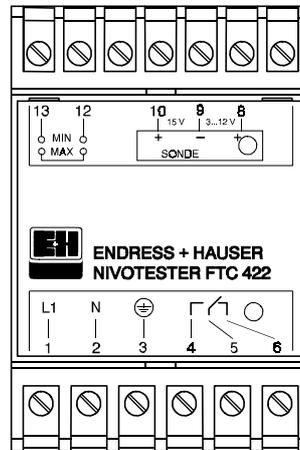
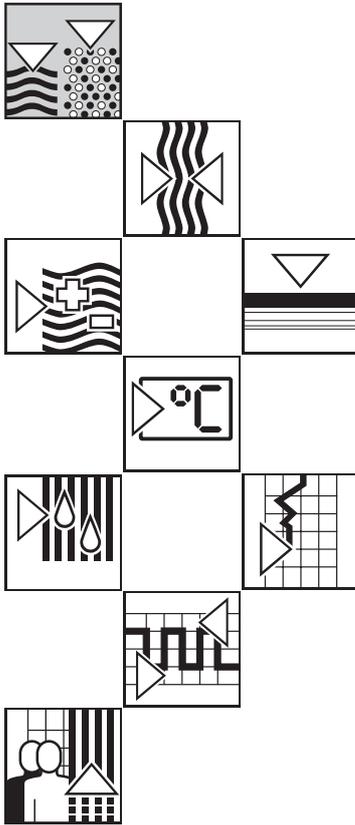


Füllstandgrenzschalter *nivotester FTC 422*

Montage- und
Betriebsanleitung Seite 2...16
Installation and
Operating Instructions Page 7...32



Endress + Hauser



Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Meßeinrichtung	3
Funktion	4
Ergänzende Dokumentation	4
Installation	5
Sicherheit	5
Montage	6
Elektrische Verbindungen	7
Austausch des Gerätes	9
Abgleich	10
Abgleichelemente	10
Abgleichvorgang	11
Simulation/Störungssuche	13
Betrieb	14
Sicherheitsschaltung	14
Technische Daten	16

Stichwortverzeichnis

A		F	
Abgleich	10 - 11, 13	Funktion überprüfen	13
bei Maximum-Sicherheit	12	M	
bei Minimum-Sicherheit	12	Maximum-Sicherheit	12, 15
beim oberen Schaltpunkt	11	Mechanik	16
beim unteren Schaltpunkt	11	Minimum-Sicherheit	12, 14
Abgleichelemente	10	S	
Anderes Füllgut	13	Schaltschrankmontage	6
Ansatzbildung	13	Schutzgehäuse	7
Anschluß	7, 16	Sicherheit	5
Anschluß an zwei Sonden	9	Sicherheitsschaltung	8
Ausfall der Spannungsversorgung	15	Sonden	3
Ausgangsrelais	8	Spannungsversorgung	7, 15
Austausch des Elektronikeinsatzes	13	U	
Austausch des Nivotesters	9	Umgebungstemperatur	6 - 7, 16
B		Umschaltkontakte	8
Bereich suchen	11 - 12		
E			
Elektronikeinsatz	8		

1. Einleitung

In Verbindung mit kapazitiven Sonden werden die Grenzschafter Nivotester FTC 4xx zur Grenzstanddetektion von Flüssigkeiten und Feststoffen eingesetzt. Diese Betriebsanleitung befaßt sich mit dem

- Nivotester FTC 422;
mit einstellbarer Schalthysterese zur Zweipunktregelung

Der kapazitive Grenzschafter Nivotester FTC 422 kann vielseitig eingesetzt werden, z.B. für Bestandsüberwachung, Pumpensteuerung und Füllstandüberwachung - siehe auch Technische Information TI 127.

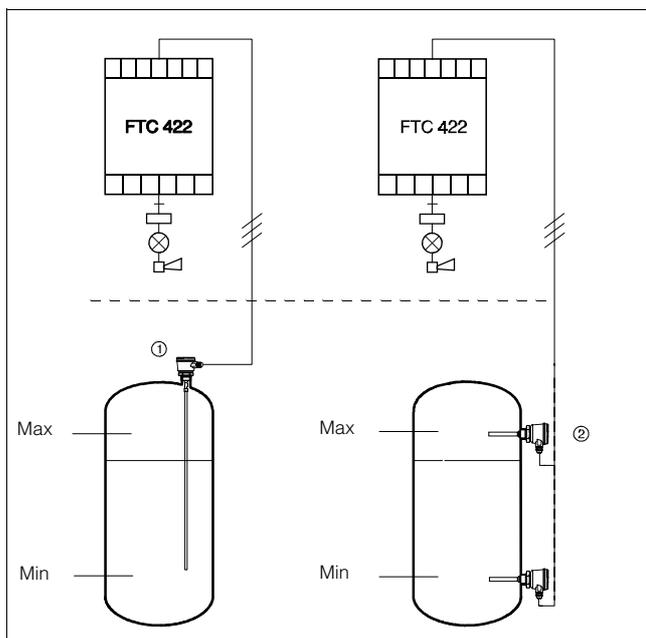


Fig. 1
① Zweipunktregelung mit einer von oben montierten Sonde
② Zweipunktregelung mit zwei seitlich montierten Sonden

Meßeinrichtung

Zu einer typischen Meßeinrichtung gehören:

- der Nivotester FTC 422,
- der Elektronikeinsatz EC 61 Z und
- eine oder zwei der Anwendung angepaßte Sonden.

Es gibt eine Vielzahl von Sonden, die mit dem Nivotester FTC 422 betrieben werden können. Bitte nehmen Sie Kontakt mit Endress+Hauser auf, wir beraten Sie gerne.

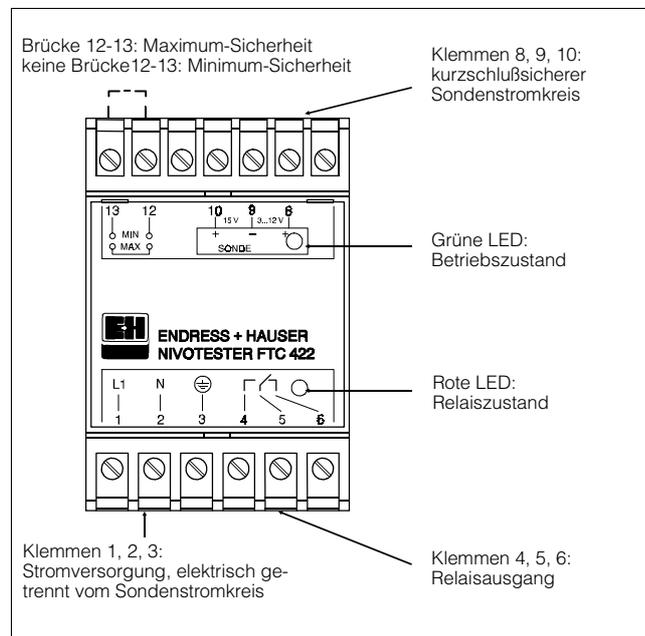
Sonden

Funktion

Sonde und Behälter bilden einen Kondensator, dessen Kapazität vom Füllstand beeinflusst wird. Der Elektronikeinsatz, der gewöhnlich im Sondenkopf eingebaut ist, setzt die Kapazitätsänderungen in ein Spannungssignal um und übermittelt es an den Nivotester zur Auswertung. Dieser schaltet das Ausgangsrelais, wenn der vorgegebene Füllstand über- oder unterschritten wird. Mit dem daraus entstehenden Signal kann eine Alarmeinrichtung, ein Stellglied oder ein Steuerrelais aktiviert werden.

Durch eine Brücke am Klemmenblock wird das Ausgangsrelais auf Minimum- oder Maximum-Sicherheitsschaltung eingestellt. Der Schaltzustand des Relais wird auf der Frontplatte durch eine rote Leuchtdiode, der Betriebszustand durch eine grüne Leuchtdiode angezeigt. Bei Ausfall der Netzspannung erlöschen beide Leuchtdioden und das Ausgangsrelais fällt ab.

Fig. 2
Nivotester FTC 422: Überblick über die Bedienelemente



Ergänzende Dokumentation

Bevor Sie mit der Installation des Nivotesters FTC anfangen, überprüfen Sie, ob folgende Dokumentation zur Hand ist:

- Installationshinweise für die Sonde
- Installationshinweise für den Elektronikeinsatz

2. Installation

Kapitel 2 befaßt sich mit dem mechanischen Einbau und der elektrischen Verbindung des Nivotester FTC. Fig. 3 zeigt die Front- und Rückansicht des Gerätes.

- den Einbau des Elektronikeinsatzes und

- den Einbau der Sonde

siehe die dazugehörige Dokumentation.

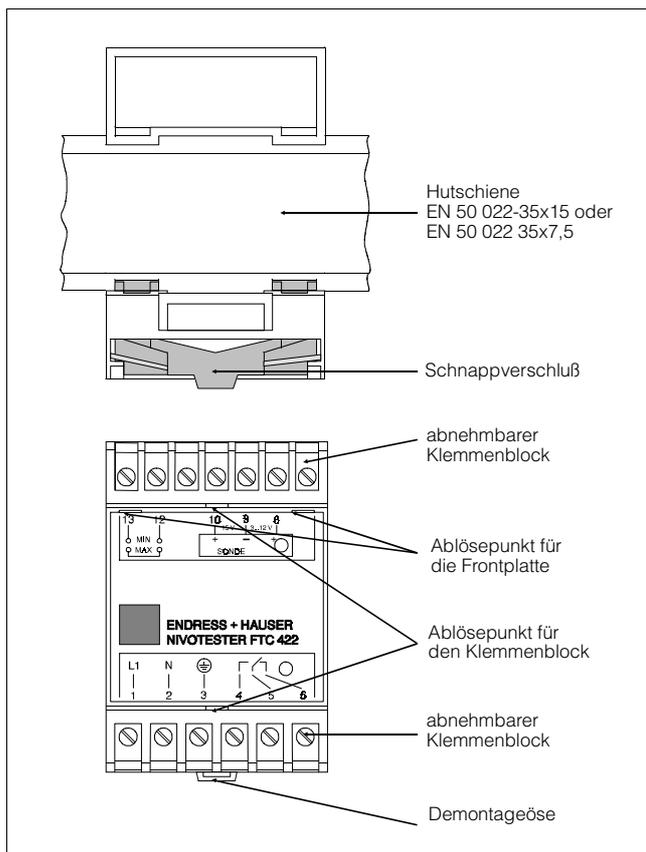


Fig. 3
Anschlußelemente des Nivotesters
FTC 422

Sicherheit

- Der Grenzscharter Nivotester FTC ist nicht für den Einsatz mit Sonden geeignet, die im Ex-Bereich arbeiten.
- Der Nivotester darf nur von geschultem Personal eingebaut werden.
- Bevor Sie die elektrischen Verbindungen herstellen, schalten Sie die Netzspannung aus.



Montage

Die Schutzart nach DIN 40050 des Gehäuses beträgt IP 40, die der Klemmenblöcke IP 20. Wo möglich, sollten die Geräte in einen Schaltschrank oder an einem schattigen Ort montiert werden.

Die Nivotester-Grenzschalter sind in Minipac-Gehäusen mit Schnappverschlüssen untergebracht, geeignet für Schaltschrankmontage auf einer symmetrischen Normschiene (Hutschiene) nach EN 50022-35 x 15 oder EN 50022-35 x 7,5.

Vorgang: Montage auf der Hutschiene

Schritt Vorgang

- 1 Gerät oben in die Normschiene einhängen
- 2 Nach unten und hinten drücken, bis der Schnappverschluß einrastet.

Einzelmontage

Suchen Sie eine Stelle aus, bei der die Umgebungstemperatur nicht -20 °C unterschreitet oder $+60\text{ °C}$ übersteigt.

Schaltschrankmontage

Fig. 4 zeigt Abmessungen für den Einbau in einen Schaltschrank.

- Der vertikale Abstand muß mindestens 25 mm betragen.
- Die Geräte können dicht nebeneinander eingebaut werden, vorausgesetzt, die maximale Umgebungstemperatur während des Betriebs liegt unter 50 °C .
- Bei einer Umgebungstemperatur von 60 °C muß der horizontale Abstand zwischen den Geräten 10 mm betragen.
- Die min. zulässige Umgebungstemperatur beträgt -20 °C .

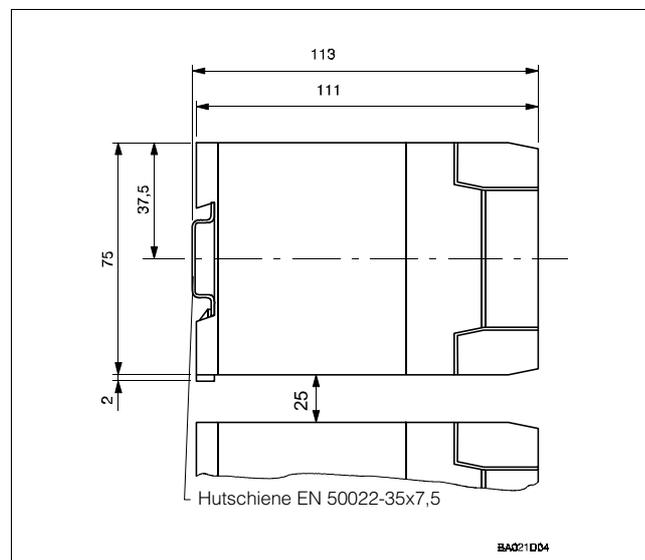


Fig. 4
Abmessungen für
Schaltschrankmontage

Installation

Für Montage an einem staubigen oder feuchten Ort liefern wir Ihnen ein Schutzgehäuse IP 55, in dem 2 Nivotester FTC 422 Platz haben. Siehe Fig. 5.

- Montieren Sie das Schutzgehäuse an eine schattige Stelle, da die Temperatur im Innern nicht über +60 °C ansteigen darf.
- Schrauben Sie den Deckel und die Kabeldurchführungen gut zu, damit die Schutzart IP 55 erhalten bleibt.

Schutzgehäuse

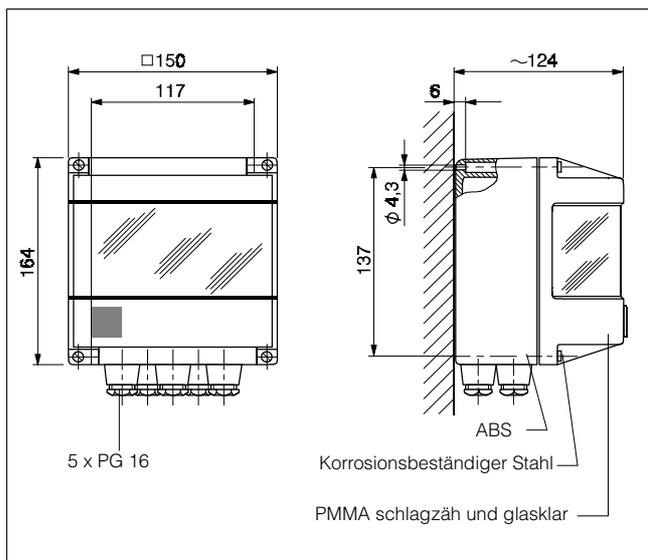


Fig. 5
Abmessungen des Schutzgehäuses

Elektrische Verbindungen

Stellen Sie die folgenden Verbindungen her:

- zum Elektronikeinsatz
- zur Ausgangsschaltung
- zur Spannungsversorgung

Die Sicherheitsschaltung wird durch eine Brücke an den Klemmen des Nivotesters FTC gewählt.

Das Gerät ist für den bei der Bestellung gewählten Spannungsbereich ausgelegt.

- Beachten Sie die Versorgungsspannungsangabe auf dem Aufkleber.
- Messen Sie die Versorgungsspannung am Einbauort.
- Stimmen angegebene und gemessene Spannung nicht überein, nicht anschließen. Rufen Sie Ihre Endress+Hauser-Vertretung an.

Spannungsversorgung

Sicherheitsschaltung

Die Sicherheitsschaltung wird durch eine Brücke zwischen den Klemmen 12 und 13 des Nivotesters gesteuert. Tabelle 1 beschreibt die Funktion- siehe auch Fig. 9 und 10, S. 14 und 15.

Tabelle 1
Sicherheitsschaltung für
Nivotester FTC 422

Nivotester	Brücke 12-13 Maximum-Sicherheit	Keine Brücke 12-13 Minimum-Sicherheit
FTC 422	Das Relais fällt ab, wenn der Füllstand den Schaltpunkt überschreitet . Es zieht wieder an, wenn der Füllstand unter den Schalthysterese-punkt absinkt .	Das Relais fällt ab, wenn der Füllstand unter den Schaltpunkt absinkt. Es zieht wieder an, wenn der Füllstand den Schalthysterese-punkt überschreitet .

Ausgangsrelais

Die potentialfreien Umschaltkontakte zur Ansteuerung von Relais, Magnetventilen, Schützen usw. befinden sich an den Klemmen 4, 5 und 6.

- Wenn Sie Geräte mit hoher Induktivität anschließen, sehen Sie eine Funkenlöschung zum Schutz des Relaiskontakts vor.
- Die Schaltleistung des Relais ist Abschnitt 5 zu entnehmen.

Elektronikeinsatz

Für die Verbindung Nivotester - Elektronikeinsatz verwenden Sie bitte abgeschirmtes 3adriges Installationskabel, Leitungswiderstand max. 25 Ω pro Ader.

- Abschirmung nur einseitig erden.

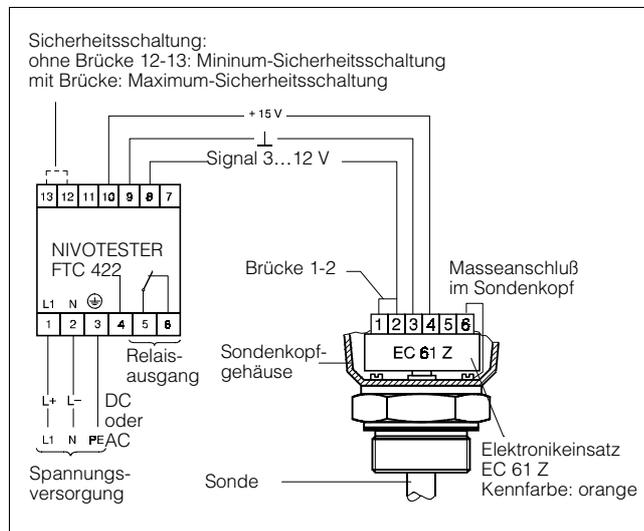


Fig. 6
Anschluß des Nivotesters FTC 422
am Elektronikeinsatz der Sonde

Installation

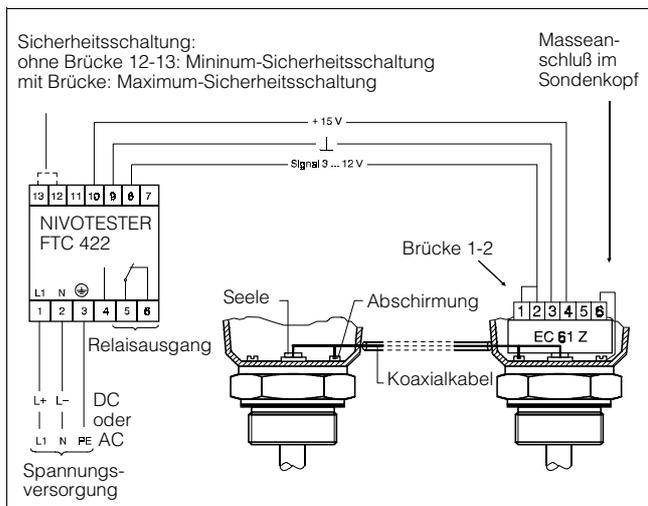


Fig. 7
Anschluß des Nivotesters FTC 422
an zwei Sonden

Fig. 6 und 7 zeigen den Anschluß »Sonde-Nivotester FTC 422«.

- Die Sonde wird an Klemme Nr. 6 des Elektronikeinsatzes geerdet.

Werden zwei getrennte Sonden eingebaut, (siehe Fig. 7):

- Für die Verbindung zwischen den Sondenköpfen möglichst kurzes, kapazitätsarmes HF-Kabel verwenden.
- Die Seele des Koaxialkabels jeweils am zentralen Anschlußpunkt der Sonden anschließen, Abschirmung auf beiden Seiten an einem Masseanschluß im Sondenkopf.
- Der Sondenkopf, in dem der Elektronikeinsatz eingebaut ist, sollte mit einer Zwilling-Kabeldurchführung ausgerüstet sein, damit er gut abgedichtet werden kann.
- Eine Brücke wird zwischen Klemme 1 und 2 eingesetzt.

Anschluß an zwei Sonden

Austausch des Gerätes

Die Verdrahtung muß nicht gelöst werden, wenn der Nivotester ausgetauscht wird.

Schritt Vorgang

- 1 Klemmenblöcke abnehmen: Schraubendreher in den Ablösepunkt hineinschieben und Klemmenblock abheben - siehe Fig. 3.
- 2 Schnappverschluß lösen: Schraubendreher in die Demontageöse hineinschieben und nach unten drücken.
- 3 Gerät herausziehen und Austauschgerät montieren.
- 4 Klemmenblöcke aufstecken: 6-polige unten, 7-polige oben.
- 5 Gerät, wie in Abschnitt 3 beschrieben, abgleichen.

Vorgang: Austausch des Geräts

3. Abgleich

Die Abgleichelemente liegen hinter der abklappbaren Frontplatte und sind somit leicht zugänglich, aber gegen unbefugten Eingriff geschützt.

- Schraubendreher in den Ablösepunkt (Bild 3) hineinschieben, Frontplatte leicht nach vorn drücken, bis sie entrastet.
- Frontplatte herunterklappen.
- Nach Beendigung des Abgleichs Frontplatte wieder einrasten.

Abgleichelemente

Fig. 8 zeigt die Abgleichelemente.

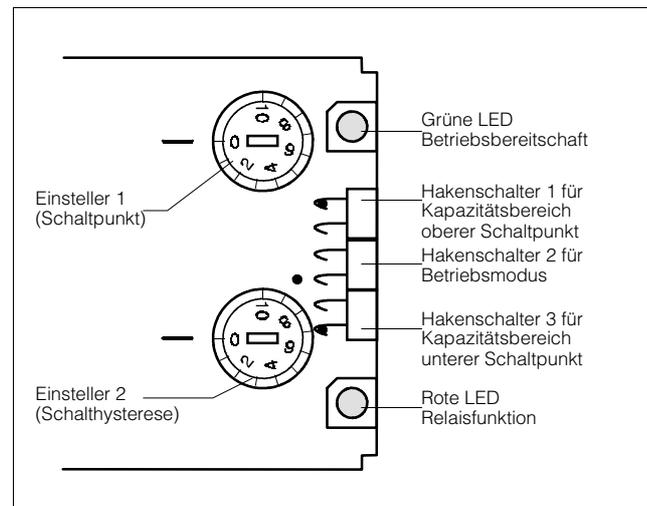


Fig. 8
Abgleichelemente des Nivotesters
FTC 422

Abgleichelemente

- Hakenschalter 1 für die Wahl des Kapazitätsbereiches für Schaltpunkt 1 (oberer Schaltpunkt) - siehe Tabelle 2.
- Einsteller 1 zur Einstellung des oberen Schaltpunktes.
- Hakenschalter 2 für den Betriebsmodus - siehe Tabelle 3.
- Einsteller 2 zur Einstellung des unteren Schaltpunktes.
- Hakenschalter 3 für die Wahl des Kapazitätsbereiches für die Schalthysterese (unterer Schaltpunkt) - siehe Tabelle 2.
- Die grüne Leuchtdiode zeigt den Betriebszustand an (leuchtet, wenn Nivotester in Betrieb).
- Die rote Leuchtdiode zeigt den Relaiszustand an (leuchtet, wenn Relais abgefallen).

Abgleich

Schalterstellung	Bereich	Spannung	Kapazität
	I	3...6,6 V	10...120 pF
	II	6...8,8 V	110...350 pF
	III	8...12 V	300...1200 pF

Tabelle 2
Kapazitätswerte der
Hakenschalter 1 und 3

Schalterstellung	Position	Bemerkungen
	1	Abgleich oberer Schaltpunkt.
	2	Betriebsstellung
	3	Abgleich unterer Schaltpunkt

Tabelle 3
Funktionen des Hakenschalters 2

Abgleichvorgang

Benötigt wird beim Abgleich des Nivotester FTC 422:

- das Füllen des Behälters bis zum oberen Schaltpunkt,
- das Entleeren des Behälters bis zum unteren Schaltpunkt.

Schritt Vorgang

1. Behälter bis zum oberen Schaltpunkt füllen
2. Hakenschalter 2 in Position 1 "Abgleich oberer Schaltpunkt"
3. Mit Hakenschalter 1 und Einsteller 1 den Bereich suchen - siehe Abschnitt »Bereich suchen«, Seite 12
4. Je nach gewähltem Sicherheitsmodus für Minimum- bzw. Maximum-Sicherheit abgleichen - siehe Seite 12
5. Gleichen Sie beim unteren Schaltpunkt ab.

Abgleich beim oberen Schaltpunkt.¹⁾

1) Man kann den Abgleich auch beim unteren Schaltpunkt beginnen!

Schritt Vorgang

1. Behälter bis zum unteren Schaltpunkt entleeren
2. Hakenschalter 2 in Position 3 "Abgleich unterer Schaltpunkt"
3. Mit Hakenschalter 3 und Einsteller 2 den Bereich suchen - siehe Abschnitt »Bereich suchen«, Seite 12
4. Je nach gewähltem Sicherheitsmodus für Minimum- bzw. Maximum-Sicherheit abgleichen - siehe Seite 12
5. Hakenschalter 2 in Position 2, "Normaler Betrieb" bringen. - Funktion überprüfen

Abgleich beim unteren Schaltpunkt.

Bereich suchen

- Beim oberen Schaltpunkt
- Hakenschalter 1 und Einsteller 1, beim unteren Schaltpunkt
 - Hakenschalter 3 und Einsteller 2 benutzen.

Schritt Vorgang

1. Hakenschalter unten (Bereich I) schließen
2. Drehen Sie den Einsteller von einem Anschlag zum anderen und zurück.
 - Wenn die rote Leuchtdiode aufleuchtet und erlischt, weiter mit »Abgleichen bei Minimum-Sicherheit« bzw. »Abgleichen bei Maximum-Sicherheit«.
 - Wenn nicht, siehe Punkt 3.
3. Hakenschalter (Bereich II) öffnen
4. Drehen Sie den Einsteller von einem Anschlag zum anderen und zurück
 - Wenn die rote Leuchtdiode dabei aufleuchtet und erlischt, weiter mit »Abgleichen bei Minimum-Sicherheit« bzw. »Abgleichen bei Maximum-Sicherheit«.
 - Wenn nicht, siehe Punkt 5.
5. Hakenschalter oben (Bereich III) schließen,
 - weiter mit »Abgleichen bei Minimum-Sicherheit« bzw. »Abgleichen bei Maximum-Sicherheit«.

Abgleichen bei Minimum-Sicherheit



Bei Minimum-Sicherheit:
(keine Brücke zwischen Klemmen 12 und 13.)

Schritt Vorgang

1. Drehen Sie den Einsteller vom linken Anschlag ausgehend langsam im Uhrzeigersinn, bis die rote Leuchtdiode leuchtet.
2. Stellen Sie den Schaltpunkt genau ein.
 - Ist der Schaltpunkt genau eingestellt, dann drehen Sie nicht mehr weiter.

Abgleichen bei Maximum-Sicherheit



Bei Maximum-Sicherheit: (Brücke zwischen Klemmen 12 und 13).

Schritt Vorgang

1. Drehen Sie den Einsteller vom linken Anschlag ausgehend langsam im Uhrzeigersinn, bis die rote Leuchtdiode erlischt.
2. Stellen Sie den Schaltpunkt genau ein.
 - Ist der Schaltpunkt genau eingestellt, dann drehen Sie nicht mehr weiter.

Simulation/Störungssuche

Für den FTC 422 allein:

- Einen steigenden Füllstand können Sie simulieren, indem Sie die Klemmen 8 und 10 miteinander verbinden.
- Einen fallenden Füllstand können Sie simulieren, indem Sie die Klemmen 8 und 9 miteinander verbinden.

Simulation

Je nach Ansatzbildung die Sonde überprüfen und bei Bedarf reinigen.

Ansatzbildung an der Sonde

Wenn der Behälter mit einem anderen Material als beim Abgleich gefüllt wird (wesentlich andere Dielektrizitätskonstante und/oder andere Leitfähigkeit), ist ein neuer Abgleich erforderlich.

Anderes Füllgut

Nach Austausch des Elektronikeinsatzes ist zur Erreichung der bestmöglichen Genauigkeit ein Neuabgleich durchzuführen.

Austausch des Elektronikeinsatzes

4. Betrieb

Wenn der Nivotester FTC 422 in Betrieb ist:

- die grüne Leuchtdiode leuchtet ständig.
 - die rote Leuchtdiode leuchtet, wenn das Relais abgefallen ist.
- Die Schaltung des Relais ist vom gewählten Sicherheitsmodus abhängig.

Sicherheitschaltung

Der Nivotester FTC 422 ermöglicht Zweipunktregelung mit einem Minimum- oder Maximum- Schaltpunkt und einer Schalthysterese.

Das Relais fällt ab, wenn der Füllstand unter den Schaltpunkt absinkt. Die rote Leuchtdiode leuchtet auf und erlischt erst dann wieder, wenn der Füllstand den Schalthysterese punkt überschreitet; das Relais zieht wieder an.

Minimum-Sicherheitschaltung

13 12

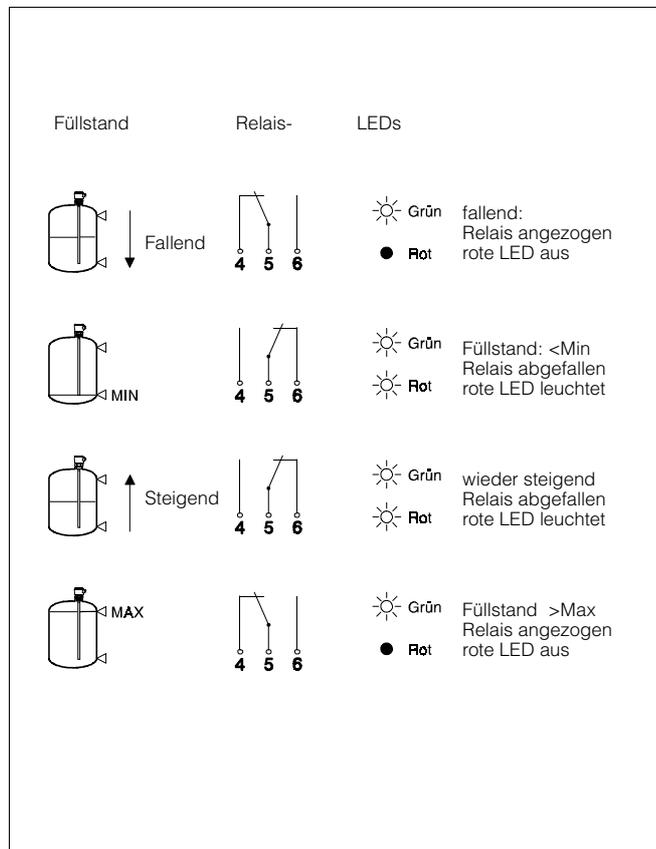


Fig. 9
Minimum-Sicherheitschaltung.

Betrieb

Das Relais fällt ab, wenn der Füllstand den Schaltpunkt überschreitet. Die rote Leuchtdiode leuchtet auf und erlischt erst dann wieder, wenn der Füllstand unter den Hystereseschaltpunkt absinkt; das Relais zieht an.

Maximum-Sicherheitsschaltung

13 12

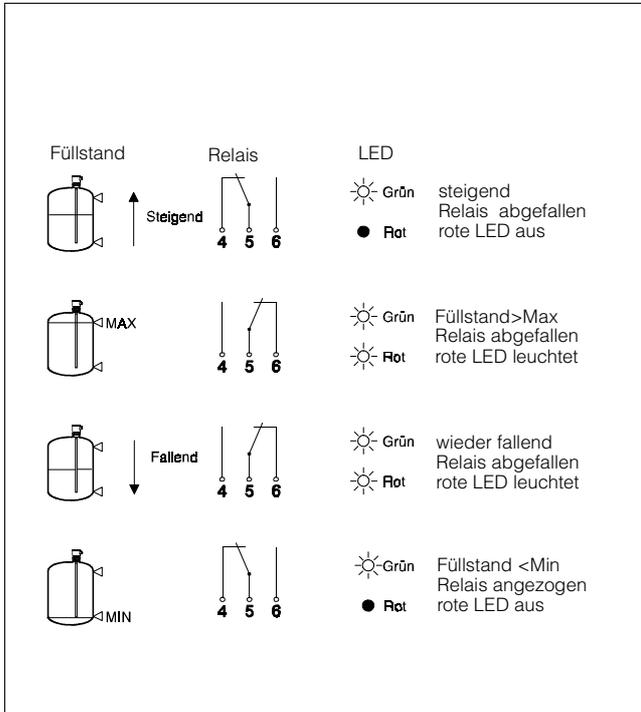
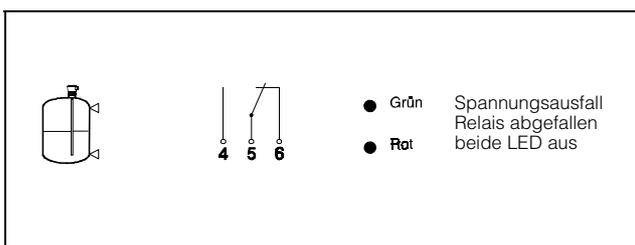


Fig. 10
Maximum-Sicherheitsschaltung

Bei einem Ausfall der Spannung erlöschen die grüne und die rote Leuchtdiode; das Relais fällt ab.

Ausfall der Spannungsversorgung

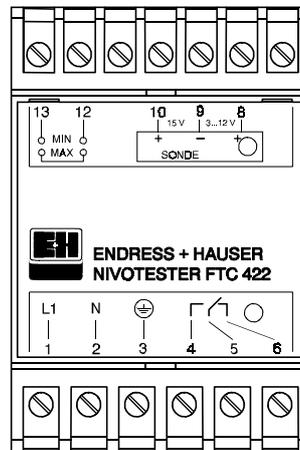
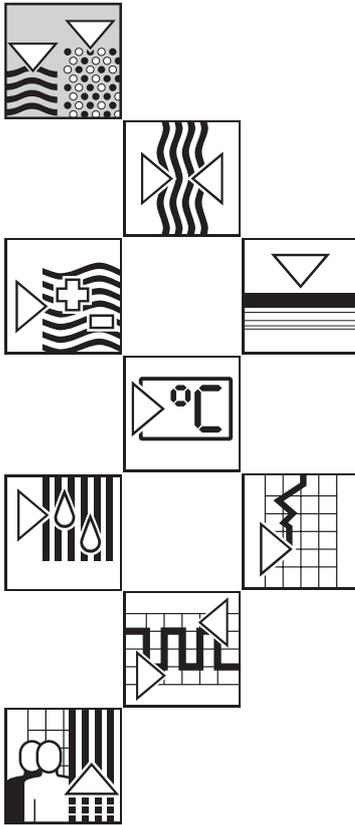


5. Technische Daten

Mechanik	<p>Minipac-Gehäuse: grauer Kunststoff, Frontplatte blau.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutzart: IP 40 • Abmessungen (T x B x H): 113 mm x 50 mm x 75 mm • Gewicht: ca. 0,3 kg • Hutschiene: nach EN 50022-35x15 oder EN 50022-35x7,5 										
Umgebungstemperatur	<p>zulässige Umgebungstemperaturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einzelmontage -20°C ... +60°C, ...+50° im Schutzgehäuse • Reihenmontage -20°C ... +50°C, ...+40° im Schutzgehäuse • Lagerung -25°C ... +80°C 										
Anschluß	<p>Klemmen: abnehmbar 1 x 6polig, 1 x 7polig</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schutzart: IP 20 • Anschlußquerschnitt: 1 x 0,5 mm² bis 1 x 2,5 mm² (fein) oder 2 x 0,5 mm² bis 2 x 1,5 mm² • ohne Klemmen: Flachstecker 0,8 x 6,3 cm nach DIN 46244 <p>Spannungsversorgung:</p> <table> <tr> <td>• 200 V ... 240 V,</td> <td>50/60 Hz +15% -10%</td> </tr> <tr> <td>100 V ... 127 V,</td> <td>50/60 Hz +15% -10%</td> </tr> <tr> <td>42 V 48 V,</td> <td>50/60 Hz ±15%</td> </tr> <tr> <td>24 V,</td> <td>50/60 Hz ±15%</td> </tr> <tr> <td>20 V 30 V,</td> <td>Gleichspannung</td> </tr> </table> <p>Galvanische Trennung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transformator zwischen Netz- und Auswertungsstromkreis: • Relais zwischen Auswertungs-und Ausgangsstromkreis <p>Sondenkapazität siehe Tabelle 2, S. 11</p>	• 200 V ... 240 V,	50/60 Hz +15% -10%	100 V ... 127 V,	50/60 Hz +15% -10%	42 V 48 V,	50/60 Hz ±15%	24 V,	50/60 Hz ±15%	20 V 30 V,	Gleichspannung
• 200 V ... 240 V,	50/60 Hz +15% -10%										
100 V ... 127 V,	50/60 Hz +15% -10%										
42 V 48 V,	50/60 Hz ±15%										
24 V,	50/60 Hz ±15%										
20 V 30 V,	Gleichspannung										
Ausgänge	<p>Ausgangssignal: potentialfreier Umschaltkontakt, Maximum- oder Minimumsicherheit wählbar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Max. Schaltleistung: 250 V~, 6 A, 1500 VA, $\cos \varphi = 1$, 750 VA, $\cos \varphi \geq 0,7$, 250 V=, 6 A, 200 W • Bereitschaftskontrolle: grüne Leuchtdiode leuchtet • Funktionsanzeige: rote Leuchtdiode leuchtet, wenn das Relais abfällt • Relaisansprechzeit: 0,2 s, Hysterese: frei wählbar • Überbrückungszeit bei Netzausfall: ca. 0,3 s 										
EMV	<p>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Störfestigkeit nach EN 50082-1 • Störaussendung nach EN 50081-1 										

Level Limit Switch *nivotester FTC 422*

Installation and Operating Instructions



Endress + Hauser



Table of contents

Introduction	19
Measuring system	19
Function	20
Supplementary documentation	20
Installation	21
Safety	21
Mounting the Nivotester	22
Electrical connection	23
Replacement of the Nivotester	25
Calibration	26
Calibration procedure	27
Trouble-shooting	29
Operation	30
Fail-safe modes Nivotester 422	30
Technical Data	32

Index

A		O	
Ambient temperature	22 - 23	Operation	30 - 31
B		Output relay	24
Build-up at the probe	29	P	
C		Power failure	31
Calibration	26	Power supply	23
Change of material	28 - 29	Probes	19
Conductive build-up	29	Protective housing	23
Connections	23	R	
E		Range seeking	28
Electronic insert	24	Replacement	25
F		S	
Fail-safe mode	24, 28, 30, 31	Safety	21
I		Spacing of units	22
Installation	21 - 25	U	
L		Upper switch point	27
Lower switch point	27		
M			
Maximum fail-safe mode	28, 31		
Measuring system	19		
Minimum fail-safe mode	28, 30		
Mounting rail	22		

1. Introduction

Nivotester FTC 4xx limit switches can be used in conjunction with capacitive probes for level detection in liquids and solids. This manual describes the:

- Nivotester FTC 422: with adjustable switching differential for two-point control.

Nivotester FTC 422 capacitive limit switches can be used for a variety of purposes in areas not subject to explosion risk, e.g., for overspill protection, pump protection and level monitoring - see also Technical Information TI 127.

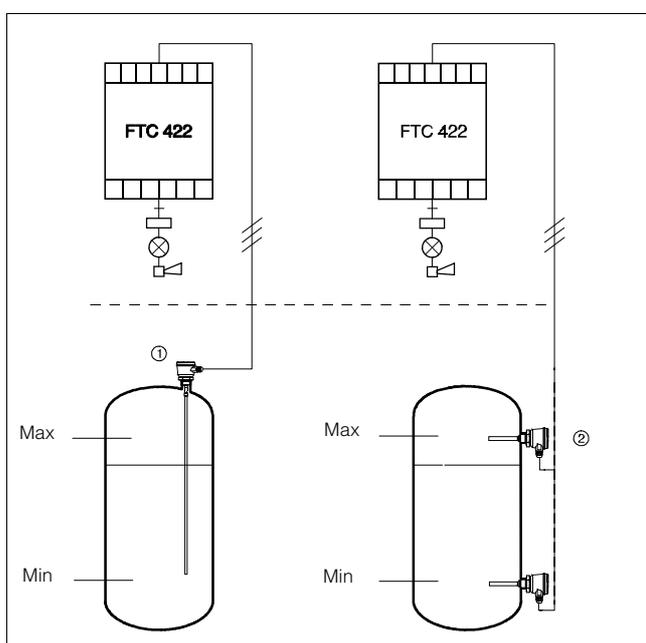


Fig. 1
 Typical measuring systems for
 Nivotester FTC 422 transmitters
 ① Two-point control with single
 top-mounted probe
 ② Two-point control with two laterally
 mounted probes

Measuring system

A typical measuring system, see Fig. 1, comprises:

- the Nivotester FTC 422,
- the EC 61 Z electronic insert for installation in the probe head and
- one or two probes, suitable for the medium to be measured

A variety of probes are available for use with the Nivotester limit switches. Endress+Hauser will be pleased to advise you on special applications.

Probes

Function

The probe and container (or the ground-pipe of the probe) act as a capacitor, the capacitance of which is dependent upon the level of liquid or solids present. The electronic insert, usually mounted in the probe head, passes a level-proportional voltage signal to the Nivotester for evaluation. This actuates the output relay when the preset level is exceeded or dropped below. The relay remains de-energised until the second switch point is reached. The resulting signal can be used to drive an annunciator, actuator or further relay.

A wire bridge on the terminal block sets the output relay to act in minimum or maximum fail-safe mode. The switching status of the relay is indicated at the front panel by a red, the operational status by a green LED. On power failure both LEDs extinguish - the output relay de-energises.

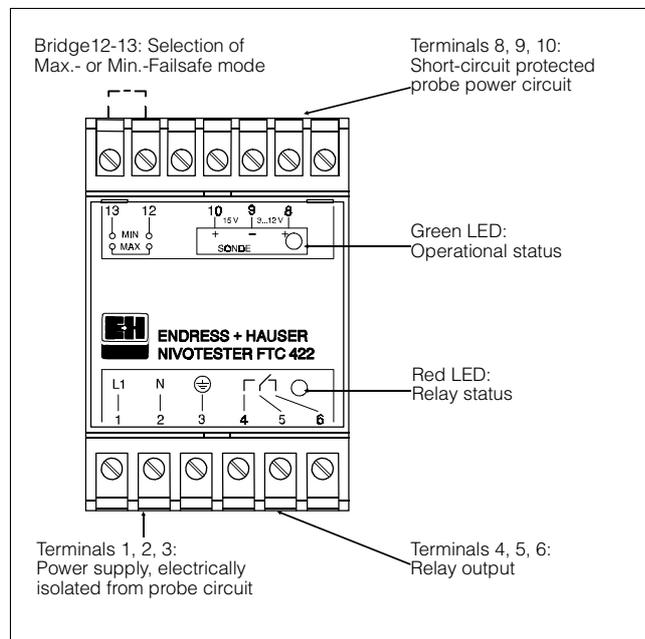


Fig. 2
Summary of Nivotester FTC 422
front panel features

Supplementary documentation

Before proceeding with the installation of the Nivotester FTC unit, check that the following documentation is at hand.

- Installation instructions for the capacitive probe to be used.
- Installation instructions for EC 61 Z electronic insert.

2. Installation

This Chapter is concerned with the mechanical installation and electrical connection of the Nivotester FTC units. Fig. 3 gives a view of the principle connecting elements. For information on:

- probe installation
 - installation of the EC 61 Z electronic in the probe head or separate housing,
- see the technical documentation supplied with these items.

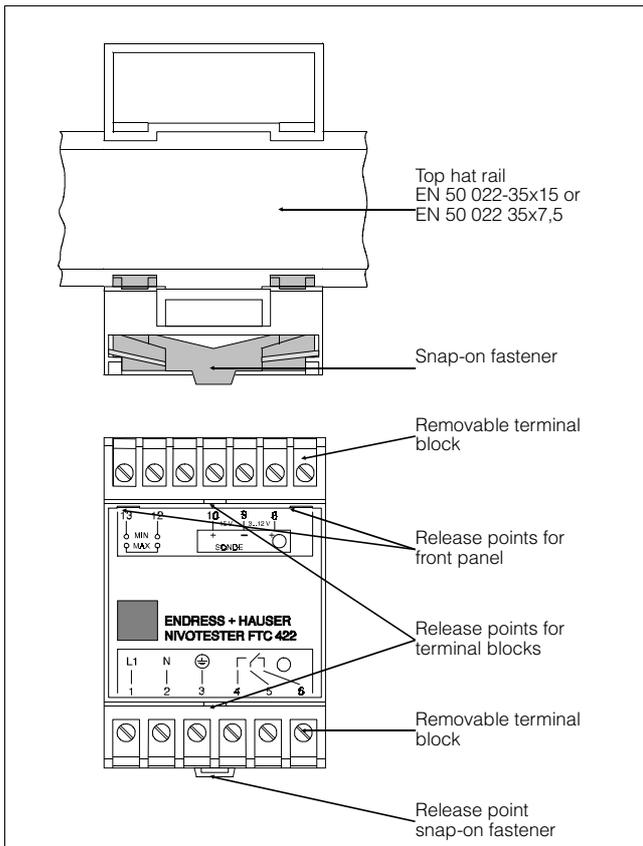


Fig. 3
Principle connecting elements
of the Nivotester FTC 422

Safety

- The Nivotester FTC 422 units are not intended for use with probes operating in Ex-Areas.
- The Nivotester may be installed by skilled personnel only.
- When working with line power, switch off before making the electrical connections.



Mounting the Nivotester

The degree of protection of the Nivotester housing is IP 40, that of the terminals IP 20. Where possible, the units should be mounted in a switch cabinet or shady position

The limit switches use Minipac housings with snap-on fastenings suitable for switch cabinet installation on a symmetrical (top hat) rail. The rail corresponds to EN 50022-35x15 or EN 50022-35x7.5 . Mount as follows:

*Procedure:
Snap-on mounting*

Step Procedure	
1	Latch the housing on the top of the rail.
2	Push home until the housing snaps on the rail.

Stand-alone installation

The position of installation should be chosen such that the ambient temperature does not drop below -20 °C or exceed 60 °C

Switching cabinet installation

Fig. 4 is an installation diagram for mounting several units together.

- The vertical spacing between adjacent rows of units must exceed 25 mm.
- Units can be mounted flush with each other provided the ambient temperature (measured 1 cm above the unit) does not exceed 50 °C.
- If a gap of 10 mm is left between adjacent units, an ambient temperature of up to 60° is permissible.
- The minimum permissible ambient temperature is -20 °C.

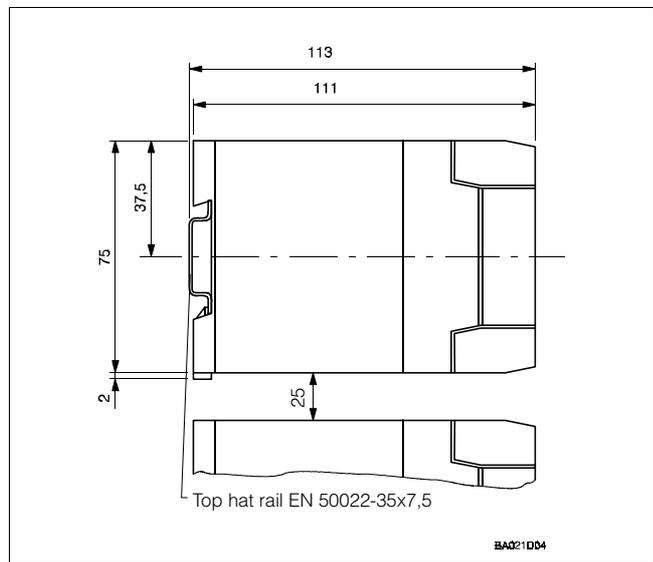


Fig. 4
Spacing for row or bank mounting
22

Installation

A protective housing, degree of protection IP 55, can be supplied for installation in dusty or moist areas. Two units can be mounted inside, see Fig. 5:

- Set up the protective housing in a shady spot where the ambient temperature does not exceed 50 °C, for two units 40 °C, or drop below -20 °C.
- Screw the cover and cable ducts tightly so that the housing does not lose any of its protective properties.

Installation in a protective housing

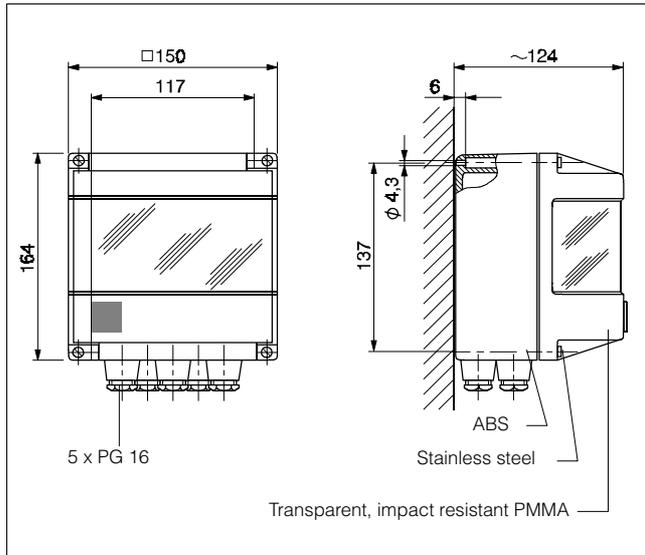


Fig. 5
Dimensions of the protective housing

Electrical connection

Make the following connections:

- to the electronic insert,
- to the output circuit,
- to the power supply,

The fail-safe mode is selected by means of a wire bridge at the Nivotester terminals.

The instrument is set for the voltage selected when ordered.

- Check that the voltage on the sticker corresponds to that to be used.
- Should the operating and supply voltage differ, do not connect up: check with Endress + Hauser.

Power supply

Selection of fail-safe mode

The fail-safe mode is controlled by a bridge between terminals 12 and 13 of the Nivotester. The function can be taken from Table 1 and fig. 9 and 10, pages 30 and 31.

Table 1
Truth table for fail-safe mode

Nivotester	Maximum bridge 12-13	Minimum no bridge 12-13
FTC 422	Relay de-energises at maximum and remains so until minimum is reached. It de-energises on power failure.	Relay de-energises at minimum and remains so until maximum is reached. It de-energises on power failure.

Output circuit

The potential-free change-over contact can be used to control relays, solenoid valves, contactors etc. according to the signal received and the selected fail-safe mode. It is located at terminals 4, 5 and 6 of the Nivotester.

- If instruments with high inductance are to be connected, it is recommended that a spark arrester is provided to protect the relay contacts.
- The switching capacity of the relay is listed in Section 5.

Electronic insert

Connect the Nivotester and electronic insert by a screened 3-wire installation cable: line resistance max. 25 Ω per core.

- The screening is grounded at one end only.

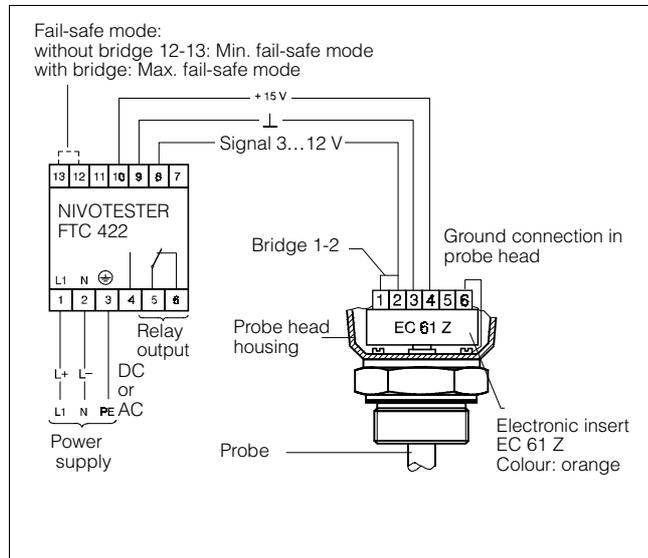


Fig. 6
Connection diagram:
Nivotester FTC 422 to
electronic insert EC 61 Z

Installation

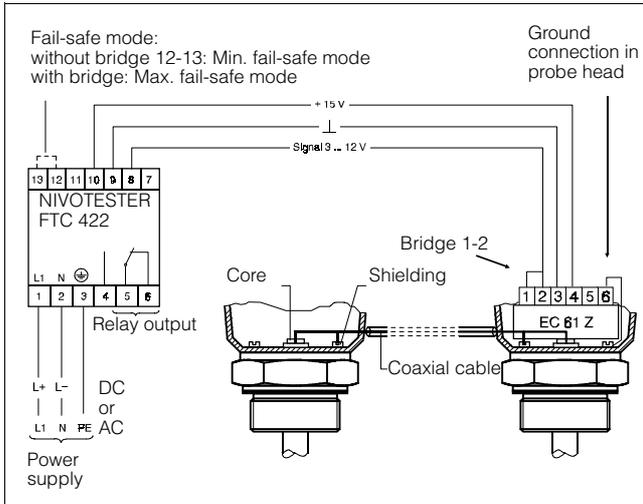


Fig. 6 shows the connection of the probe to the Nivotester.

- The probe is grounded to terminal 6 of the electronic insert.

Fig. 7 shows the connection of two probes. The first probe is grounded to terminal 6 of the electronic insert. The second probe is connected to the first by a low capacitance HF coaxial cable.

- Connect the central core of the coaxial cable to the centre connecting point of the probes.
- Connect the shielding to ground connection in the probe head.
- The probe head containing the electronic insert should be fitted with a twin cable conduit so that it can be tightly sealed.
- Terminals 1 and 2 of the electronic insert must be short-circuited.

Replacement of the Nivotester

The Nivotester can be replaced without the need to rewire.

Step Procedure

- 1 Release the terminal blocks by inserting a screwdriver blade into the release point, see Fig.3, and prising them apart.
- 2 Release the snap-on fastening by inserting a screwdriver blade in the release point and prising downwards.
- 3 Remove the old unit, snap the new unit onto the mounting rail.
- 4 Press home the terminal blocks, 6-pole below, 7-pole above the front panel.
- 5 Calibrate the unit as described in Chapter 3.

Fig. 7
Connection diagram:
Nivotester FTC 422 to two probes

Single probe

Two probes

Procedure:
Exchanging the Nivotester

3. Calibration

The calibration controls are located behind the front panel and can be accessed as follows:

- Insert a screwdriver blade into the front panel release points, see Fig. 3, and prise forward.
- Pull the panel gently forward.
- On completion of the calibration, press the panel into position again.

Fig 8 shows the calibration controls for the Nivotester FTC 422:

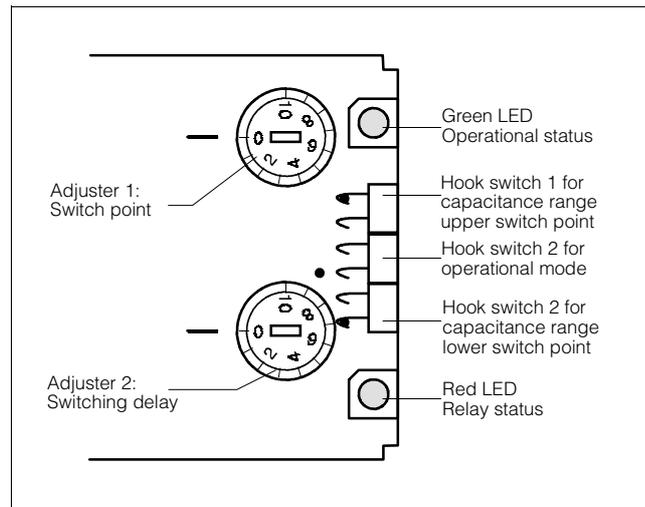


Fig. 8
Calibration controls of
Nivotester FTC 422

Calibration controls

- Hook switch 1 matches the Nivotester to the capacitance of the vessel for the upper switch point, see Table 2.
- Hook switch 3, controls a switching differential circuit, giving a lower switch point. The ranges are identical to switch 1, see Table 3.
- Hook switch 2 selects the adjustment mode: Table 3 summarizes the settings.
- Adjuster 1 sets the switch point for the maximum or minimum level.
- Adjuster 2 sets the switching differential for the second switching level.
- The green LED indicates that the unit is operational.
- The red LED indicates that the relay is energised (off) or de-energised (lit).

Calibration

Switch position	Range	Input voltage	Capacitance
	I	3...6.6 V	10...120 pF
	II	6...8.8 V	110...350 pF
	III	8...12 V	300...1200 pF

Table 2
Capacitance value as a function of hook switch 1 + 3 position

Setting	Position	Remarks
	1	Adjust upper switch point
	2	Operating position
	3	Adjust lower switch point

Table 3
Function of hook switch 2

Calibration procedure

This calibration requires that

- the vessel be filled to the upper switch point,
- the vessel be emptied to the lower switch point.

Step	Remarks
1	Fill the vessel to the upper switch point.
2	Select Position 1 at hook switch 2.
3	Using Adjuster 1 and hook switch 1, find the operating range as described in »Range seeking«, see p 28.
4	Depending on the mode chosen, calibrate for minimum or maximum fail-safe mode - see p 28.
5	Calibrate at the lower switch point

Calibration at upper switch point

The calibration can also be started at the lower switch point

Step	Remarks
1	Empty the vessel to the lower switch point.
2	Select Position 3 at hook switch 2.
3	Using Adjuster 2 and hook switch 3, find the operating range as described in »Range seeking«, see p 28.
4	Depending on the mode chosen, calibrate for minimum or maximum fail-safe mode - see p 28.
5	Select Position 2 at hook switch 2 - the Nivotester 422 is ready for operation. - Check that the system functions correctly.

Calibration at lower switch point

Range seeking

For the upper switch point use:

- Adjuster 1 and hook switch 1 for the lower limit:
- Adjuster 2 and hook switch 3.

Step	Procedure
1	Turn Adjuster anticlockwise to the stop: zero setting.
2	Select Range I at hook switch (Table 3.1).
3	Turn Adjuster clockwise through the full range and back: <ul style="list-style-type: none"> - If the red LED lights and extinguishes, the correct range is selected, now calibrate at minimum or maximum fail-safe mode. - If not proceed with Step 4
4	Select Range II at hook switch.
5	Turn Adjuster clockwise through the full range and back: <ul style="list-style-type: none"> - If the red LED lights and extinguishes, the correct range is selected, now calibrate at minimum or maximum fail-safe mode. - If not proceed with Step 6
6	Select Range III at hook switch, now calibrate at minimum or maximum failsafe mode.

Calibration for minimum fail-safe mode

If minimum fail-safe mode has been selected, i.e. there is no bridge between terminals 12 and 13 of the Nivotester, proceed as follows.



Step	Procedure
1	Turn the adjuster back to zero.
2	Slowly turn the adjuster clockwise until the red LED lights.
3	When the exact switch position has been found, turn the adjuster no further.

Calibration for maximum fail-safe mode

If the maximum fail-safe mode has been selected, i.e. there is a bridge between terminals 12 and 13 of the Nivotester, proceed as follows.



Step	Procedure
1	Turn the adjuster back to zero.
2	Slowly turn the adjuster clockwise until the red LED goes out
3	When the exact switch position has been found, turn the adjuster no further.

Check calibration

When adjusted, check that the unit is functioning correctly by filling and emptying the vessel.

Trouble-shooting

If the vessel is filled with a different material with a completely different dielectric constant or electrical conductivity after it has been calibrated, the calibration must be repeated.

Change of material

If the electronic insert is replaced we recommend that the Nivotester be recalibrated in order to provide the best possible accuracy.

**Replacement of
electronic insert**

If the liquid or solid in the vessel tends to produce conductive build-up at the probe:

**Conductive build-up
at the probe.**

If necessary, check and free the probes of build-up.

4. Operation

When the Nivotester FTC 422 is operating:

- the green LED lights continuously,
 - the red LED lights when the relay output is de-energised.
- The switching of the relay depends upon the fail-safe mode selected.

Fail-safe modes Nivotester 422

This instrument operates with an upper and lower switch point (see Figs. 9 and 10).

Minimum fail-safe mode

13 12

The relay de-energises when the product drops below the lower switch point: the red LED lights and remains lit until the product rises above the upper switch point.

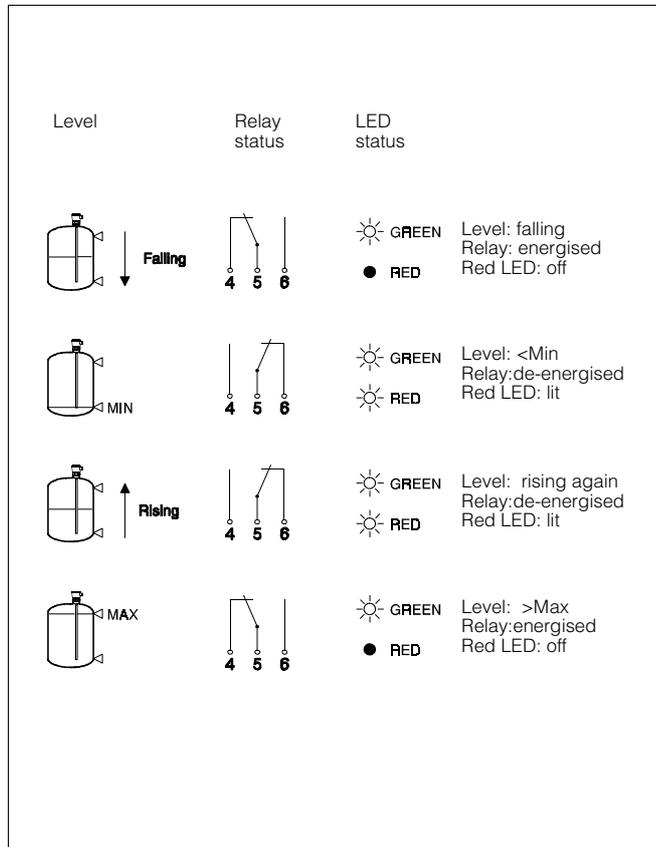


Fig. 9
Operational sequence for
minimum fail-safe mode

Operation

The relay de-energises when the product rises above the upper switch point: the red LED lights and remains lit until the product drops below the lower switch point.

Maximum fail-safe mode:

13 12

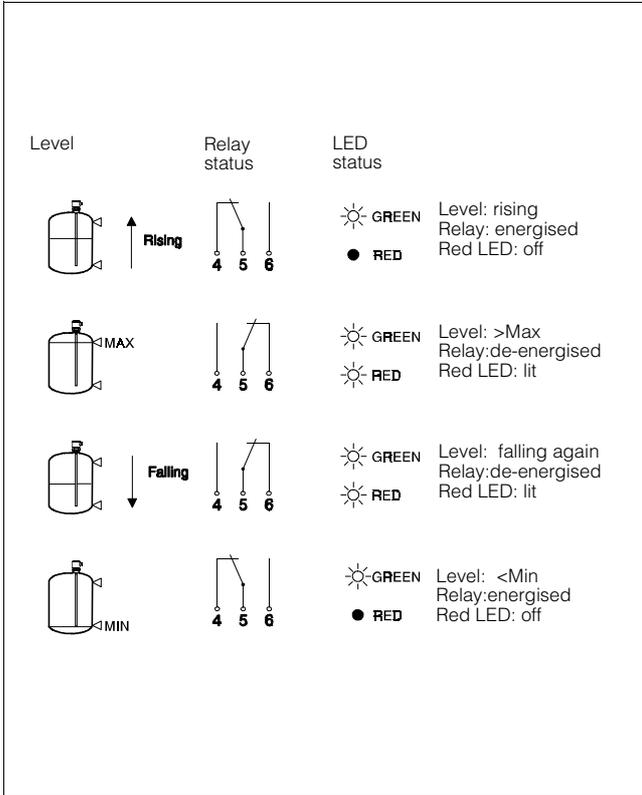
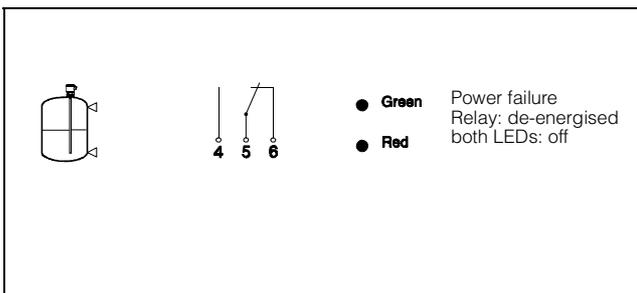


Fig. 10
Operational sequence for maximum fail-safe mode

On power failure both green and red LEDs extinguish: the relay de-energises.

Power failure



5. Technical Data

Mechanical

- Housing: Minipac housing, light grey plastic with blue front panel
- Protection IP 40
 - Dimensions: 113 mm x 50 mm x 75 mm
 - Weight: approx. 0.3 kg
 - Mounting rail: EN 50 022-35x15 or EN 50 022-35x7.5 (Top hat)

Operating temperature

- Permissible temperature range
- Single Nivotester: -20...+60°C, ...+50°C in protective housing
 - 2 or more Nivotesters: -20...+50°C, ...+40°C in protective housing
 - Storage: -25...+80°C

Electrical

- Terminals: removable, 1x6-pole, 1x7-pole
- Protection: IP 20
 - Wire cross-section: 1 x 0.5 mm² to 1 x 2.5 mm² or 2 x 0.5 mm² to 2 x 1.5 mm²
 - Without terminals: Flat plug 0.8 x 6.3 as per DIN 46 244
- Power supply: supplied according to order specification
- 200 V...240 V 50/60 Hz +15%-10%
 - 100 V...127 V 50/60 Hz +15%-10%
 - 42 V...48 V 50/60 Hz ±15%
 - 24 V 50/60 Hz ±15%
 - 20 V...30 V DC

Isolation:

- Transformer between power supply and evaluation circuit
 - Relay between evaluation circuit and output circuit
- Probe capacitance: see Table 2, p 27

Relay

- Output signal: via potential-free change-over contact, selectable maximum or minimum fail-safe mode
- Max. switching capacity: 250 VAC, 6 A, 1500 VA, cos φ = 1, 750 VA, cos φ ≥ 0.7, 250 VDC, 6 A, 200 W
 - Response time: 0.2 s.
 - Hysteresis: freely selectable
 - Short-out time on power failure: approx. 0.3 s
 - Relay switching status: Red LED lights when relay de-energised
 - Operational status: Green LED lights when operational

EMC

- Electromagnetic compatibility (EMC):
- Immunity to EN 50082-1, Emission to EN 50081-1

Endress+Hauser Sales Centers

A Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35
B+L Tel. (02) 2480600, Fax (02) 2480553
CAN Tel. (905) 681 9292, Fax (905) 681 9444
CH Tel. (061) 7 15 6222, Fax (061) 7 11 1650
D Tel. (07621) 9 75 01, Fax (07621) 97 5555
DK Tel. (31) 67 31 22, Fax (31) 67 30 45
ES Tel. (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39
F Tel. 89 69 67 68, Fax 89 69 48 02

GB Tel. (0161) 2865000, Fax (0161) 9981841
HK Tel. 25283120, Fax 28654171
I Tel. (02) 92106421, Fax (02) 92107153
J Tel. (0422) 540611, Fax (0422) 55 02 75
MAL Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00
N Tel. (032) 85 10 85, Fax (032) 85 11 12
NL Tel. (035) 6958611, Fax (035) 6958825
S Tel. (08) 626 16 00, Fax (08) 6 26 94 77
SF Tel. (90) 8 59 61 55, Fax (90) 8 59 60 55
SGP Tel. 468 82 22, Fax 4 66 68 48

THA Tel. (2) 99678 11-20, Fax (2) 99678 10
USA Tel. (317) 535-71 38, Fax (317) 535-14 89
ZA Tel. (011) 444 1386, Fax (011) 444 1977
INTERNATIONAL Tel. + Fax: see »D«
<http://www.endress.com>
 10.97

