroden-Gerät

DE
Deutsch

Original-Betriebsanleitung
808805-07

Inhalt

Seite

Einsatz

Bestimmungsgemäßer Gebrauch	4
Funktion	4

Richtlinien und Normen

EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU	5
Funktionale Sicherheit IEC 61508	5
VdTÜV-Merkblatt Wasserstand 100	5
Zulassungen für Einsatz auf Seeschiffen	5
NSP (Niederspannungsrichtlinie) und EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)	5
Hinweis zur Konformitätserklärung / Herstellererklärung CE	5
ATEX (Atmosphäre Explosible)	6

Funktionale Sicherheit nach IEC 61508

Sicherheitstechnische Kenngrößen des Teilsystems NRG 1...-50 / NRS 1-50	7
Begriffe und Abkürzungen	7
Bestimmung des Safety Integrity Level (SIL) für sicherheitsbezogene Systeme	8

Technische Daten

NRS 1-50	9 – 10
Typenschild / Kennzeichnung	11

Maße und Funktionselemente

NRS 1-50	12
----------------	----

Wichtige Hinweise

Sicherheitshinweis	13
Verpackungsinhalt	13

Einbau

Niveauschalter NRS 1-50 montieren	14
---	----

Elektrischer Anschluss

Versorgungsspannung	14
Anschluss Niveauelektrode	14
Anschluss Sicherheitsstromkreis	14
Anschluss Überwachungslogik (Standby Eingang)	14
Anschluss Signalausgang	15
Werkzeug	15
Anschlussplan Niveauschalter NRS 1-50	16
Schaltbeispiele	17
Schaltbeispiele Legende	18

Grundeinstellung

Werkseinstellung	19
------------------------	----

Inbetriebnahme

Konfiguration ändern	19
Schaltpunkt und Funktion prüfen	20

Betrieb, Alarm und Test

Anzeige und Bedienung	21
-----------------------------	----

Fehleranzeige und Abhilfe

Anzeige, Diagnose und Abhilfe	21 – 22
-------------------------------------	---------

Niveauelektrode prüfen

Spannungen am Niveauschalter messen	23
---	----

Notbetrieb

Notbetrieb für Wasserstandbegrenzer	24
---	----

Weitere Hinweise

Maßnahmen gegen Hochfrequenzstörungen	25
Ver- und Entriegelung	25
Überprüfung der Schaltpunkte	25
Niveauschalter außer Betrieb nehmen / auswechseln	25
Entsorgung	25

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...-..					
EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68/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. 17.

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.

Außerdem schließen unverzögert zwei Signalkontakte 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 ≥ 40 mm und Wasser ≥ 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 unverzögert und schaltet die Beheizung ab.

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

Durch Tastendruck kann Alarm simuliert werden.

Richtlinien und Normen

EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU

Wasserstandbegrenzer sind nach der EU-Druckgeräterichtlinie 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.

Siehe Datenblatt NRG 16-50S, NRG 16-38S-NRG 16-39S.

NSP (Niederspannungsrichtlinie) und EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Der Niveauschalter NRS 1-50 entspricht den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU und der EMV-Richtlinie 2014/30/EU.

Hinweis zur Konformitätserklärung / Herstellererklärung

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 verfügbar oder kann bei uns angefordert werden.

ATEX (Atmosphère Explosible)

Der Niveauschalter NRS 1-50 darf entsprechend der europäischen Richtlinie 2014/34/EU **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 2014/34/EU 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 / 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. 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	20	20
	SFF	PFD _{av}	PFH _{av}	λ_{DU}
Niveauschalter NRS 1-50 allein	98,54 %	$1,18 \times 10^{-4}$	$3,73 \times 10^{-8}$	$7,33 \times 10^{-8}/h$
Niveauschalter NRS 1-50 in Kombination mit einer Niveauelektrode NRG 1...-50, NRG 16-36	98,17 %	$1,69 \times 10^{-4}$	$4,54 \times 10^{-8}$	$9,33 \times 10^{-8}/h$
Niveauschalter NRS 1-50 in Kombination mit zwei Niveauelektroden NRG 1...-50	97,80 %	$1,17 \times 10^{-4}$	$3,76 \times 10^{-8}$	$7,38 \times 10^{-8}/h$

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 _{av}	Mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung für die Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate (einmal pro Jahr)
Probability Failure per Hour PFH _{av}	Ausfallwahrscheinlichkeit pro Stunde
λ_{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	≥ 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 µS/cm oder
> 10 ... < 10000 µS/cm

Anschluss Niveauelektrode

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

Standby Eingang

2 potentialfreie Eingänge, 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

2 potentialfreie Ausgänge 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,
2 2polige Kodierschalter für die Einstellung der Elektrodenanzahl.

Gehäuse

Gehäusematerial Unterteil Polycarbonat, schwarz; Front Polycarbonat, grau
Anschlussquerschnitt: Je 1 x 4,0 mm² massiv oder
je 1 x 2,5 mm² Litze mit Hülse DIN 46228 oder
je 2 x 1,4 mm² 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

EU-Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU,
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

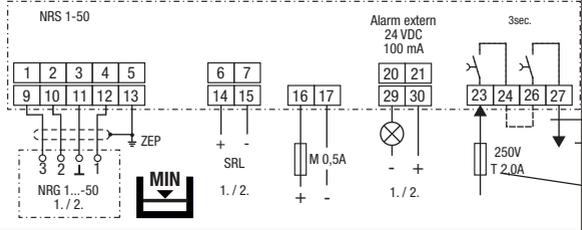
TÜV-Bauteilprüfung

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

Einsatz auf Seeschiffen

Richtlinien verschiedener Klassifikationsgesellschaften

Typenschild / Kennzeichnung

Sicherheits- hinweis		Betriebsanleitung beachten See installation instructions	Niveauschalter Level switch Commutateur de niveau			NRS 1-50	— Typen- bezeichnung
		Voir instructions de montage	24 V = + / - 20%	7 VA	IP 40 (IP20)		
			Tamb = 55°C (131°F)		10 µS/cm		— Umgebungs- temperatur / — Empfindlichkeit
Anschluss- plan							— Brücke bauseits — Sicherheits- stromkreis — Sicherung bauseits
	Funktionale Sicherheit Functional safety Sécurité fonctionnelle IEC 61508 SIL 3			Wasserstandbegrenzer Water level limiter Limiteur de niveau d'eau			
Hersteller	GESTRA AG Münchener Str. 77 D-28215 Bremen			TÜV . SWB . xx-422		0525	— Bauteilkennzeichen — Entsorgungs- hinweis
				Seriennummer			

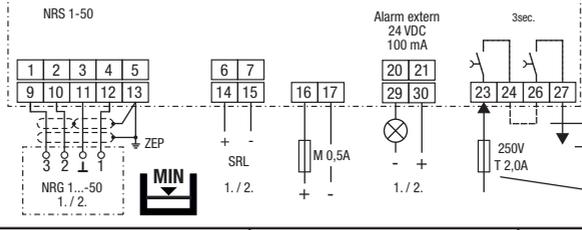
Sicherheits- hinweis		Betriebsanleitung beachten See installation instructions	Niveauschalter Level switch Commutateur de niveau			NRS 1-50	— Typen- bezeichnung
		Voir instructions de montage	24 V = + / - 20%	7 VA	IP 40 (IP20)		
			Tamb = 55°C (131°F)		0,5 µS/cm		— Umgebungs- temperatur / — Empfindlichkeit
Anschluss- plan							— Brücke bauseits — Sicherheits- stromkreis — Sicherung bauseits
	Funktionale Sicherheit Functional safety Sécurité fonctionnelle IEC 61508 SIL 3			Wasserstandbegrenzer Water level limiter Limiteur de niveau d'eau			
Hersteller	GESTRA AG Münchener Str. 77 D-28215 Bremen			TÜV . SWB . xx-422		0525	— Bauteilkennzeichen — Entsorgungs- hinweis
				Seriennummer			

Fig. 5

Maße und Funktionselemente

NRS 1-50

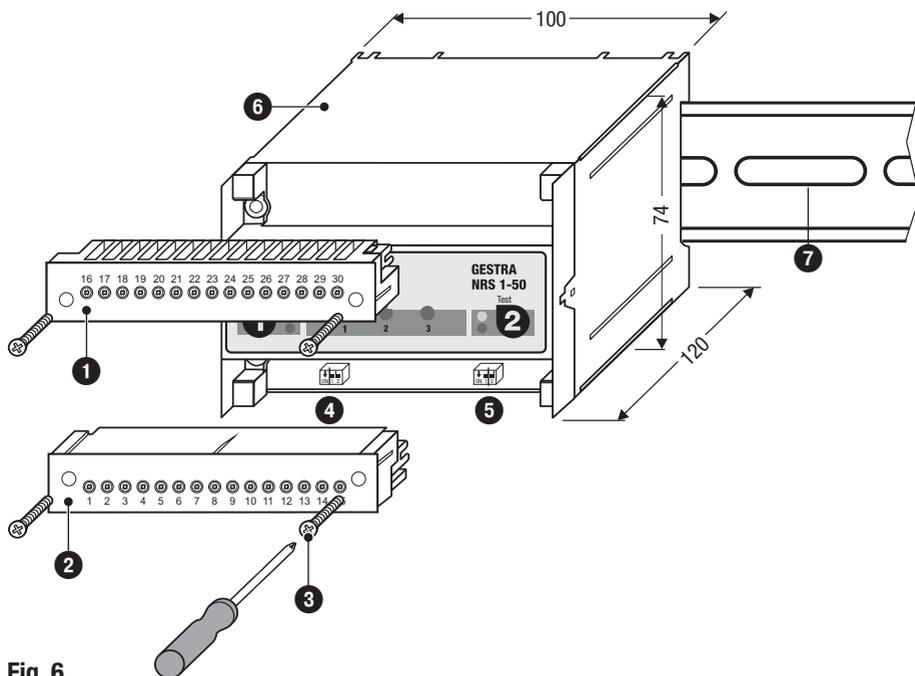


Fig. 6

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 Ausrüstungsteile mit Sicherheitsfunktion (EU-Druckgeräterichtlinie) 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

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 μ S:
Mehradriges, abgeschirmtes Steuerkabel, Mindestquerschnitt 0,5 mm², z.B. LiYCY 4 x 0,5 mm², Länge maximal 100 m.
- Bei einem Niveauschalter NRS 1-50 mit einer Ansprechempfindlichkeit von 0,5 μ S:
Mehradriges, doppelt abgeschirmtes kapazitätsarmes Datenkabel, Mindestquerschnitt 0,5 mm², **Li2YCY PiMF 2 x 2 x 0,5 mm², Länge maximal 30 m.**

Belegen Sie die Klemmleiste gemäß dem Anschlußplan. Fig. 7. Schließen Sie die Abschirmungen an die Klemmen 5 und 13 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 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 mm². 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 mm². Bei Alarm- und Fehlermeldungen schließen die Signalausgänge (Klemmen 20, 21 und 29, 30) unverzüglich.



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 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).



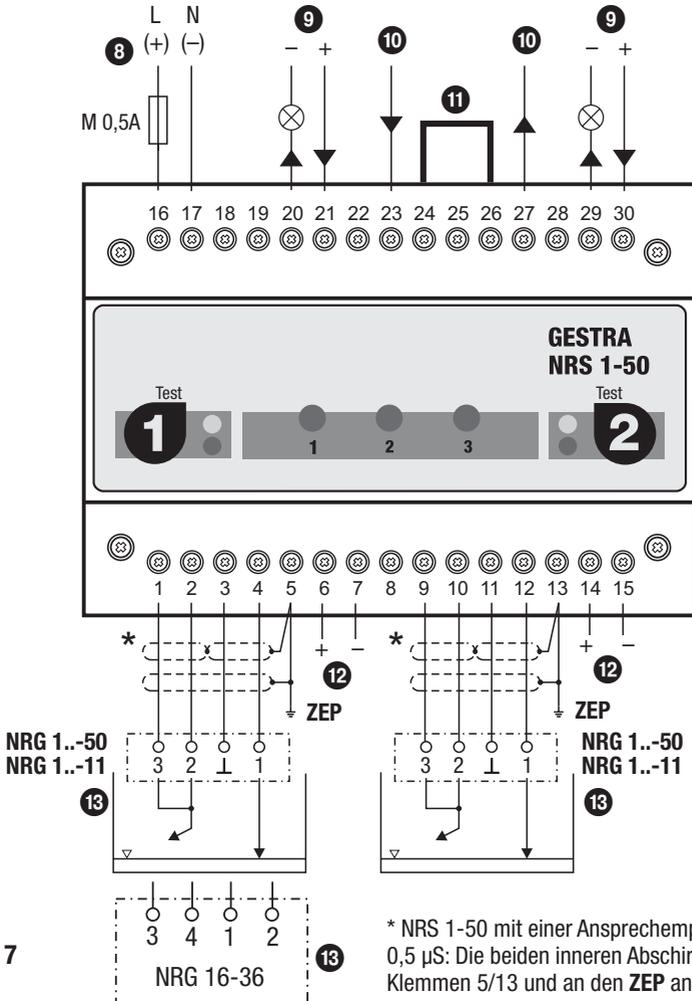
Achtung

- Sichern Sie den Niveauschalter NRS 1-50 ab mit einer externen Sicherung M 0,5 A.
- Schließen Sie die Abschirmungen an die Klemmen 5 und 13 und an den zentralen Erdungspunkt (**ZEP**) im Schaltschrank an.
- 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.

Werkzeug

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

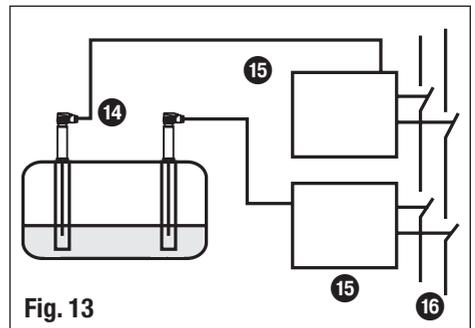
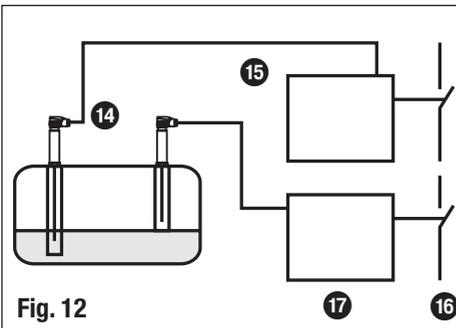
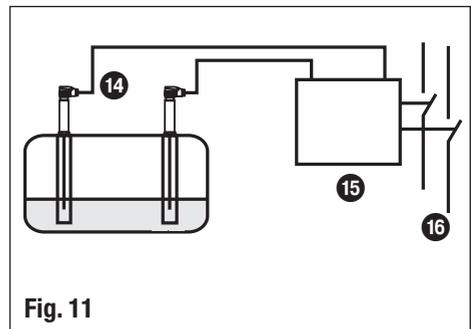
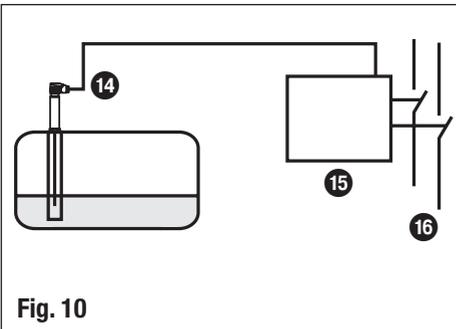
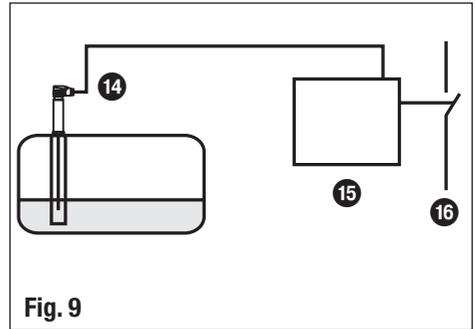
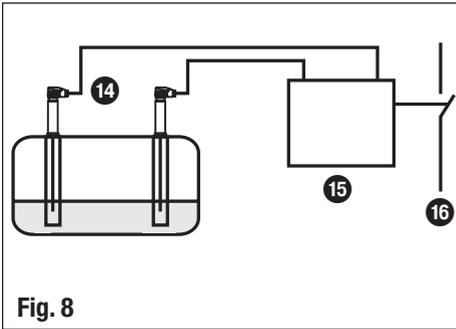
Anschlussplan Niveauschalter NRS 1-50



Legende

- 8** Versorgungsspannung
 - 9** Signalausgang 1 / 2 für Alarm extern 24 V DC, 100 mA (Halbleiterausgang)
 - 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
- ZEP** Zentraler Erdungspunkt im Schaltschrank

Schaltbeispiele



Legende

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

16 Sicherheitsstromkreis

15 Niveauschalter NRS 1-50

17 Niveauschalter NRS 1-50 für Niedrigwasser Vorwarn

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 werksseitig 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

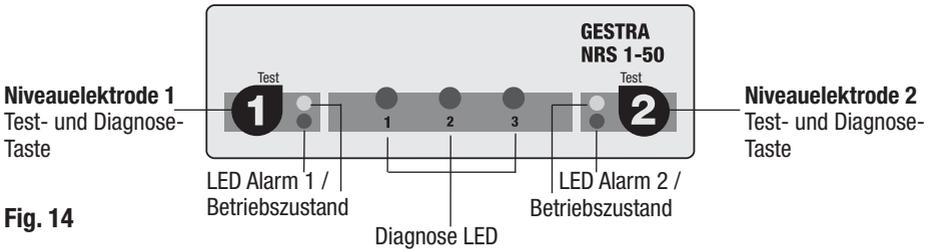


Fig. 14

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 Niveauausgleich im Schutzrohr sicherstellen.
Wasserstand ausreichend. Rote LED Niveauelektrode 1 / 2 leuchten! Sicherheitsstromkreis geöffnet.	Elektrodenstab / stäbe zu kurz.	Elektrodenstab / stäbe auswechseln 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 Niveauausgleich im Schutzrohr sicherstellen.

Betrieb, Alarm und Test

Anzeige und Bedienung

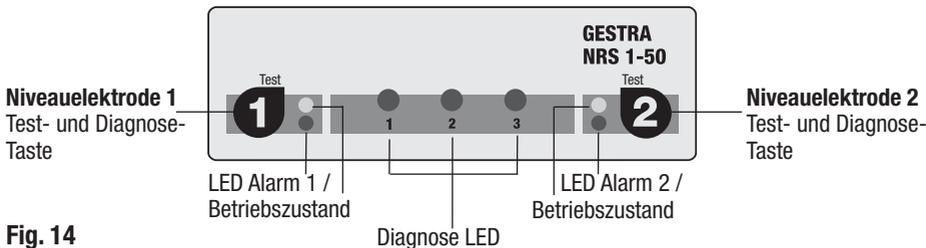


Fig. 14

Betrieb		
Aktion	Anzeige	Funktion
Niveauelektrode(n) eingetaucht	Grüne LED Niveauelektrode 1 / 2 leuchten	Ausgangskontakte geschlossen, Signalausgang 1 / 2 geöffnet.
Alarm		
Niveauelektrode(n) ausgetaucht, Niedrigster Wasserstand (NW) unterschritten	Rote LED Niveauelektrode 1 / 2 blinken	Abschaltverzögerung läuft, Signalausgang 1 / 2 schliessen unverzögert.
	Rote LED Niveauelektrode 1 / 2 leuchten	Verzögerungszeit abgelaufen, Ausgangskontakte geöffnet. Signalausgang 1 / 2 geschlossen.
Test Kanal 1 und 2		
Im Betriebszustand: Taste 1 oder 2 drücken und bis zum Testende gedrückt halten, Niveauschalter muss sich wie im Alarmfall verhalten.	Rote LED Niveauelektrode 1 / 2 blinken	Alarmsimulation in Kanal 1 oder 2. Abschaltverzögerung läuft, Signalausgang 1 / 2 schliessen unverzögert.
	Rote LED Niveauelektrode 1 / 2 leuchten	Verzögerungszeit abgelaufen, Ausgangskontakte geöffnet. Signalausgang 1 / 2 geschlossen. Test beendet.

Fehleranzeige und Abhilfe

Anzeige, Diagnose und Abhilfe



Achtung

Vor der Fehlerdiagnose überprüfen Sie bitte:

Versorgungsspannung:

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

Verdrahtung:

Entspricht die Verdrahtung dem Anschlussplan und dem gewählten Schaltbeispiel?

Konfiguration:

Sind die Kodierschalter ④ und ⑤ entsprechend der Anzahl der Niveauelektroden eingestellt?

Fehleranzeige			
Zustand	Diagnose	Funktion	nächste Aktion
Fehler bei der Auswertung Niveauelektrode 1, Kanal 1	Diagnose LED 1 und LED Alarm 1 leuchten	Ausgangskontakte öffnen unverzüglich. Signal Ausgang 1 schließt unverzüglich..	weiter: Taste 1 drücken
Fehler bei der Auswertung Niveauelektrode 2, Kanal 2	Diagnose LED 2 und LED Alarm2 leuchten	Ausgangskontakte öffnen unverzüglich. Signal Ausgang 2 schließt unverzüglich..	weiter: Taste 2 drücken
Fehler im Niveauschalter erkannt	Diagnose LED 3 und LED Alarm 1 und 2 leuchten	Ausgangskontakte öffnen unverzüglich. Signal Ausgänge 1 und 2 schliessen unverzüglich..	weiter: Taste 1 oder Taste 2 drücken

Diagnose			
Anzeige 1 und Aktion	Anzeige 2	Fehler	Abhilfe
LED Alarm 1 und Diagnose LED 1 leuchten. Taste 1 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..	- Niveauschalter austauschen.
	Diagnose LED 3 blinkt	Fremdspannungsfehler, Kesselmasse ohne PE.	Abschirm- und Erdungsmaßnahmen durchführen, Kessel mit PE verbinden.
LED Alarm 2 und Diagnose LED 2 leuchten, Taste 2 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..	- Niveauschalter austauschen.
	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, Taste 1 oder 2 drücken und gedrückt halten	Diagnose LED 1 blinkt	Prozessorfehler, Stand by Fehler.	Bedienungshinweise für die Überwachungslogik SRL beachten. Niveauschalter austauschen.
	Diagnose LED 2 blinkt	Interner Spannungsfehler.	Niveauschalter austauschen.
	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 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. 15**.

$U_{2-4/10-12}$	$U_{3-4/11-12}$		$U_{2-3/10-11}$
	eingetaucht	ausgetaucht	Störung (eingetaucht/Alarm)
$\approx 0,7\text{ V}$ 85 Hz !	$< \frac{U_{2-4/10-12}}{2}$	$\geq \frac{U_{2-4/10-12}}{2}$	$\leq U_{3-4/11-12}$

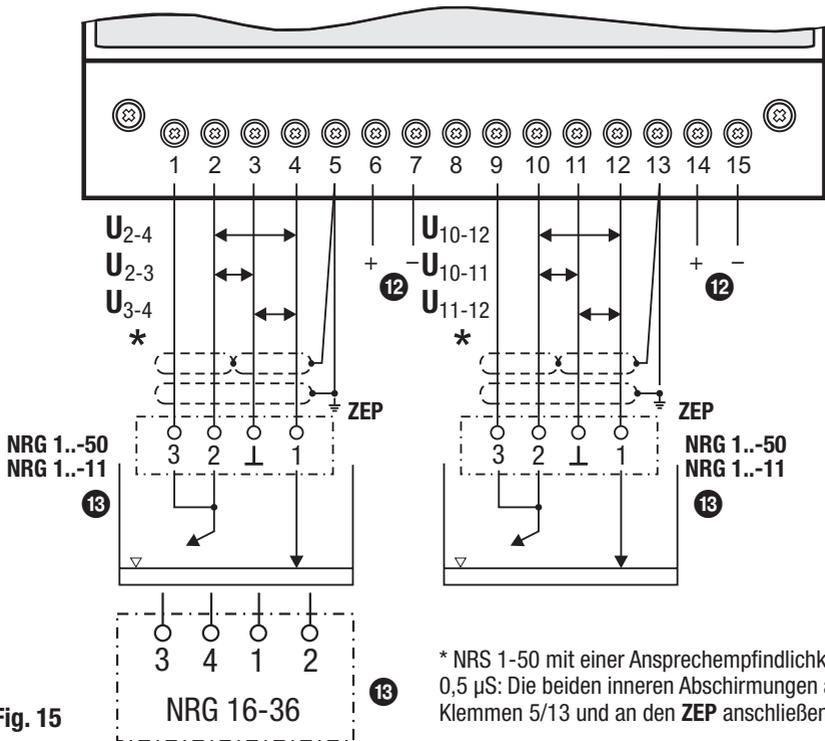


Fig. 15

Legende

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



Hinweis

- Der Selbsttest des Niveauschalters NRS 1-50 reduziert zyklisch $U_{2-4/10-12}$, 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.



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

Servicetelefon +49 421 35 03-394

Servicefax +49 421 35 03-133

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 Sicherstromkreis öffnen. Die Abschaltung der Beheizung wird im Sicherheitsstromkreis verriegelt und kann erst nach Eintauchen der Niveauelektroden wieder entriegelt werden. Dazu müssen die LED Alarm 1 und 2 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.



Weltweite Vertretungen finden Sie unter: **www.gestra.de**

GESTRA AG

Münchener Straße 77

28215 Bremen

Germany

Telefon +49 421 3503-0

Telefax +49 421 3503-393

E-mail info@de.gestra.com

Web www.gestra.de