

Ultraschall-Füllstandmessung *nivopuls FDU 10 S*

**Füllstandgrenzschalter mit separater Elektronik
für Flüssigkeiten
Berührungslos von außen
Geeignet für den Einsatz im Ex-Bereich**



Nivopuls FDU 10 S

Einsatzbereich

Der Nivopuls FDU 10 S ist ein Füllstandgrenzschalter mit separater Elektronik für wässrige Flüssigkeiten, Suspensionen und Emulsionen, der an der Außenwand von Behältern angebracht wird. Er ist nicht geeignet für ansatzbildende Flüssigkeiten oder bei geschlossener Gasschicht an der Innenwand. Gasblasen in der Flüssigkeit stören die Messung nicht. Das Meßverfahren ist für Metall- (auch emaillierte), Glas- und Kunststoffbehälter geeignet, jedoch nicht für Behälter aus PVDF bzw. PTFE oder mit Doppelwand bzw. mit Kunststoffbeschichtung.

Vorteile auf einen Blick

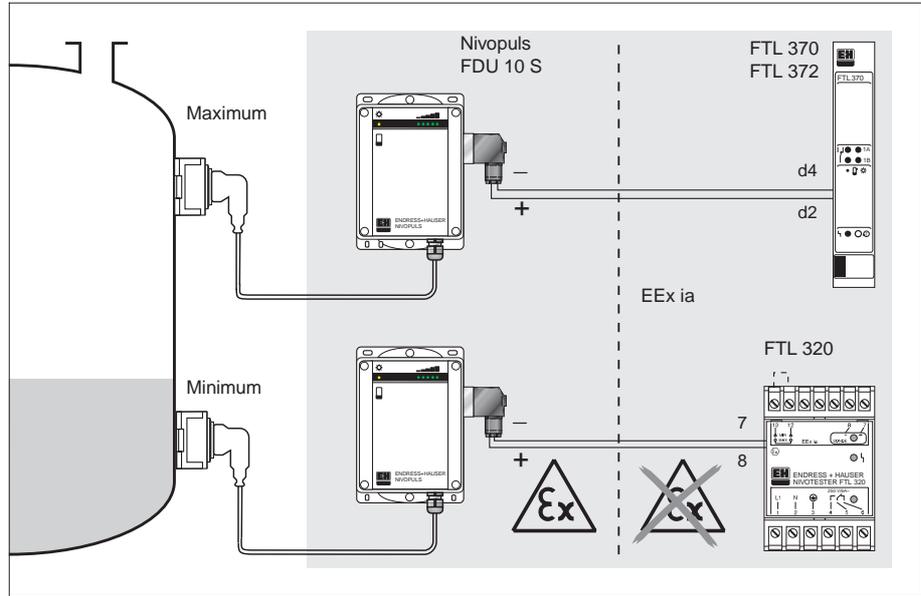
- Grenzstanddetektion durch die Behälterwand
 - einfache Installation
 - keine Prozeßanschlüsse
 - Messung unabhängig vom Prozeßdruck
- Kein Kontakt mit dem Produkt
 - keine Korrosion
 - geeignet für hygienische Anwendungen, z. B. Lebensmittel und Pharmaprodukte
- Für wässrige Flüssigkeiten:
 - Viskosität bis zu 50 mm²/s (cSt),
 - Temperatur bis zu 60 °C
- Separate Elektronik für Montage bis zu 2 m von der Meßstelle
- Zertifikat
 - EEx ia IIB T6
 - FM/CSA Class I...III, Div. 1, Group C...G

Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



Meßeinrichtung



Meßeinrichtung und elektrischer Anschluß

Komponenten

Die Meßeinrichtung besteht aus dem Nivopuls FDU 10 S, der in einer geeigneten Position zur Minimum- bzw. Maximum-Grenzstanddetektion außen am Behälter angebracht wird, einer separaten Elektronik sowie einem Auswertegerät mit Schaltrelais Nivotester FTL 320 bzw. FTL 370/372.

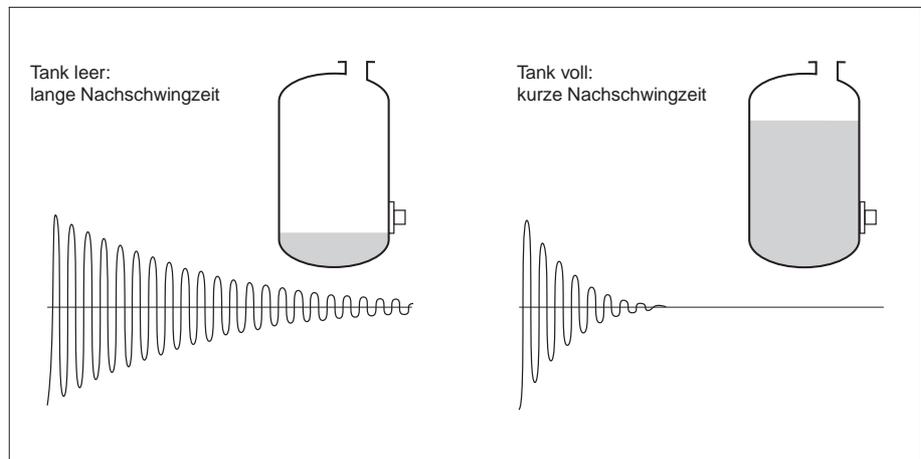
Nivopuls mit Zertifikat kann im Ex-Bereich eingesetzt werden, der Nivotester muß im Nicht-Ex-Bereich montiert werden.

Elektrischer Anschluß

Über eine Zweidrahtleitung (max. Länge 900 m bzw. max. Widerstand 25 Ω pro Ader) stellt der Nivotester dem Nivopuls eine eigensichere Spannungsversorgung zur Verfügung, der die Information Voll/Leer über dieselbe Verbindung in Form eines PFM-Signals bereitstellt.

Der Sensor ist über ein 2 m langes Kabel mit der Elektronik fest verbunden.

Meßprinzip



Grundlage Ultraschall-Nachschwingprinzip

Ultraschall-Nachschwingprinzip

Der Nivopuls FDU 10 S arbeitet nach dem Ultraschall-Nachschwingprinzip. Der Sensor, welcher durch Anwendung einer Koppelpaste akustisch mit der Behälterwand gekoppelt ist, erzeugt einen kurzen Ultraschallimpuls, der die Behälterwand lokal zum Schwingen bringt. Nach Beendigung des Impulses klingen die Schwingungen ab, wobei die Länge

der Nachschwingzeit davon abhängt, ob sich Flüssigkeit direkt hinter dem Sensor befindet oder nicht. Der Sensor, der jetzt als Empfänger arbeitet, mißt die Nachschwingzeit und erzeugt ein entsprechendes Signal "Voll" oder "Leer".

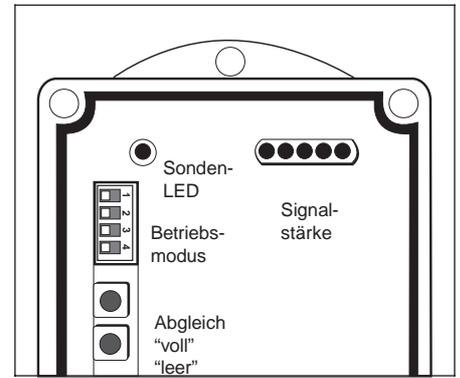
Das Signal wird durch ein Auswertegerät Nivotester FTL weiter verarbeitet.

Anzeige- und Bedienelemente

Bedienung

Die Bedienoberfläche des Nivopuls ist äußerst einfach gestaltet. Die Bedienelemente bestehen aus:

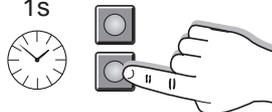
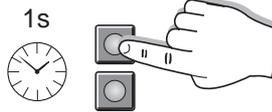
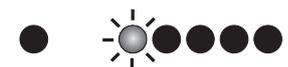
- Zwei Tasten innerhalb des Gehäuses, die einen Leer- bzw. Vollabgleich bei entsprechendem Behälterzustand erlauben. Die Reihenfolge des Abgleiches ist beliebig.
- Einem DIP-Schalter, der den Auswertemodus bzw. die Funktion der LED-Anzeigen beeinflusst.



Bedienelemente

Klar sichtbar, auch mit geschlossenem Gehäuse, sind die Anzeigeelemente:

- Eine gelbe Sonden-LED, die den Sensorzustand zeigt: ein = frei
aus = bedeckt
- Eine grüne LED-Kette, die die Signalstärke im Normalbetrieb bzw. den Abgleichstatus während des Abgleiches zeigt.

Schritt	Taste	LEDs
 1 Reset	5 s 	 nach 5 s
 2 Leerabgleich	1s 	  1-2 min.
 3 Vollabgleich	1s 	  3-4 min.
 4 Betrieb		

Abgleichsequenz

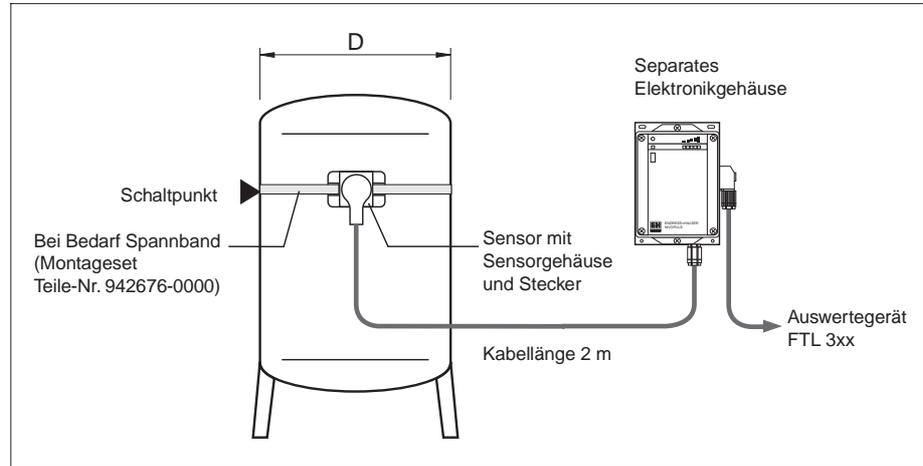


Montage

Die Elektronik wird an einer Wand oder einem Rohr (mit Montageset) montiert. Das Sensorgehäuse an der Behälterwand bzw. am Rohr wahlweise befestigen mit:

- Klebstoff
- Spannbandbefestigung

Die geeignete Befestigungsart läßt sich anhand der Tabelle prüfen.



Montage des Meßsystems

Rohr-/Behälterdimensionen		Material	Befestigungsart Sensorgehäuse	
	D		Klebstoff	Spannband
Rohre + Behälter	$\varnothing \geq 200$	Stahl + Glas	ja	bis 2 m
Rohre + Behälter	$\varnothing \geq 200$	Kunststoff	ja	bis 2 m

Auswahltable für mögliche Befestigungsarten

Klebstoff

Der Klebstoff wird mitgeliefert. Für das Sensorgehäuse kann auch ein anderer Klebstoff verwendet werden. Für den Sensor selbst muß der Kleber gute akustische Kopplung gewährleisten. Zweikomponenten- und feuchteaushärtende Kleber sind dafür nicht geeignet (Luftblasenbildung).

Elektronik-Gehäuse

Das Elektronikgehäuse muß an einer geeigneten Stelle in der Nähe des Sensors montiert werden:

- Das vormontierte Verbindungskabel mit Stecker hat eine Länge von 2 m
- Die Umgebungstemperatur der Elektronik beträgt $-20\text{ °C} \dots +80\text{ °C}$

Es gibt zwei Möglichkeiten der Montage:

- Direkte Wandmontage, für Abmessungen siehe Seite 6
- Rohrmontage mit Montageset, beinhaltet Montagebügel, Grundplatte und Schrauben, Teile-Nr. 942 676-1100, siehe Zeichnung Seite 5.

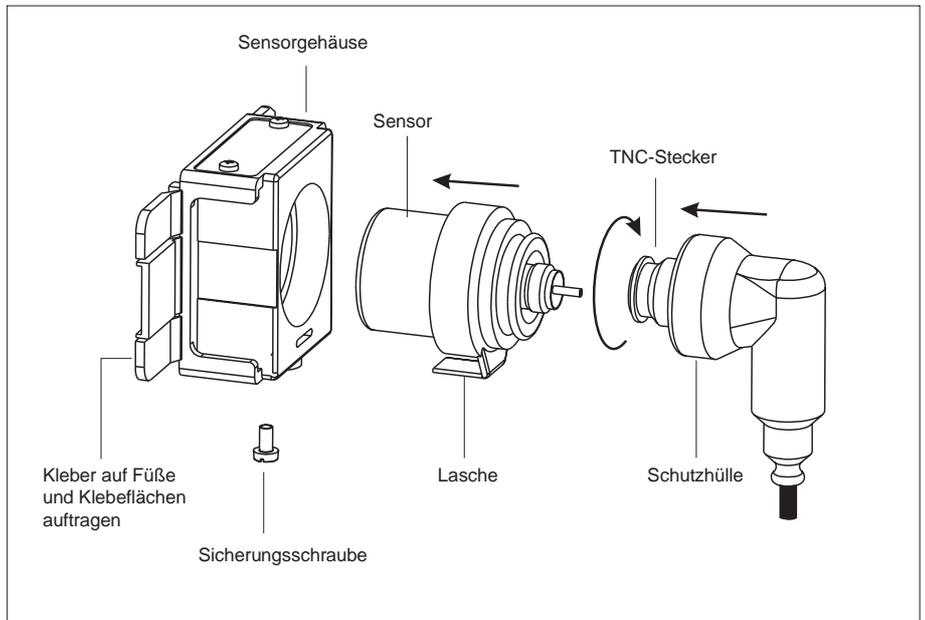


Hinweis!

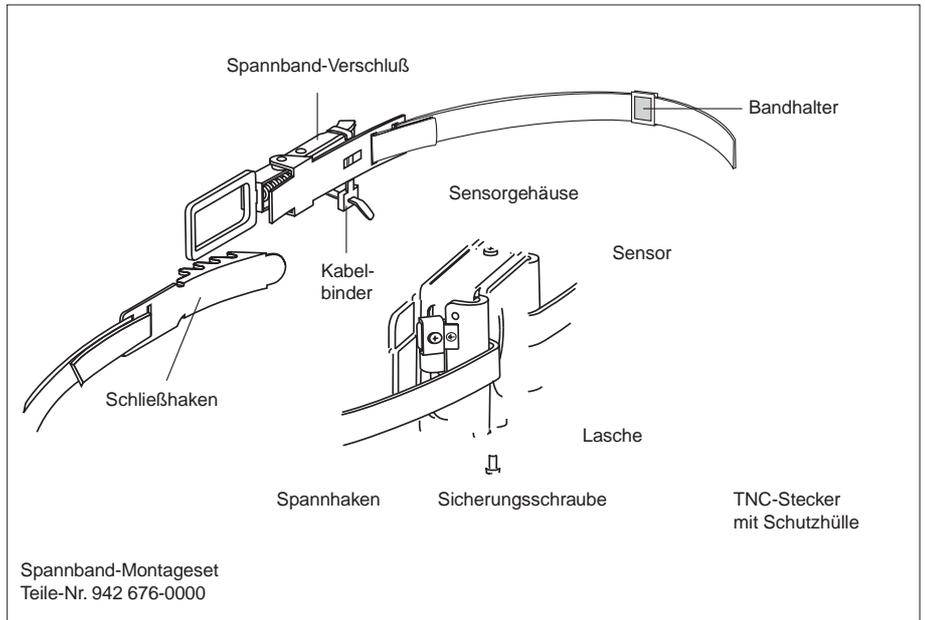
Hinweis!

Die Verkürzung bzw. Verlängerung des Sensorkabels ist nicht erlaubt, da dies die elektromagnetische Verträglichkeit des Meßsystems beeinflusst!

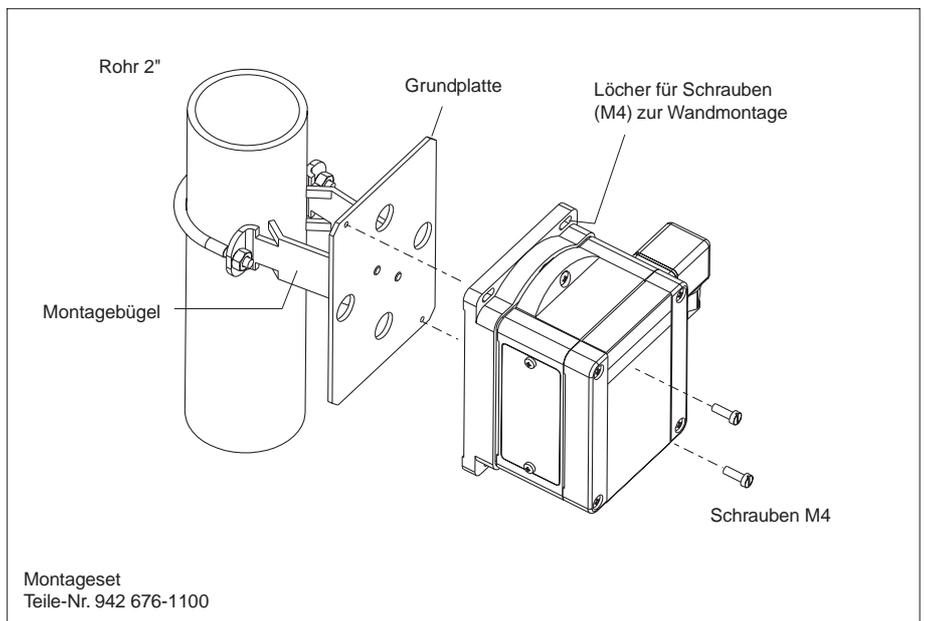
Montage



Befestigung mit Klebstoff

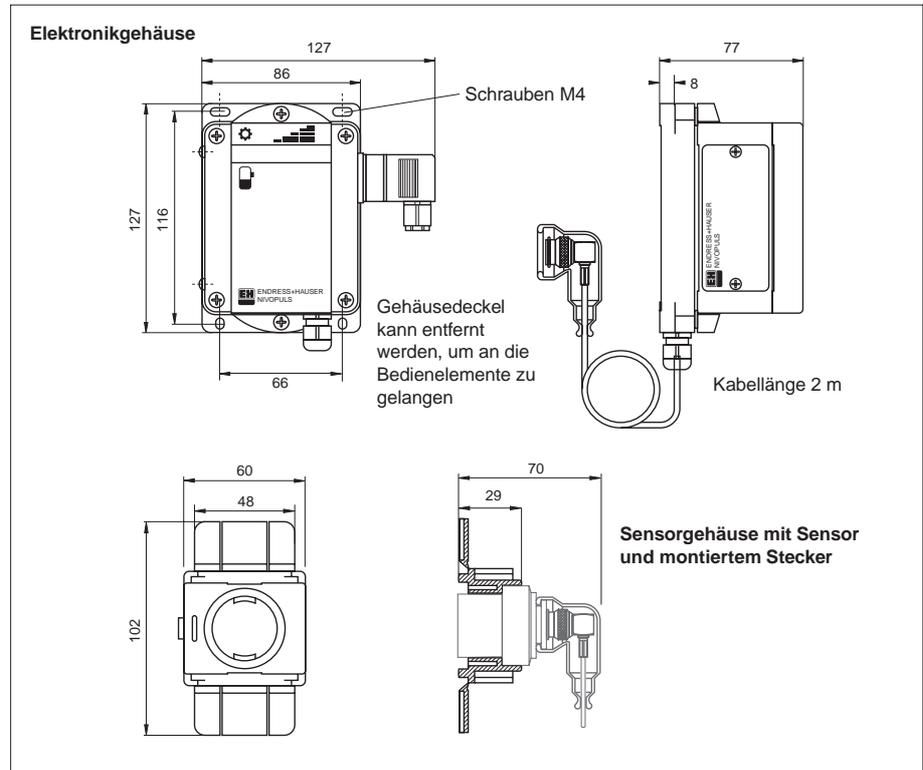


Befestigung mit Spannband und Klebstoff



Befestigung des Elektronikgehäuses mit Montageset

Technische Daten



Abmessungen in mm

Anwendungsbereich

Anwendung	Von außen messender Füllstand-Grenzschalter mit separater Elektronik für wässrige Flüssigkeiten (nicht jedoch ansatzbildende Flüssigkeiten)
Bezeichnung	Nivopuls FDU 10 S
Hersteller	Endress+Hauser

Arbeitsweise und Systemaufbau

Meßprinzip	Ultraschallmessung nach dem Nachschwingungsprinzip
Meßsystem	Nivopuls Ultraschallsensor und separate Elektronik mit Auswertegerät Nivotester FTL 320 bzw. FTL 370/372
Arbeitsfrequenz	Typ 1: 0,9...1,6 MHz; Typ 2: 0,7...1,2 MHz; Typ 3: 0,25...0,45 MHz

Eingang

Meßgröße	Grenzstand ermittelt über Nachschwingzeit eines kurzen Echoimpulses, verglichen mit demselben von einem leeren und vollem Behälter
----------	--

Ausgang

Ausgangssignal	Zustand "voll" bzw. "leer" als pulsfrequenzmoduliertes Signal zum Auswertegerät
Ausfallsignal	PFM-Signal geht in Alarmzustand über (wird vom Nivotester erkannt).

Meßgenauigkeit

Referenzbedingungen	Temperatur T = +20 °C, Betriebsdruck $p_e = 1$ bar, glatte, senkrechte Metallwand
Schaltzeit	Weniger als 3 s für Flüssigkeit mit Viskosität ca. 50 cSt; weniger als 1 s für Flüssigkeit mit Viskosität ca. 5 cSt
Schaltpunkt	Durch die Montageposition des Sensors bestimmt, jedoch beim Nachschwingungsprinzip in der unteren Hälfte des Sensordurchmessers
Meßabweichung	Absolute Position ± 5 mm
Reproduzierbarkeit	Absolute Position ± 3 mm
Einfluß der Umgebungstemperatur	Absolute Position ± 7 mm bezogen auf Umgebungstemperaturbereich

Einsatzbedingungen

Einbaubedingungen

Einbauhinweise	Senkrecht auf glattem oder stehendem zylindrischem Behälter Waagrecht auf liegendem zylindrischem Behälter Sensorkopf an die Wand angedrückt (Klebstoff oder Spannband) akustische Kopplung durch Klebstoff
Behältermaterial	Metall (auch emailliert), Glas, Kunststoff, glasfiberverstärkter Kunststoff, jedoch nicht stark dämpfende Kunststoffe, doppelwandige Behälter oder Behälter mit Kunststoffbeschichtung.
Wandstärken	Metall und Glas: 2...15 mm; Kunststoff und glasfiberverstärkter Kunststoff: 1...10 mm

Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	Sensor: -20 °C...+60 °C, bei mitgeliefertem Klebstoff Elektronik: -20 °C...+80 °C
Umgebungstemperaturgrenze	Sensor: -20 °C...+60 °C; klebstoffabhängig Elektronik: -20 °C...+80 °C
Lagerungstemperatur	Sensor und Elektronik: -40 °C...+100 °C
Klimaklasse	IEC 68, Teil 2-38 nach Bild 2a
Schutzart	Elektronik: IP 65 bei geschlossenem Deckel, IP 20 bei geöffnetem Deckel zum Abgleich
Schwingungsfestigkeit	IEC 68, Teil 2-6
Elektromagnetische Verträglichkeit	Störaussendung nach EN 50 081-1, Störfestigkeit nach EN 50 082-2 und Industrienorm NAMUR

Meßstoffbedingungen

Meßstofftemperaturgrenze	-20 °C...+100 °C, bei mitgeliefertem Klebstoff -20 °C...+60 °C -20 °C...+60 °C bei Sensorversion für Kunststoffbehälter
Viskosität	Wässrige Lösungen, Suspensionen und Emulsionen und Flüssiggas, bis zu 50 cSt

Konstruktiver Aufbau

Bauform	siehe Maßbild Seite 6
Gewicht	Sensor mit Sensorgehäuse: ca. 0,12 kg, Elektronikgehäuse: ca. 0,5 kg
Werkstoff	Sensorgehäuse: PBT-FR, Sensor: PEEK Elektronikgehäuse: PBT-FR, Grundplatte: PPS Spannband (mit Zubehör): 1.4301, Montageset für Rohrmontage: 1.4301
Elektrischer Anschluß	Zweidrahtleitung, Anschluß über Stecker, max. Länge 900 m bzw. Widerstand 25 Ω pro Ader

Anzeige- und Bedienoberfläche

Bedienung	2 Tasten für Abgleich "voll" und "leer"
Anzeige	1 Status-LED 1 LED-Kette, bestehend aus 5 LEDs, für Signalstärke

Hilfsenergie

Spannungsversorgung	Vom Auswertegerät Nivotester FTL 320 bzw. 370/372 bereitgestellt
---------------------	--

Zertifikate und Zulassungen

Zündschutzart (in Vorbereitung)	Europa: EEx ia IIB Nordamerika: FM Class I...III, Div. 1, Group C...G CSA Class I, Div. 1, Group C...G
CE	Der Nivopuls FDU 10 S erfüllt die gesetzlichen Anforderungen aus den EG-Richtlinien. Endress+Hauser bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Geräts mit der Anbringung des CE-Zeichens

Bestellinformation

Bestellinformation	siehe Produktübersicht Seite 8
--------------------	--------------------------------

Produktübersicht

Nivopuls FDU 10 S

Zertifikat

- 1 Ohne Zertifikat
- 2 Cenelec EEx ia IIB T6
- 3 CSA Class I...III, Div. 1, Groups C, D, G and Coal Dust
- 4 FM Class I...III, Div. 1, Groups C...G

Gehäuse

- 1 Kunststoffgehäuse, Stecker Pg11
- 2 Kunststoffgehäuse, Stecker NPT 1/2"
- 9 anderes Gehäuse

Sensortyp: Behältermaterial und -wandstärke

- 1 Metall und Glas, 2...3 mm und 4...7 mm
- 2 Metall und Glas, 3...4 mm und 7...15 mm
- 3 Kunststoff 1...10 mm
- 9 Anderer Sensor

FDU 10 S- [] [] [] []

Produktbezeichnung

Zubehör

Teile Nr.

Spannband-Set (Spannverschlüsse, Spannband)	942 676-0000
Montageset für Rohrmontage (Montagebügel, Grundplatte, Schrauben)	942 676-1100

Ergänzende Dokumentation

- Nivopuls FDU 10
System-Information SI 025F/00/d
- Nivopuls FDU 10 C
Kompakt-Version
Technische Information TI 248F/00/de
- Auswertegerät mit Schaltrelais
Nivotester FTL 320
Technische Information TI 203F/00/d
- Auswertegerät mit Schaltrelais
Nivotester FTL 370/372
Technische Information TI 198F/00/d

Deutschland

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.

Techn. Büro Hamburg
Am Stadtrand 52
22047 Hamburg
Tel. (0 40) 69 44 97-0
Fax (0 40) 69 44 97-50

Büro Hannover
Brehmstraße 13
30173 Hannover
Tel. (05 11) 2 83 72-0
Fax (05 11) 28 17 04

Techn. Büro Ratingen
Eisenhüttenstraße 12
40882 Ratingen
Tel. (0 21 02) 8 59-0
Fax (0 21 02) 8 59 1 30

Techn. Büro Frankfurt
Eschborner Landstr. 42
60489 Frankfurt
Tel. (0 69) 9 78 85-0
Fax (0 69) 7 89 45 82

Techn. Büro Stuttgart
Mittlerer Pfad 4
70499 Stuttgart
Tel. (07 11) 13 86-0
Fax (07 11) 13 86-2 22

Techn. Büro München
Stettiner Straße 5
82110 Germering
Tel. (0 89) 8 40 09-0
Fax (0 89) 8 41 44 51

Techn. Büro Teltow
Potsdamer Straße 12a
14513 Teltow
Tel. (0 33 28) 4 35 8-0
Fax (0 33 28) 4 35 8 41

Vertriebszentrale
Deutschland:

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co. • Postfach 2222
79574 Weil am Rhein • Tel. (0 76 21) 9 75-01 • Fax (0 76 21) 9 75 55 5
<http://www.endress.com>

12.97/MTM

TI 275F/00/de/09.97
EHF/CV5

Österreich

Endress+Hauser
Ges.m.b.H.
Postfach 173
1235 Wien
Tel. (01) 8 80 56-0
Fax (01) 8 80 56 35
<http://www.endress.com>

Schweiz

Endress+Hauser AG
Sternenhofstraße 21
4153 Reinach/BL 1
Tel. (061) 7 15 62 22
Fax (061) 7 11 16 50
<http://www.endress.com>

Endress+Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis

