

GESTRA Steam Systems

NRR 2-2e

Betriebsanleitung 808322-01

Niveauregler NRR 2-2e

D

Installation and Service Instructions 808322-01

Level Controller NRR 2-2e

GB

Instructions de montage et de mise en service 808322-01

Régulateur de niveau NRR 2-2e

F

Instrucciones de montaje y servicio 808322-01

Regulador de nivel NRR 2-2e

E

NRR 2-2e

Maße / Dimensions / Dimensions / Dimensiones

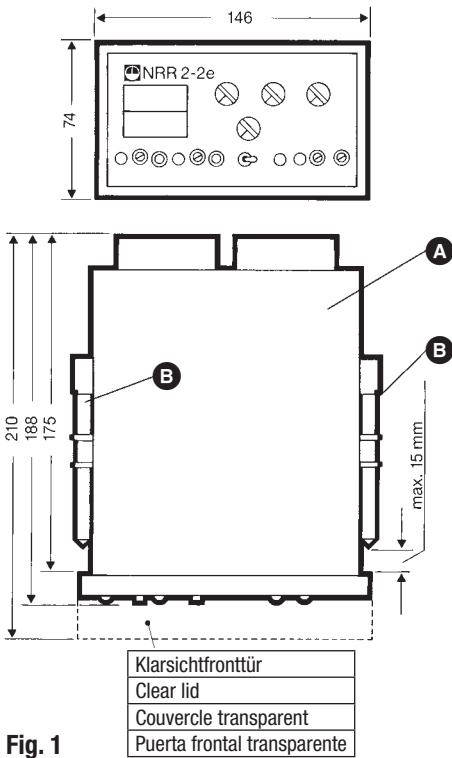


Fig. 1

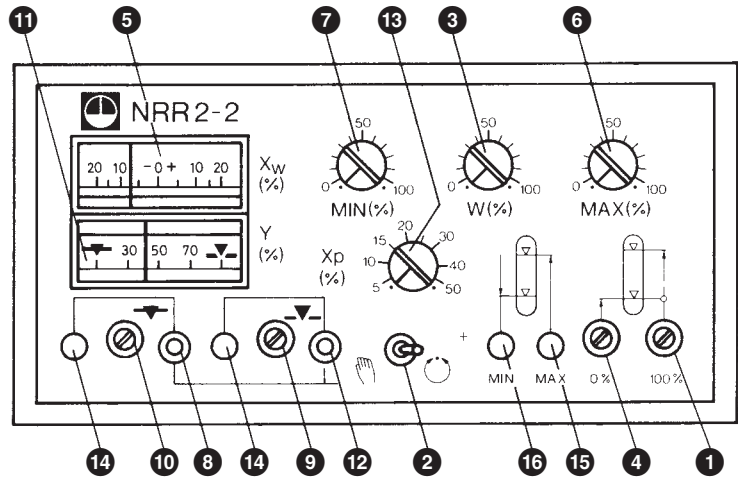


Fig. 2

Anschlussplan / Wiring diagram / Schéma de raccordement / Esquema de conexión

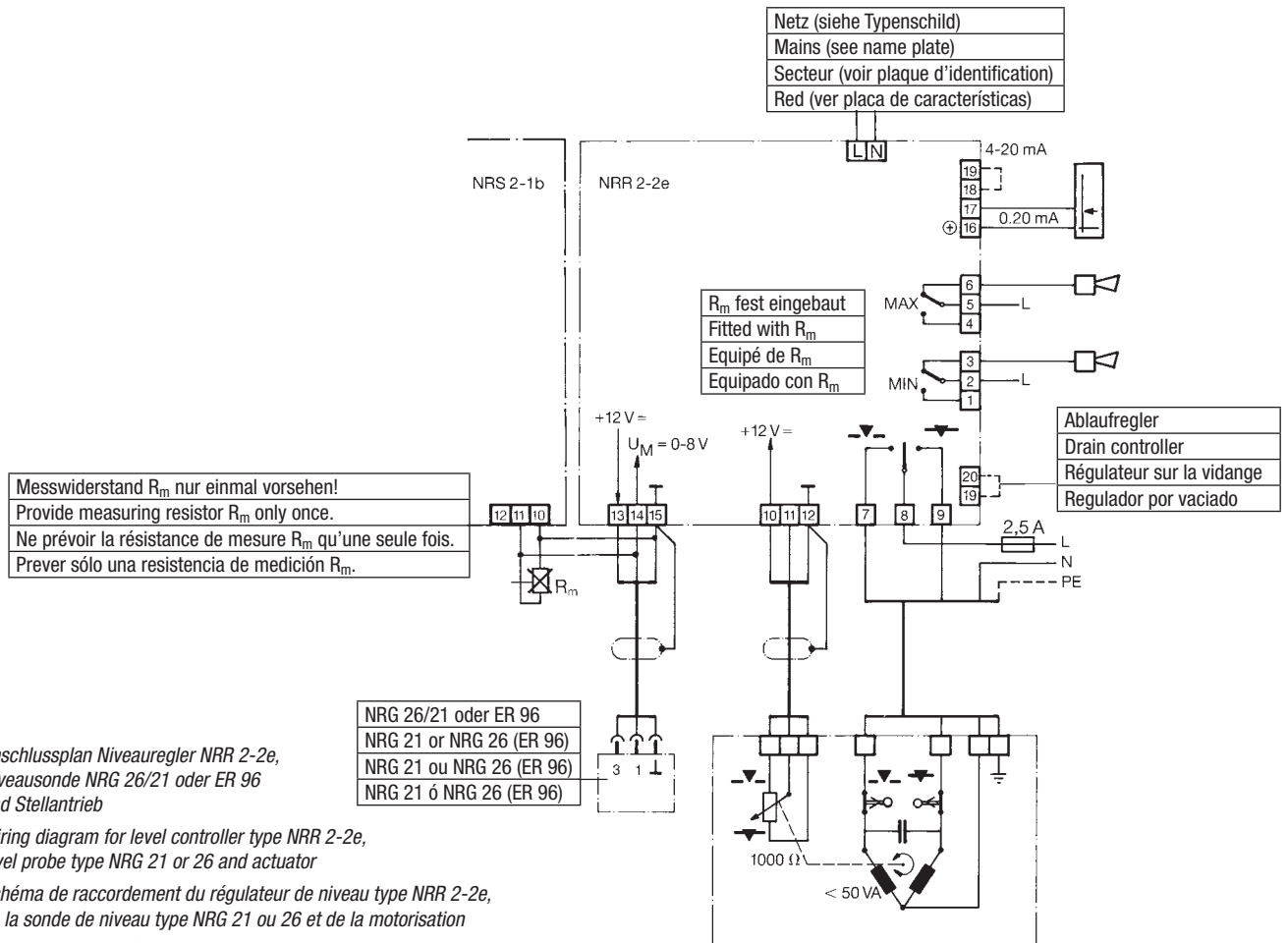


Fig. 3: Anschlussplan Niveauregler NRR 2-2e, Niveausonde NRG 26/21 oder ER 96 und Stellartrieb

Wiring diagram for level controller type NRR 2-2e, level probe type NRG 21 or 26 and actuator

Schéma de raccordement du régulateur de niveau type NRR 2-2e, de la sonde de niveau type NRG 21 ou 26 et de la motorisation

Esquema de conexión del regulador de nivel NRR 2-2e, sonda de nivel NRG 21 ó 26 y accionamiento de ajuste

DEUTSCH



Gefahr

Niveauregler sind Sicherheitseinrichtungen und dürfen nur vom Hersteller repariert werden. Manipulationen oder Veränderungen am Gerät führen zu erheblichen Sicherheitsrisiken.

Aufgabe

Der Niveauregler NRR 2-2e dient in Verbindung mit den Niveausonden NRG 21 oder NRG 26 und einem elektrischen Stellventil zur kontinuierlichen Füllstandregelung.

Ausführung

Regler mit Leitgerät, Einsteller und Anzeigen in Einschubgehäuse nach DIN 43700 für Schalttafel- und Schrank-einbau.

Technische Daten

Funktion

In Verbindung mit GESTRA Niveausonde NRG 26/21 als 3-Punkt-Schrittregler mit P-Verhalten für stetige Zu- und Ablaufregelungen mit Hochwasser-/Niedrigwasseralarm und Stromausgang.

Bauteilkennzeichen

TÜV · WR · 96-320

Eingang

Drei Anschlüsse für NRG 26/21 oder ER 96.

Ausgang

Stellgröße über zwei potentialfreie Arbeitskontakte, Kontaktbelastung 250 V, 500 W, 3 A ohmsch bei einer Lebensdauer von 4×10^5 Schaltspielen oder 0,35 A induktiv bei 2×10^6 Schaltspielen. Kontaktmaterial Silber, hart vergoldet.

Stromausgang 0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA (durch äußere Schaltbrücke programmierbar), Bürde max. 500 Ω , für kontinuierliche Fernanzeige oder Registriergeräte.

Grenzwerte

„Min“- und „Max“-Alarm über potentialfreie Umschaltkontakte, jeweils stetig einstellbar über den eingestellten Sondenmessbereich.

Kontaktbelastung wie unter Ausgang Stellgröße.

Messbereich

Abhängig von der Sondenlänge. Nullpunkt und Messspanne einstellbar über Einsteller an der Frontseite.

Sollwert

Durch Einsteller stetig einstellbar von 0 bis 100 %, bezogen auf die einstellbare Messspanne.

Proportionalbereich

5 bis 50 %, einstellbar an der Frontseite.

Neutrale Zone

$\pm 1,5 \%$

Rückführung

Über Ventilstellungspotentiometer 1000 Ω .

Leitgerät

Mit Hand-/Automatik-Umschalter und Steuertaste für „Ventil-Auf“ und „Ventil-ZU“.

Anzeigen

Regelabweichungsanzeige $\pm 20 \%$ und Ventilstellungsanzeige 0 bis 100 % über Schmalprofilinstrumente, 14 x 35 mm, Schaltzustandsanzeigen „AUF“, „ZU“, „MIN-Alarm“, „MAX-Alarm“ über Leuchtdioden.

Netzspannung

220 V +10 % / -15 %, 50 Hz, 7 VA
120 V +10 % / -22 %, 60 Hz, 7 VA
240 V +10 % / -15 %, 50 Hz, 7 VA

Schutzart

IP 40 bei Ausführung mit Frontrahmen,
IP 54 bei Ausführung mit verschließbarer
Klarsichtfronttür,
IP 00 für Anschlussklemmen.

Zulässige Umgebungstemperatur

0 °C bis 50 °C

Werkstoffe

Gehäuse Polycarbonat, glasfaserverstärkt, schwarz.
Frontplatte Aluminium, eloxiert.

Gewicht

Ca. 0,8 kg

Abmessungen

Siehe Fig. 1

Einbau

DIN-Einschubgehäuse

1. Einschuböffnung 138 x 68 in Schaltschrank oder Schalttafel schneiden. Tafelstärke maximal 15 mm (Fig. 1).
2. Schrauben der Befestigungsklammern **B** bis zum Gewindeansatz zurückdrehen. Befestigungsklammern in Richtung Frontplatte schieben und vom Gehäuse **A** abnehmen.
3. Gehäuse **A** durch die Einschuböffnung stecken und Befestigungsklammern **B** auf das Gehäuse schieben. Schrauben mäßig anziehen.

Elektrischer Anschluss

Belegen Sie die Steckleiste am Niveauregler gemäß dem Anschlussplan Fig. 3.

Die Elektrodenzuleitung erfordert abgeschirmtes, vieradriges Kabel, z. B. I-Y(St)Y 2 x 2 x 0,8 oder LIYCY 4 x 0,5 mm². Kabellänge maximal 150 m.

Anschluss des Regelventils

Direkt anschließbar sind Antriebe mit Zweiphasen-Wechselstrommotoren, max. 50 VA. Bei größerer Leistungsaufnahme sind Hilfsschütze erforderlich.

Wirkungsrichtung des Reglers

Das Gerät wird von uns als Zulaufregler angeliefert. Wenn das Gerät als Ablaufregler arbeiten soll, müssen die Klemmen 19 und 20 durch eine Drahtbrücke verbunden werden.

Anschluss Zusatzgerät

An den Niveauregler kann eine Fernanzeige oder ein Registriergerät angeschlossen werden.

Die Klemmen 16 und 17 liefern einen niveaupropor-tionalen Strom von 0 mA bis 20 mA an max. 500 Ohm. Stromquelle 4 mA bis 20 mA entsprechend 0 % bis 100 % Niveau durch Brücken der Klemmen 18 und 19.

MIN- und MAX-Alarm

Die gezeichnete Kontaktlage im Anschlussplan Fig. 3 zeigt die Alarmstellung (Relais abgefallen).



Achtung

- Der Widerstandswert des Rückführpotentiometers im Stellventil muss 1000 Ohm betragen.
- Für die separate Potentiometerleitung muss abgeschirmtes Kabel verwendet werden.
- Schließen Sie die Abschirmung nur einmal an Klemme 12 des Niveaureglers an, nicht am Antrieb des Stellventils!
- Abschirmung der Sondenzuleitung nur an Klemme 15 anschließen!
- Die Abschirmung darf keine galvanische Verbindung mit dem Schutzleiterpotential haben!

- Alle Schaltkontakte mit T 2,5 A absichern!

- Die Nennspannung ist auf dem Typenschild angegeben.

Voreinstellung

Schritt 1

Nullpunkt einstellen

1. 100 %-Einsteller **1** zehn Umdrehungen nach links drehen.
2. Umschalter **2** in Stellung schalten.
3. Sollwert-Einsteller „W“ **3** auf 0 % justieren.
4. Kessel so weit auffüllen, bis der Kesselwasserspiegel gerade im unteren Bereich des Schauglases sichtbar wird.
5. 0 %-Einsteller **4** so weit drehen, bis die Anzeige der Regelabweichung „X_w“ **5** den Wert 0 % anzeigt.

Schritt 2

Messspanne einstellen

1. Umschalter **2** in Stellung schalten.
2. Sollwert-Einsteller „W“ **3** auf 100 % justieren.
3. Kessel so weit auffüllen, bis der Kesselwasserspiegel das Schauglas voll ausfüllt.
4. 100 %-Einsteller **1** so weit drehen, bis die Anzeige der Regelabweichung „X_w“ **5** den Wert 0 % anzeigt.

Schritt 3

Nullpunkteinstellung korrigieren

1. Kesselwasser so weit ablassen, bis Kesselwasserspiegel im unteren Bereich des Schauglases gerade noch sichtbar ist.
2. Umschalter **2** in Stellung schalten.
3. Sollwert-Einsteller „W“ **3** auf 0 % justieren.
4. 0 %-Einsteller **4** so weit drehen, bis die Anzeige der Regelabweichung „X_w“ **5** den Wert 0 % anzeigt.

Schritt 4

Hochwasseralarm einstellen

Innerhalb der justierten Messspanne (0 % bis 100 %) kann mit dem Einsteller „MAX“ **6** jeder beliebige Alarmpunkt eingestellt werden.

Schritt 5

Niedrigwasseralarm einstellen

Mit dem Einsteller „MIN“ **7** kann ebenfalls jeder beliebige Alarmpunkt eingestellt werden. Der MIN-Alarmpunkt sollte zweckmäßigerweise unter dem des MAX-Alarmpunktes liegen.

Schritt 6

Ventil-Schließstellung einstellen

1. Umschalter **2** in Stellung schalten.
2. Stellventil mit Steuertaste **8** oder mit Handkurbel in Schließstellung bringen.
3. Einsteller **9** fünf Umdrehungen nach links drehen.
4. Einsteller **10** so lange nach rechts drehen, bis die Anzeige der Ventilstellung „Y“ **11** den Wert 0 % anzeigt.

Schritt 7

Ventil-Offenstellung einstellen

1. Umschalter **2** in Stellung schalten.
2. Stellventil mit Steuertaste **12** oder mit Handkurbel in Offenstellung bringen.
3. Einsteller **9** so lange nach rechts drehen, bis die Anzeige der Ventilstellung „Y“ **11** den Wert 100 % anzeigt.

Schritt 8

Wahl des X_p -Faktors

Der Proportionalfaktor „ X_p “ ⑬ bestimmt die maximale oder minimale Abweichung des Ist-Niveaus vom eingestellten Sollwert in Abhängigkeit von den Lastverhältnissen im Dampferzeuger.

Beispiel: Die Messspanne 200 mm auf dem Schauglas entspricht 100 %, $X_p = \pm 10\%$ entspricht ± 20 mm. Bei Schwachlast wird dann die dauernde Abweichung $X_w + 10\%$ betragen bzw. 20 mm über dem eingestellten Sollwert liegen. Bei Vollast beträgt die Abweichung $X_w - 10\%$ bzw. liegt 20 mm unter Sollwert. Es ergibt sich damit ein Proportionalband von 40 mm.

Für ein ruhiges Regelverhalten muss der Faktor X_p ⑬ so groß wie möglich gewählt werden. Als Anfangswert für die Einstellung empfehlen wir die Stellung $X_p = 20\%$.

Schritt 9


Sollwert einstellen

Die Skala des Sollwert-Einstellers W ③ bezieht sich auf die Messspanne (z. B. 200 mm Schauglaslänge = 100 %). Justieren Sie den Sollwert so, dass das Proportionalband den gleichen Abstand zum Niedrigwasserstand und zum Hochwasserstand hat.




Sie können den Sollwert auch ohne Rechnung ermitteln, indem Sie den Wasserstand des Dampferzeugers auf den gewünschten Stand bringen. Der Dampferzeuger muss dabei in Betrieb sein, Dampfabnahme null. Verstellen Sie nun den Sollwert-Einsteller so lange, bis die Anzeige der Regelabweichung „ X_w “ den Wert 0 % anzeigt.

Betrieb

Regelbetrieb

1. Umschalter ② in  Stellung schalten.
2. Die grünen LED ⑭ signalisieren die Arbeitsweise des Reglers. Ist die Kessellast konstant, muss die Ventilstellung ebenfalls bleiben. d. h. die LED ⑭ dürfen nur noch gelegentlich aufleuchten. Leuchten die LED ⑭ jedoch periodisch auf, muss der X_p -Faktor ⑬ vergrößert werden.
3. Zeigt sich, dass durch den größeren X_p -Faktor gelegentlich Hochwasser- oder Niedrigwasseralarm signalisiert wird (LED ⑮ und ⑯), muss der X_p -Faktor wieder verkleinert werden.

Handbetrieb

1. Umschalter ② in  Stellung schalten.
2. Stellventil öffnen: Steuertaste  ⑫ gedrückt halten.
3. Stellventil schließen: Steuertaste  ⑧ gedrückt halten.



Achtung

- Ist die Niveauelektrode in ein außenliegendes Messgefäß installiert, sollte vor Beginn des Abschlammens das NRR 2-2 auf Handbetrieb geschaltet werden. Nach dem Abschlammen wieder auf Automatik schalten!

Fehleranalyse

Fehler: NRR 2-2 signalisiert Hochwasseralarm obwohl nach visueller Kontrolle kein Hochwasser im Behälter feststellbar ist.

Abhilfe: Die Niveausonde ist defekt. Messen Sie die Spannung zwischen den Klemmen 14 und 15. Ist die Spannung > 10 V, Sonde austauschen!

Wenn Fehler auftreten, die hier nicht aufgeführt wurden, wenden Sie sich bitte unbedingt an unseren Kundendienst.



Important safety notes

No user serviceable parts are contained within the equipment. All repairs must be performed only by the manufacturer. Misuse or any attempted modification of the equipment will lead to considerable safety risks!

Purpose

Level controller for modulating control for use in conjunction with the GESTRA level probe type NRG 21 or NRG 26 and a control valve with electric actuator.

Design

Controller with manual control station, adjusters and indicators in a case for panel mounting in accordance with DIN 43700 for installation into control desks or cabinets.

Technical data

Function

Three-position stepping controller with proportional action used with level probe type NRG 26 or NRG 21 for modulating fill or discharge control with high and low-level alarms and current output.

Type-approval no.

TÜV · WR · 96-320

Input

Three connections for NRG 26 or NRG 21

Output

Output to control valve via two volt-free contacts, max. contact rating: 250 V, 500 W, 3 A ohmic with a life of 4×10^5 switching cycles or 0.35 A inductive with a life of 2×10^6 cycles.

Contact material silver, hard-gold plated.

Current output 0 ... 20 mA for remote indication or recording, can be changed to 4 ... 20 mA by establishing a wire link, max. load 500 Ω .

Limit values

MIN and MAX alarm via volt-free relay contacts, individually and continuously adjustable within the adjusted probe measuring range.

Contact rating as under "Output".

Measuring range

Depending on probe length. Zero point and measuring range adjustable on front panel.

Set point

Continuously adjustable within the range 0 ... 100 % of the adjustable measuring range.

Proportional band

5 ... 50 %, continuously adjustable on front panel.

Dead band

± 1.5 %

Feedback

Via valve positioning potentiometer 1000 Ω .

Manual control station

With auto/manual switch and 2 push buttons for valve position OPEN and valve position CLOSED.

Indicators

One error-signal meter, scale ± 20 %

One valve-position meter, scale 0 ... 100 %

Four LEDs for signalling valve OPEN, valve CLOSED, MAX alarm and MIN Alarm

Mains supply

220 V +10 % / -15 %, 50 Hz, 7 VA

120 V +10 % / -22 %, 60 Hz, 7 VA

240 V +10 % / -15 %, 50 Hz, 7 VA

Protection

IP 40 for design with front panel,

IP 54 for design with clear lid,

IP 00 for connecting terminals.

Permissible ambient temperature

0 °C ... 50 °C

Materials

Body: Glass-fibre reinforced polycarbonate, black

Front panel: Aluminium, anodized

Weight

Approx. 0.8 kg

Dimensions

See Fig. 1

Installation

DIN case for panel mounting

1. Provide panel cut-out 138⁺¹ mm x 68^{+0.7} mm (DIN 43700) in control cabinet or panel. Maximum panel thickness 15 mm (Fig. 1).
2. Turn back screws of fixing clamps **B** to screw thread. Push fixing clamps towards front panel and remove from case **A**.
3. Insert case **A** into panel cut-out and push fixing clamps **B** into case. Tighten screws.

Wiring

Wiring should be carried out in accordance with wiring diagram (Fig. 3).

For wiring to the probe screened four-conductor cable is required. e. g. 4 x 0.5 mm², maximum cable length 150 m.

Wiring to the control valve

Actuators with single-phase alternating-current motors, max. power consumption 50 VA, can be connected directly. For a higher power consumption auxiliary contactors must be connected between controller and actuator.

Direction of action of controller

The controller is supplied for feed control. By establishing a wire link between terminals 19 and 20 it operates as drain controller.

Connection of a remote level indicator or recorder

A remote level indicator or recorder can be connected to the level controller.

Terminals 16 and 17 provide a current output proportional to the level of 0 to 20 mA at maximum 500 ohm. By linking terminals 18 and 19 an output current of 4 to 20 mA is obtained corresponding to 0 to 100 % of the level.

MIN and MAX alarms

The contacts in the wiring diagram (Fig. 3) are shown in the alarm position (relays de-energized).



Important notes

- The resistance of the feedback potentiometer in the control valve actuator must be 1000 ohm.
- Use a separate, screened cable for wiring to the potentiometer.
- Connect screen of potentiometer cable only to terminal 12 of the controller, but not at the potentiometer.
- Connect screen of probe cable only to terminal 15 of the controller, but not at the probe.
- The screens must not make any other electrical contact.
- The switch contacts should be fused with 2.5 A (anti-surge fuse).
- The mains voltage is indicated on the name plate.

Initial adjustments

Step 1

Adjustment of 0 % level (zero point)

1. Turn 100 % adjustor **1** ten turns to the left.
2. Set auto/manual switch **2** in position .
3. Turn set-point adjustor "W" **3** to 0 %.
4. Fill boiler until level is just visible in the lower part of the water-level gauge glass.
5. Turn 0 % adjustor **4** until the error-signal meter "X_w" **5** shows 0 %.

Step 2

Adjustment of 100 % level

1. Set auto/manual switch **2** in position .
2. Turn set-point adjustor "W" **3** to 100 %.
3. Raise water level in boiler to upper edge of water-level gauge glass.
4. Turn 100 % adjustor **1** until the error-signal meter "X_w" **5** shows 0 %.

Step 3

Accurate re-adjustment of 0 % level adjustment

1. Lower water level in boiler until level is just visible in the lower part of the water-level gauge glass.
2. Set auto/manual switch **2** in position .
3. Turn set-point adjustor "W" **3** to 0 %.
4. Turn 0 % adjustor **4** until the error-signal meter "X_w" **5** shows 0 %.

Step 4

Adjustment of high-level alarm

The high-level alarm is set with the "MAX" adjustor **6**. Any alarm point can be chosen within the adjusted measuring range (0 to 100 %).

Step 5

Adjustment of low-level alarm

For setting the low-level alarm the "MIN" adjustor **7** is provided. Again, any alarm point can be chosen within the measuring range. The MIN alarm point should, however, be situated below the MAX alarm point.

Step 6

Adjustment of control valve closed position

1. Set auto/manual switch **2** in position .
2. Move valve by means of push button **8** or hand crank into closed position.
3. Turn adjustor **9** five turns to the left.
4. Turn adjustor **10** to the right until valve-position meter "Y" **11** shows 0 %.

Step 7

Adjustment of control valve open position

1. Set auto/manual switch **2** in position .
2. Move valve by means of push button **12** or hand crank into open position.
3. Turn adjustor **9** to the right until the valve-position meter "Y" **11** shows 100 %.

Step 8

Setting of proportional band X_p

The proportional band X_p (adjustor **13**) determines the maximum and minimum deviation of the actual level from the adjusted set point as a function of the load condition in the boiler.

Example: A measuring range of 200 mm on the water-level gauge glass corresponds to 100 %; X_p = ± 10 % corresponds then to ± 20 mm. At low load the constant

deviation “ X_w ” will be + 10 %, viz 20 mm above the adjusted set point and at full load – 10 %, viz 20 mm below the adjusted set point. In this case the proportional band is 40 mm.

To ensure a smooth control the proportional band X_p (adjustor 13) should be chosen as large as possible. As an initial value we recommend $X_p = 20$ %.


Step 9 Adjustment of set point

The scale of the set-point adjustor “W” 3 is related to the length of the measuring range (e. g. 200 mm length of water-level gauge glass = 100 %. Adjust set point so that the proportional band has the same distance to the low level and the high level.




The set point can be determined without calculation as follows: Raise the boiler level to the desired value. The boiler must be operating, steam consumption zero. Then turn setpoint adjustor “W” 3 until the error-meter “ X_w ” 5 shows 0 %.

Operation

Automatic control

1. Set auto/manual switch 2 in position .
2. The green LEDs 14 indicate the mode of operation of the controller. When the boiler load is constant, the valve position must also be constant, i. e. the LEDs 14 should only light up occasionally. However, if under such circumstances they light up frequently the proportional band X_p (adjustor 13) must be increased.
3. If, as a result of the greater proportional band, occasionally high or low-level alarm is given (red LEDs 15 and 16), the proportional band must be reduced again.

Manual control

1. Set auto/manual switch 2 in position .
2. To motor valve closed: Press push button  12.
3. To motor valve open: Press push button  8.



Important note

- If the level probe is installed in a boiler external level pot, the controller should be switched over to manual control before purging the pot. Do not forget to switch back to automatic operation after purging.

Fault finding

Fault: The controller signals high-level alarm, although the level in the water-level gauge glass has not reached the high-level mark.

Remedy: The level probe is defective. Measure the voltage between terminals 14 and 15. If the voltage is > 10 V, replace level probe.

If faults occur that are not listed above please contact our subsidiary or agency in your country.

**Avis important pour la sécurité**

Comme équipement de sécurité les appareils ne doivent être réparés que par le fabricant. Toute intervention ou réparation des équipements entraîne des risques considérables au point de vue sécurité.

Application

Régulateur de niveau continu, en combinaison avec la sonde de niveau GESTRA type NRG 21 ou NRG 26 et un robinet de réglage à motorisation électrique.

Exécution

Régulateur avec dispositif de manœuvre manuelle, dispositifs de réglage et indicateurs, modèle à encastrer suivant DIN 43700 pour montage sur pupitre ou en armoire de contrôle.

Données techniques**Fonction**

Régulateur 3 plages pas-à-pas à action proportionnelle utilisé avec la sonde de niveau GESTRA type NRG 26 ou NRG 21 pour la régulation continue sur le remplissage ou sur la vidange avec alarme niveau haut, alarme préliminaire niveau bas et sortie analogique.

Numéro d'homologation

TÜV · WR · 96-320

Entrée

3 connexions pour la sonde NRG 26 ou NRG 21.

Sortie

Grandeur de réglage par l'intermédiaire de deux contacts de travail, libres de tout circuit, pouvoir de coupure des contacts 250 V, 500 W, 3 A ohmique, durée de vie 4×10^5 cycles de manœuvre ou 0,35 A inductif, 2×10^6 cycles; contacts de argent, doré.

Sortie de courant 0...20 mA ou 4...20 mA (par shunt extérieur) pour l'indication à distance ou enregistrement, charge max. 500 Ω .

Valeurs limites

Alarmes MIN. et MAX. par l'intermédiaire de contacts inverseurs, ajustables en continu sur la page de mesure de la sonde réglée pouvoir de coupure des contacts voir «Sortie» (grandeur de réglage).

Plage de mesure

Dépend de la longueur de la sonde, point zéro et plage de mesure ajustable sur le panneau frontal.

Valeur de consigne

Ajustable en continu à l'aide d'un dispositif de réglage de 0...100 %, de la plage de mesure.

Bande proportionnelle

5...50 %, ajustable sur le panneau frontal.

Zone neutre

$\pm 1,5$ %

Rétroaction

Par potentiomètre de positionnement, 1000 Ω .

Dispositif de manœuvre manuelle

Avec inverseur manuel/automatique et boutons-poussoirs pour les positions robinet OUVERT et robinet FERME.

Signalisation

2 indicateurs avec échelle graduée pour l'écart de réglage ± 20 % et positionnement du robinet 0...100 %. 4 diodes lumineuses pour signaler les positions OUVERTE, FERMEE, alarmes MIN. et MAX.

Alimentation

220 V +10 % / -15 %, 50 Hz, 7 VA
120 V +10 % / -22 %, 60 Hz, 7 VA
240 V +10 % / -15 %, 50 Hz, 7 VA

Protection

IP 40, exécution avec cadre frontal
IP 54, exécution avec couvercle transparent
IP 00, pour bornes de raccordement

Température ambiante max. admissible

0 °C...50 °C

Matériaux

Boîtier: Polycarbonate, renforcé de fibres de verre, teinte noire.

Panneau frontal: Aluminium, anodisé.

Poids

Env. 0,8 kg

Dimensions

Voir Fig. 1

Installation**Modèle à encastrer suivant DIN**

- Découper l'ouverture $138^{+1} \times 68^{+0,7}$ (DIN 43700) dans l'armoire ou le panneau de contrôle. Epaisseur max. du panneau 15 mm (Fig. 1).
- Desserrer les vis des crampons de fixation **B** jusqu'au filet. Pousser les crampons vers le panneau frontal et les retirer du coffret **A**.
- Insérer le coffret **A** dans l'ouverture et pousser les crampons de fixation **B** sur le coffret. Serrer les écrous modérément.

Raccordement

Effectuer le raccordement suivant schéma de raccordement, Fig. 3.

Pour relier le régulateur à la sonde, du câble blindé à quatre conducteurs est exigé, par exemple $2 \times 2 \times 0,8$ ou $4 \times 0,5$ mm², longueur max. 150 m.

Raccordement du robinet de réglage

Des motorisations monophasées à courant alternatif, max. 50 VA, peuvent être raccordées directement. Pour des puissances absorbées élevées, prévoir des contacteurs auxiliaires entre régulateur et motorisation.

Sens d'action du régulateur

Le régulateur est livré pour la régulation sur le remplissage. En shuntant les bornes 19 et 20, il fonctionne comme régulateur sur la vidange.

Raccordement d'un dispositif indicateur à distance ou d'un enregistreur

Il est possible de raccorder un dispositif indicateur à distance ou un enregistreur au régulateur de niveau. Les bornes 16 et 17 fournissent un courant 0 à 20 mA correspondant au niveau, à 500 ohm max. Si les bornes 18 et 19 sont shuntées, le courant fourni est de 4 à 20 mA correspondant au niveau 0 à 100 %.

Alarmes MIN et MAX

Les contacts sur le schéma de raccordement (Fig. 3) sont représentés en position alarme (relais déclenchés).

**Avis importants**

- La résistance du potentiomètre de retour dans la motorisation du robinet de réglage doit être 1000 ohm.
- Utiliser un câble séparé, blindé pour relier le potentiomètre.
- Ne relier le blindage du câble du potentiomètre qu'à la borne 12 du régulateur, ne pas le relier à la borne de masse de la motorisation.
- Ne relier le blindage du câble de la sonde qu'à la borne 15 du régulateur, ne pas le relier à la borne de masse de la sonde.

- Tout contact galvanique du blindage avec le potentiel de protection (terre) doit être évité.
- Protéger les contacts de commutation par un fusible de 2,5 A, à action retardée.
- La tension du secteur est indiquée sur la plaque d'identification.

Préréglages**Pas 1****Réglage du point zéro (0 %)**

- Tourner le dispositif de réglage 100 % **1** dix fois à gauche.
- Mettre l'inverseur manuel / automatique **2** en position
- Tourner le dispositif de réglage de la valeur de consigne «W» **3** sur 0 %.
- Remplir la chaudière jusqu'à ce que le niveau devienne juste visible dans la partie inférieure de la glace de niveau d'eau.
- Tourner le dispositif de réglage 0 % **4** jusqu'à ce que l'indicateur de l'écart de réglage «X_w» **5** indique 0 %.

Pas 2**Réglage de la plage de mesure (100 %)**

- Mettre l'inverseur manuel / automatique **2** en position
- Tourner le dispositif de réglage de la valeur de consigne «W» **3** sur 100 %.
- Faire monter le niveau dans la chaudière jusqu'au bord supérieur de la glace de niveau d'eau.
- Tourner le dispositif de réglage 100 % **1** jusqu'à ce que l'indicateur de l'écart de réglage «X_w» **5** indique 0 %.

Pas 3**Rectification du réglage du point zéro (0 %)**

- Abaisser le niveau jusqu'à ce qu'il reste juste visible dans la partie inférieure de la glace du niveau d'eau.
- Mettre l'inverseur manuel / automatique **2** en position
- Tourner le dispositif de réglage de la valeur de consigne «W» **3** sur 0 %.
- Tourner le dispositif de réglage 0 % **4** jusqu'à ce que l'indicateur de l'écart «W» **5** indique 0 %.

Pas 4**Réglage de l'alarme niveau haut**



A l'aide du dispositif de réglage «MAX» **6** on peut ajuster n'importe quel point d'alarme dans la plage de mesure réglée (0 à 100 %).

Pas 5**Réglage de l'alarme préliminaire niveau bas**

Ce point d'alarme est réglé à l'aide du dispositif de réglage «MIN» **7**, également dans toute la plage de mesure. Cependant, le point d'alarme MIN devrait être en dessous du point d'alarme MAX.




Pas 6**Réglage de la position fermeture du robinet de réglage**

- Mettre l'inverseur manuel / automatique **2** en position
- Amener le robinet en position fermeture à l'aide du bouton-poussoir **8** ou de la manivelle.

3. Tourner le dispositif de réglage  9 cinq fois à gauche.
4. Tourner le dispositif de réglage  10 à droite jusqu'à ce que l'indicateur du positionnement du robinet « Y » 11 indique 0 %.

Pas 7

Réglage de la position ouverture du robinet de réglage

1. Mettre l'inverseur manuel / automatique 2 en position .
2. Amener le robinet en position ouverture à l'aide du bouton-poussoir  12 ou de la manivelle.
3. Tourner le dispositif de réglage  9 à droite jusqu'à ce que l'indicateur du positionnement du robinet « Y » 11 indique 100 %.

Pas 8

Choix du facteur X_p

Le facteur de proportionnalité « X_p » 13 (dispositif de réglage 13) détermine l'écart max. et min. de réglage du niveau réel par rapport à la valeur de consigne ajustée en fonction des conditions de débit de la chaudière.

Exemple: Une plage de mesure de 200 mm sur la glace de niveau d'eau correspond à 100 %, $X_p = \pm 10\%$ correspond alors à ± 20 mm. A faible débit, l'écart constant X_w sera + 10 %, c.-à-d. 20 mm en dessus de la valeur de consigne ajustée et à plein débit -10 %, c.-à-d. 20 mm en dessous de la valeur de consigne ajustée. La bande proportionnelle est donc 40 mm.

Pour obtenir une régulation douce, choisir le facteur X_p (dispositif de réglage 13) le plus grand possible. Comme valeur initiale nous recommandons $X_p = 20\%$.

Pas 9


Réglage de la valeur de consigne

L'échelle graduée du dispositif de réglage de la valeur de consigne « W » 3 se réfère à la longueur de la glace de niveau (par exemple, une longueur de 200 mm de la glace = 100 %). Régler la valeur de consigne de manière que la bande proportionnelle ait la même distance par rapport au niveau bas et au niveau haut.




La valeur de consigne peut être déterminée sans calcul: Faire monter le niveau dans la chaudière à la valeur désirée. La chaudière doit être en service, consommation zéro. Tourner alors le dispositif de réglage de la valeur de consigne « W » 3 jusqu'à ce que l'indicateur de l'écart de réglage « X_w » 5 indique 0 %.

Service

Manœuvre automatique

1. Mettre l'inverseur manuel / automatique 2 en position .
2. Les diodes luminescentes vertes 14 indiquent le mode de fonctionnement du régulateur. A débit constant de la chaudière, le positionnement du robinet doit aussi être constant. Les diodes ne doivent s'allumer que de temps en temps. L'allumage périodique signifie que le facteur X_p (dispositif de réglage 13) doit être augmenté.
3. Si, par suite de l'augmentation du facteur X_p , il y a, de temps en temps, signalisation d'alarme niveau haut ou niveau bas (diodes luminescentes rouges 15 et 16), il faut de nouveau réduire le facteur X_p .

Manœuvre manuelle

1. Mettre l'inverseur manuel / automatique 2 en position .
2. Pour ouvrir le robinet: Pousser le bouton-poussoir  12.
3. Pour fermer le robinet: Pousser le bouton-poussoir  8.



Avis important

- Si la sonde de niveau est montée dans une bouteille extérieure, placer le régulateur en position manœuvre manuelle avant de purger la bouteille. Après la purge ne pas oublier de remettre le régulateur en position automatique.

Dérangements

Défaut: Le régulateur signale alarme niveau haut, bien que le niveau dans la glace de niveau d'eau n'ait pas atteint la marque niveau haut.

Remède: La sonde de niveau est défectueuse. Mesurer la tension entre les bornes 14 et 15. Si elle est > 10 V, remplacer la sonde.

Si des défauts se produisent qui ne sont pas énumérés ci-dessus veuillez contacter notre filiale ou représentation dans votre pays.



Advertencia sobre seguridad

Los reguladores de nivel son equipos de seguridad y sólo deben ser reparados por el fabricante. Manipulaciones o modificaciones del aparato dan lugar a elevados riesgos de seguridad.

Misión

Regulador de nivel para la regulación continua de niveles, en combinación con la sonda de nivel GESTRA NRG 21 o NRG 26 y una válvula de ajuste eléctrica.

Construcción

Regulador con aparato de mando, ajustadores e indicadores, en chasis según DIN 43700, para instalar en cuadros o armarios de distribución.

Datos técnicos

Función

En combinación con la sonda de nivel GESTRA NRG 21 o NRG 26, regulador de paso a paso de 3 puntos con comportamiento P para una regulación continua de entrada o salida, con alarma de nivel alto/bajo y salida de corriente.

Distintivo de homologación

TÜV · WR · 96-320

Entrada

3 conexiones para NRG 21 o NRG 26.

Salida

Magnitud de ajuste a través de dos contactos de trabajo libres de potencial, carga de los contactos 250 V, 500 W, 3 A óhmicos con una duración útil de 4×10^5 conmutaciones, ó 0,35 A inductivos con una duración útil de 2×10^6 conmutaciones.

Material de los contactos: plata, capa dorada dura.

Salida de corriente 0...20 mA ó 4...20 mA (programable mediante un puente de contacto exterior), carga máxima 500 Ω , para la teleindicación continua o aparatos registradores.

Valores límite

Alarma MIN y MAX mediante contactos de conmutación, libres de potencial, ajustable continuamente en toda la gama de medición ajustada en la sonda. Carga de los contactos: ver «Salida, Magnitud de ajuste».

Gama de medición

En función de la longitud de la sonda, punto cero y gama de medición ajustable por medio del ajustador en el lado frontal.

Valor teórico

Ajustable continuamente con ayuda del ajustador, entre el 0 y el 100 %, referido a la gama de medición ajustable.

Gama proporcional

5...50 %, ajustable en el lado frontal.

Zona neutra

$\pm 1,5$ %

Realimentación

A través de un potenciómetro de posicionamiento de la válvula de 1000 Ω .

Aparato de mando

Con conmutador manual/automático y botón de mando para válvula ABIERTA y CERRADA.

Indicadores

Indicación de la desviación ± 20 % y de la posición de la válvula 0...100 %, mediante instrumentos de perfil estrecho, indicadores de estado de conexión: ABIERTA, CERRADA, alarma MIN, alarma MAX, mediante diodos luminosos.

Energía auxiliar

220 V +10 % / -15 %, 50 Hz, 7 VA
120 V +10 % / -22 %, 60 Hz, 7 VA
240 V +10 % / -15 %, 50 Hz, 7 VA

Clase de protección

IP 40 en la ejecución con marco frontal,
IP 54 en la ejecución con puerta frontal transparente con cerradura,
IP 00 para los bornes de conexión.

Temperatura ambiente admisible

0...50 °C

Materiales

Cuerpo: policarbonato, reforzado con fibra de vidrio, negro. Placa frontal: aluminio anodizado.

Peso

Aprox. 0,8 kg

Dimensiones

Véase Fig. 1

Instalación

Caja DIN para montaje empotrado

- Cortar una ventana de montaje según DIN 43700 ($138^{+1} \times 68^{+0,7}$) en el cuadro o armario de naniobra. Espesor máximo del panel, 15 mm (Fig. 1).
- Desatornillar los tornillos de las grapas de fijación **E** hasta el comienzo de la rosca. Deslizar las grapas de fijación hacia la placa frontal y extraerlas de la caja **A**.
- Introducir la caja del aparato **A** en la ventana de montaje y volver a introducir las grapas de fijación **E** en la caja del aparato. Apretar los tornillos moderadamente.

Conexión eléctrica

Efectuar la conexión según esquema (Fig. 3).

Para la alimentación de la sonda debe utilizarse cable apantallado de cuatro conductores (cable telefónico), por ejemplo I-Y(St)Y 2 x 2 x 0,8 o LICY 4 x 0,5 mm², longitud máxima 150 m.

Conexión de la válvula de ajuste

Pueden conectarse directamente accionamientos con motores de corriente alterna bifásica, máx. 50 VA. Si la potencia absorbida es mayor, deberán intercambiarse contactos auxiliares.

Sentido de funcionamiento del regulador

El regulador se suministra como regulador por llenado. Si se puentean los bornes 19 y 20, funciona como regulador por vaciado.

Conexión de un indicador a distancia o de un registrador

Al regulador de nivel pueden conectarse un indicador a distancia o un registrador.

Los bornes 16 y 17 suministran una corriente proporcional al nivel de 0 a 20 mA, a 500 ohmos como máximo. Puenteando los bornes 18 y 19, la corriente de salida suministrada es de 4 a 20 mA, correspondiente al 0 y al 100 % del nivel.

Alarma MIN y MAX

La posición de los contactos representada en el esquema (Fig. 3) es la posición de alarma (relés no excitados).



Advertencias

- La resistencia del potenciómetro de realimentación en el accionamiento de la válvula de ajuste debe ser 1000 ohmos.
- Utilizar un cable separado, apantallado (cable telefónico) para conectar el potenciómetro.

- Conectar la pantalla del cable del potenciómetro únicamente con el borne 12 del regulador, pero no en el accionamiento de la válvula de ajuste.

- Conectar la pantalla del cable de la sonda únicamente con el borne 15 del regulador, pero no en el lado de la sonda.

- Las pantallas no deben tener ningún contacto galvánico con el potencial del conductor protector.

- Proteger todos los contactos de conmutación con un fusible de 2,5 A (fusible inerte).

- La tensión de la red es indicada en la placa de características.

Ajustes previos

Paso 1

Ajuste del punto cero (0 %)

- Girar el ajustador del 100 % **1** diez vueltas a la izquierda.
- Situar el conmutador manual/automático **2** en la posición .
- Situar el ajustador del valor teórico «W» **3** en 0 %.
- Añadir agua de alimentación a la caldera hasta que el nivel llegue justamente visible en la parte inferior del cristal de nivel de agua.
- Girar el ajustador del 0 % **4** hasta que el indicador de desviación «X_w» **5** indique el valor 0 %.

Paso 2

Ajuste de la gama de medición (100 %)

- Situar el conmutador manual/automático **2** en la posición .
- Situar el ajustador del valor teórico «W» **3** en 100 %.
- Llenar el nivel de agua de alimentación de la caldera hasta el borde superior del cristal de nivel de agua.
- Girar el ajustador del 100 % **1** hasta que el indicador de desviación «X_w» **5** indique el valor 0 %.

Paso 3

Rectificación del ajuste del punto cero

- Reducir de nuevo el nivel de agua de alimentación en la caldera hasta que el nivel llegue justamente visible en la parte inferior del cristal de nivel de agua.
- Situar el conmutador manual/automático **2** en la posición .
- Situar el ajustador del valor teórico «W» **3** en 0 %.
- Girar el ajustador del 0 % **4** hasta que el indicador de desviación «X_w» **5** indique el valor 0 %.

Paso 4

Ajuste de la alarma de nivel alto

Dentro de la gama de medición ajustada (0% a 100 %) puede ajustarse, por medio del ajustador «MAX» **6**, todo punto de alarma deseado.

Paso 5


Ajuste de la alarma de nivel bajo

Con el ajustador «MIN» **7** puede ajustarse todo punto de alarma deseado. El punto de alarma MIN deberá situarse por debajo del punto de alarma MAX.




Paso 6

Ajuste de la posición cerrada de la válvula

- Situar el conmutador manual/automático **2** en la posición .
- Situar la válvula en la posición cerrada con ayuda del botón de mando **8** o de la manivela.
- Girar unas cinco vueltas a la izquierda el ajustador **9**.

4. Girar a la derecha el ajustador  10 hasta que el indicador de la posición de la válvula «Y» 11 indique el valor 0 %.

Paso 7 Ajuste de la posición abierta de la válvula

1. Situar el conmutador manual/automático 2 en la posición .
2. Situar la válvula en la posición abierta con ayuda del botón de mando  12 o de la manivela.
3. Girar a la derecha el ajustador  9 hasta que el indicador de la posición de la válvula «Y» 11 indique el valor 100 %.

Paso 8 Selección del factor X_p

El factor proporcional « X_p » (ajustador 13) determina la desviación máxima y mínima del nivel real con respecto al valor teórico ajustado, en función de las condiciones de carga imperantes en la caldera.

Ejemplo: La gama de medición de 200 mm del cristal de nivel de agua corresponde a 100 %; « X_p » = ± 10 % corresponde entonces a ± 20 mm. En este caso, y en condiciones de carga ligera, la desviación permanente se situará a « X_w » + 10 %, es decir 20 mm por encima del valor teórico ajustado, y bajo carga plena a -10 %, es decir 20 mm por debajo del valor teórico ajustado. De este modo se obtiene una banda proporcional de 40 mm.

Para obtener una regulación sin brusquedades, el factor « X_p » 13 debe ser lo más alto posible. Para empezar, se recomienda un valor de « X_p » = 20 %.


Paso 9 Ajuste del valor teórico

La escala del ajustador del valor teórico «W» 3 se refiere a la gama de medición (por ejemplo, 200 mm de longitud del cristal de nivel de agua = 100 %). Ajustar el valor teórico de manera que la banda proporcional tenga la misma distancia con respecto al nivel bajo que con respecto al nivel alto.




El valor teórico puede determinarse sin necesidad de ningún cálculo de la manera siguiente: Llenar la caldera hasta que el nivel alcance el valor deseado. La caldera debe estar en funcionamiento, toma de vapor cero. Pues desplazar el ajustador del valor teórico «W» 3 hasta que el indicador de desviación « X_w » 5 indique el valor 0 %.

Servicio

Regulación automática

1. Situar el conmutador manual/automático 2 en la posición .
2. Los LED verdes 14 muestran el funcionamiento del regulador. Si la carga de la caldera es constante, también la posición de la válvula resultará constante, y los LED 14 sólo deben encenderse ocasionalmente. Sin embargo, si se encienden periódicamente, debe incrementar el factor X_p (ajustador 13).
3. Si se observa que debido al incremento del factor X_p , se produce ocasionalmente un alarma de nivel alto o de nivel bajo (LED rojos 15 y 16), deberá reducirse de nuevo el factor X_p .

Funcionamiento manual

1. Situar el conmutador manual/automático 2 en la posición .
2. Para abrir la válvula de ajuste: Pulsar el botón de mando  12.
3. Para cerrar la válvula de ajuste: Pulsar el botón de mando  8.



Advertencias

- Si la sonda de nivel está instalada en un recipiente de medición exterior, antes de comenzar la purga del recipiente, debe conmutarse el regulador NRR 2-2 a funcionamiento manual. Una vez concluida la purga, no olvide de conmutar el regulador a regulación automática.

Averías

Fallo: El regulador señala alarma de nivel alto, aunque el cristal de nivel de agua de la caldera no indique nivel alto.

Remedio: La sonda de nivel es defectuosa. Medir la tensión entre los bornes 14 y 15. Si la tensión es > 10 V cambiar la sonda.

En caso de fallos, deficiencias o averías no indicadas en estas instrucciones de montaje y servicio diríjase a nuestra representación o sociedad GESTRA en su país.

Deutsch

Für das Gerät

NRR 2-2

erklären wir die Konformität mit folgenden europäischen Richtlinien:

- NSP-Richtlinie 73/23/EWG i. d. F. 93/68/EWG
- EMV-Richtlinie 89/336/EWG i. d. F. 93/68/EWG

Es wurden folgende harmonisierte Normen zugrunde gelegt:

- NSP-Norm EN 60947-5-1: 1991
- EMV-Normen EN 50 081-2, EN 50 082-2

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung des Gerätes verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Français

Nous déclarons que l'appareils

NRR 2-2

correspond aux directives européennes suivantes:

- NSP¹⁾ directive 73/23/EWG d'après la version 93/68/EWG
- EMV²⁾ directive 89/336/EWG d'après la version 93/68/EWG

Les normes harmonisées suivantes sont prises pour base:

- NSP¹⁾ norme EN 60947-5-1: 1991
- EMV²⁾ norme EN 50 081-2, EN 50 082-2

Cette déclaration n'est plus valable si l'appareil subit des transformations n'étant pas mis au point par nos services.

- ¹⁾ NSP = Basse tension (B.T.)
- ²⁾ EMV = Compatibilité électromagnétique

Italiano

Dichiariamo con la presente che l'apparecchiatura

NRR 2-2

è conforme alle seguenti norme europee:

- Direttiva bassa tensione 73/23/EWG versione 93/68/EWG
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 89/336/EWG versione 93/68/EWG

che si basano sulle seguenti norme armonizzate:

- Direttiva bassa tensione standard EN 60947-5-1: 1991
- Direttiva compatibilità elettromagnetica standard EN 50 081-2, EN 50 082-2

In caso di modifiche delle apparecchiature da noi non seppressamente autorizzate questa dichiarazione perde la sua validità.

English

We hereby declare that the equipment

NRR 2-2

conforms to the following European guidelines:

- LV guideline 73/23/EWG version 93/68/EWG
- EMC guideline 89/336/EWG version 93/68/EWG

which are based on the following harmonised standards:

- LV standard EN 60947-5-1: 1991
- EMC standard EN 50 081-2, EN 50 082-2

This declaration is no longer valid if modifications are made to the equipment without consultation with us.

Español

Declaramos que el equipo

NRR 2-2

está conforme con los siguientes reglamentos europeos:

- NSP¹⁾ reglamento 73/23/EWG en la versión 93/68/EWG
- EMV²⁾ reglamento 89/336/EWG en la versión 93/68/EWG

tomando como base las siguientes normas armonizadas:

- NSP¹⁾ norma EN 60947-5-1: 1991
- EMV²⁾ norma EN 50 081-2, EN 50 082-2

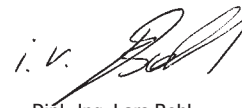
Esta declaración pierde su validez en caso que se realicen modificaciones en los equipos que no hayan sido acordadas con nosotros.

- ¹⁾ NSP = Baja tensión
- ²⁾ EMV = Compatibilidad eléctrica magnética

Bremen, 28. April 1997
GESTRA AG



Dipl.-Ing. Uwe Bledschun
Leiter Konstruktion



Dipl.-Ing. Lars Bohl
Qualitätsbeauftragter

Vertretungen weltweit · Agencies all over the world · Représentations dans le monde entier · Representaciones en todo el mundo · Agenzie in tutto il mondo
www.gestra.de

España

GESTRA ESPAÑOLA S.A.

Luis Cabrera, 86-88

E-28002 Madrid

Tel. 00 34 91 / 51 52032

Fax 00 34 91 / 41 36 747; 5 15 20 36

E-mail: aromero@flowserve.com

Polska

GESTRA POLONIA Spolka z.o.o.

Ul. Schuberta 104

PL - 80-172 Gdansk

Tel. 00 48 58 / 3 06 10 -02 od 10

Fax 00 48 58 / 3 06 33 00

E-mail: gestra@gestra.pl

Italia

Flowserve S.p.A.

Flow Control Division

Via Prealpi, 30

I-20032 Cormano (MI)

Tel. 00 39 02 / 66 32 51

Fax 00 39 02 / 66 32 55 60

E-mail: infoitaly@flowserve.com

Great Britain

Flowserve Flow Control (UK) Ltd.

Burrell Road, Haywards Heath

West Sussex RH 16 1TL

Tel. 00 44 14 44 / 31 44 00

Fax 00 44 14 44 / 31 45 57

E-mail: gestraukinfo@flowserve.com

Portugal

Flowserve Portuguesa, Lda.

Av. Dr. Antunes Guimarães, 1159

Porto 4100-082

Tel. 003 51 22 / 6 19 87 70

Fax 003 51 22 / 6 10 75 75

E-mail: jtavares@flowserve.com

USA

Flowserve GESTRA U.S.

2341 Ampere Drive

Louisville, KY 40299

Tel.: 00 15 02 / 267 2205

Fax: 00 15 02 / 266 5397

E-Mail: dgoodwin@flowserve.com

GESTRA AG

P. O. Box 10 54 60, D-28054 Bremen

Münchener Str. 77, D-28215 Bremen

Tel. +49 (0) 421 35 03 - 0, Fax +49 (0) 421 35 03-393

E-Mail gestra.ag@flowserve.com, Internet www.gestra.de



GESTRA