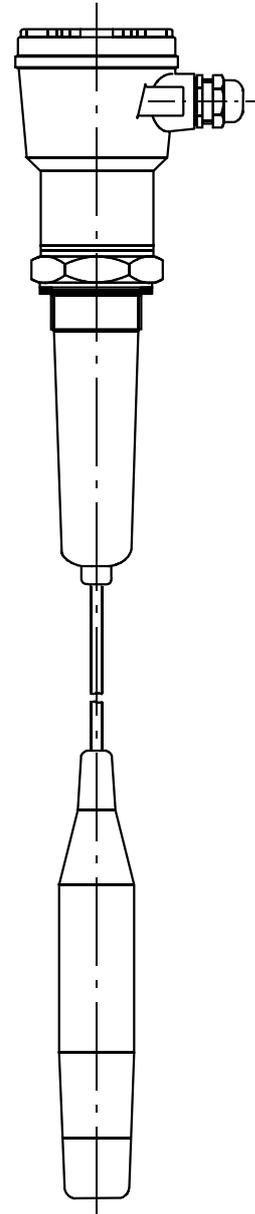
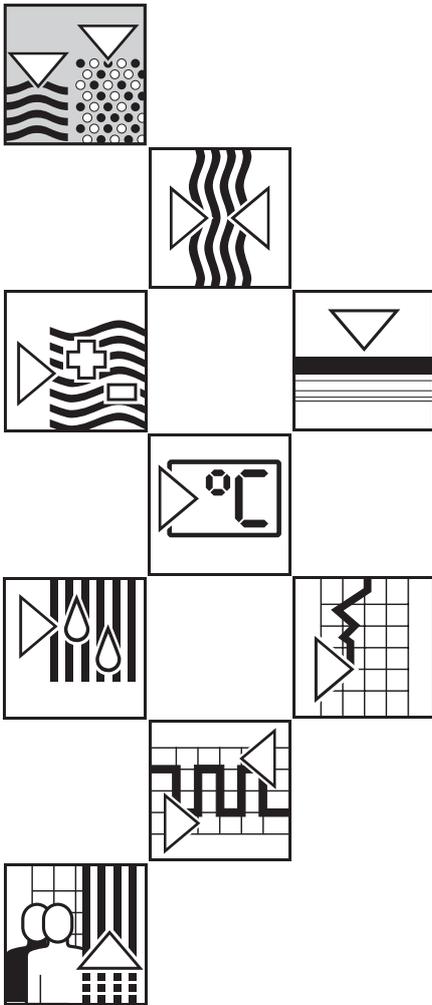


nivocompact FTC 831 Füllstandgrenzschalter

Montage- und Betriebsanleitung



Endress + Hauser

Unser Maßstab ist die Praxis



Inhaltsverzeichnis	Seite
Verwendung	3
Anwendungsbeispiele	3
Technische Daten	4
Meßeinrichtung	7
Funktion	8
Einbau	9
Einbauplanung	9
Einbauvorschläge	10
Montage	11
Typenschlüssel	11
Anschluß	13
Anschlußplanung	13
EC 40 (Zweileiteranschluß) für Wechselspannung	14
EC 42 (Dreileiteranschluß PNP) für Gleichspannung	15
EC 43 (Dreileiteranschluß NPN) für Gleichspannung	16
EC 44 (Relaisausgang) für Gleich- und Wechselspannung	17
Anschluß vor Ort	18
Einstellung	19
Schaltverzögerung	19
Sicherheitsschaltung	20
Für Sonderfälle: Kapazitätsabgleich	21
Funktionskontrolle	23
Wartung	23
Fehlersuche	23
Bauteileaustausch	25
Rücksendung zur Reparatur	25
Kürzen des Tragkabels	26

Verwendung

Der Nivocompact FTC 831 eignet sich zur Grenzstanddetektion in Silos mit Schüttgütern (Minimalstand- oder Maximalstand-Signalisierung).

Auch zum Einsatz in Lebensmitteln.

Einbau von oben in den Silo.

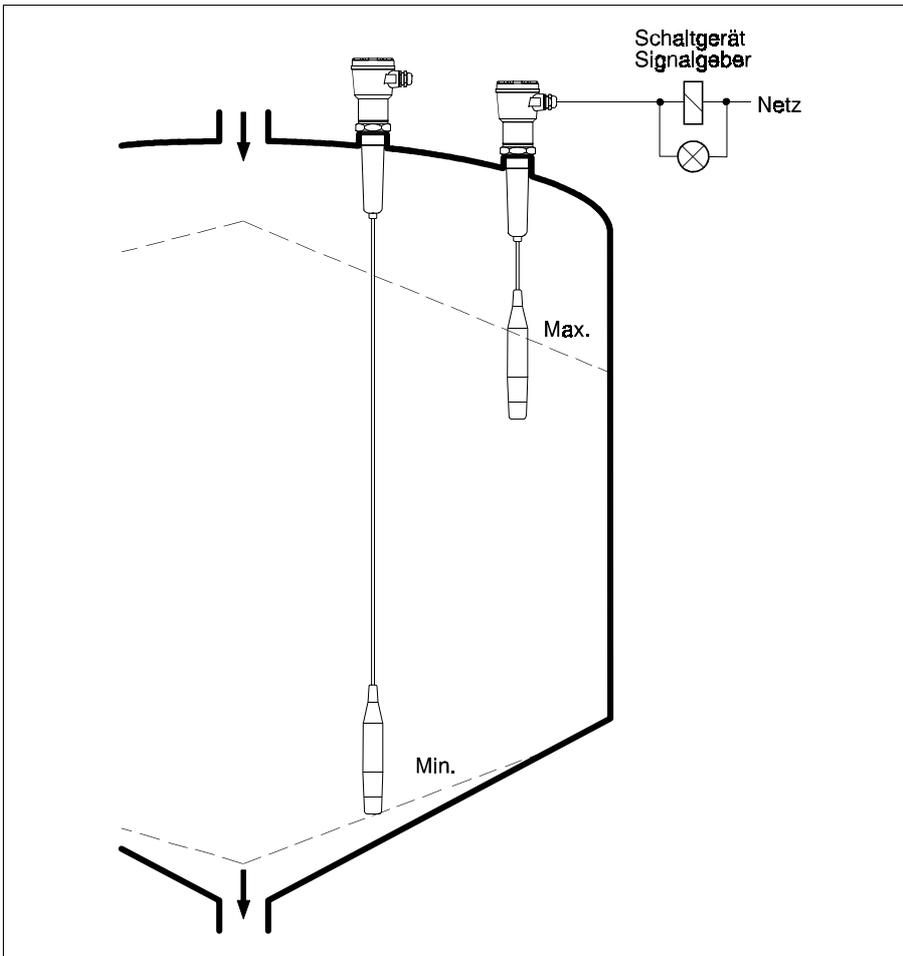


Fig. 1
Grenzstanddetektion in Schüttgutsilos mit dem kapazitiven Füllstandgrenschalter Nivocompact FTC 831.

Anwendungsbeispiele

Kalk	Kaolin	Getreide	Gewürze
Gips	Kunststoff-	Mehl	Grieß
Zement	granulat		Krafftutter

und ähnliche Schüttgüter

Generell:
Schüttgüter mit relativer Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r \geq 1,6$.

Falls Sie die relative Dielektrizitätskonstante Ihres Schüttguts nicht kennen, lassen Sie sich von uns beraten.

Technische Daten

Betriebsdaten

- Betriebstemperatur im Silo: $-20\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$
- Betriebsdruck p_e im Silo: bis 6 bar
- max. zulässige Zugbelastbarkeit der Sonde: 2500 N vertikal
- Korngröße des Schüttguts: bis ca. 10 mm
- Minimale relative Dielektrizitätskonstante ϵ_r des Schüttguts: 2,0 (Werkseinstellung, ohne Abgleich)
- Minimale abgleichbare DK ϵ_r des Schüttguts: 1,6
- Umgebungstemperatur für das Gehäuse: $-20\text{ °C} \dots +60\text{ °C}$
- Lagertemperatur: $-40\text{ °C} \dots +85\text{ °C}$

Sonde

- Bauform: Seilsonde mit Elektronik am Sondenende
- Prozeßanschluß: zylindrisches Gewinde G 1¹/₂ A nach DIN ISO 228/1
- Werkstoff Prozeßanschluß: glasfaserverstärkter Polyester (PBTP)
- Werkstoff Sonde: tragendes Stahldrahtgeflecht und Elektronik mit PE ummantelt
- Isolation zum Füllgut: vollisoliert

Sondenlängentoleranzen

Sondenlänge	Toleranz
bis 1 m	+0 mm, -5 mm
bis 3 m	+0 mm, -10 mm
bis 6 m	+0 mm, -20 mm
bis 20 m	+0 mm, -30 mm

Gehäusevarianten

- Aluminiumgehäuse, IP 55
- Aluminiumgehäuse, IP 66
- Aluminiumgehäuse mit Kunststoffbeschichtung, IP 66
- Kunststoffgehäuse aus PBTP, IP 66 (Schutzarten IP... nach DIN 40050)

Kabeldurchführung

- Gehäuse IP 55: Standard-PG aus vernickeltem Messing mit NBR-Dichtung für Kabeldurchmesser 7...10 mm.
- Gehäuse IP 66: Wadi-PG aus Polyamid mit Neoprene-CR-Dichtung für Kabeldurchmesser 5...12 mm

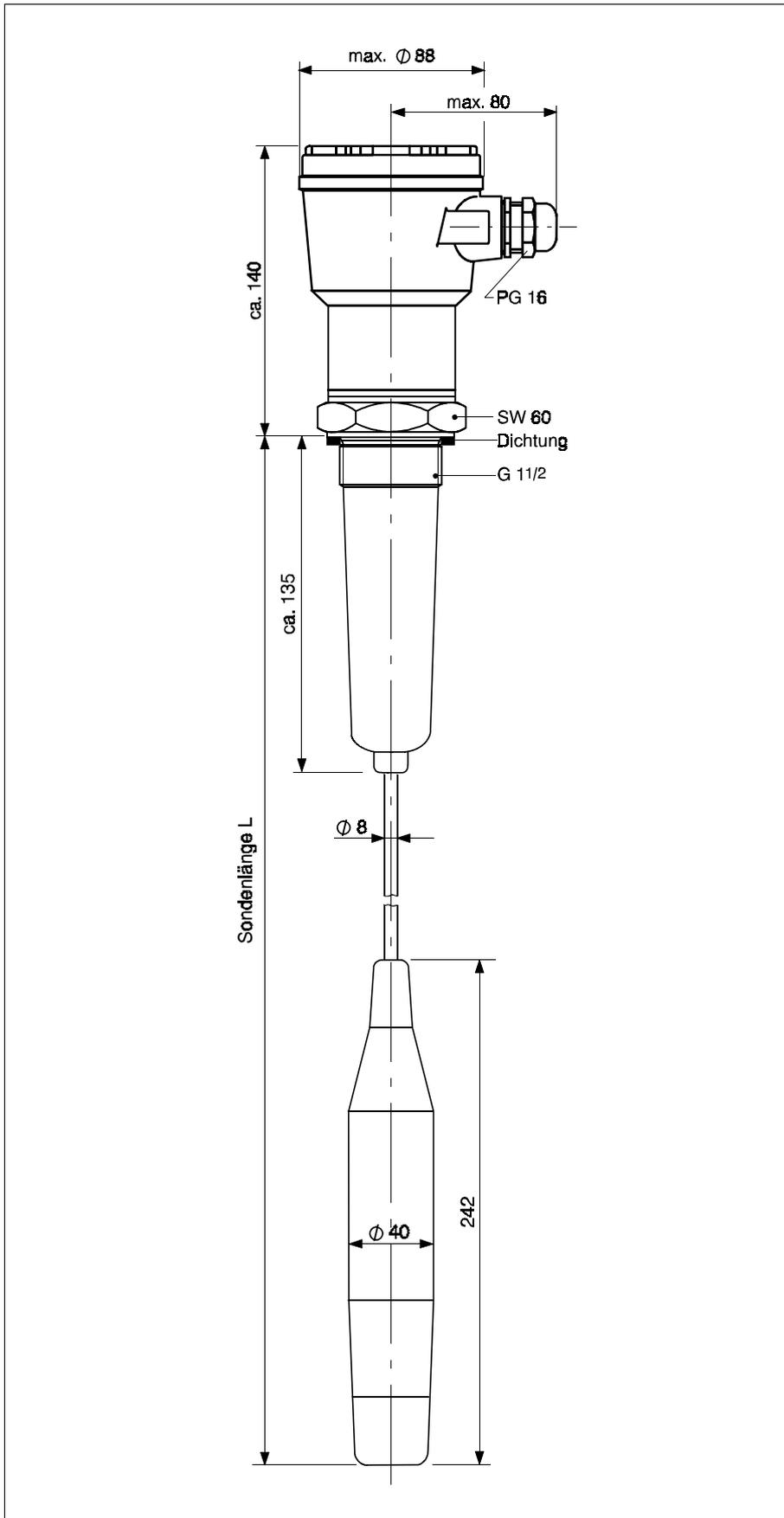


Fig. 2
Abmessungen Nivocompact FTC 831

Elektronikeinsätze

- Anschlußklemmen: für max. 2,5 mm²
- Meßfrequenz: ca. 1,6 MHz
- Schaltverzögerung: ca. 0,5 s...ca. 20 s, einstellbar
- Minimum-/Maximum-Sicherheitsschaltung: mit Drehschalter wählbar
- Schaltanzeige: rote Leuchtdiode

Elektronikeinsatz EC 40 für Wechselspannung (Zweileiteranschluß)

- Anschlußspannung U~: 21 V...250 V, 50/60 Hz
- Anschließbare Lasten, kurzzeitig (max. 40 ms): max. 1,5 A; max. 375 VA bei 250 V; max. 36 VA bei 24 V
- Maximaler Spannungsabfall: 11 V
- Anschließbare Lasten, dauernd: max. 350 mA; max. 87 VA bei 250 V; max. 8,4 VA bei 24 V
- Mindestlaststrom bei 250 V: 10 mA (2,5 VA)
- Mindestlaststrom bei 24 V: 20 mA (0,5 VA)
- Leerlaufstrom (eff.): < 5 mA

Elektronikeinsätze EC 42, EC 43 für Gleichspannung (Dreileiteranschluß)

- Anschlußspannung U =: 10 V...55 V
- Überlagerte Wechselspannung U_{SS}: max. 5 V
- Stromaufnahme: max. 15 mA
- Lastanschluß: Open Collector; PNP (EC 42) oder NPN (EC 43)
- Schaltspannung: max. 55 V
- Anschließbare Last, kurzzeitig (max. 1 s): max. 1 A
- Anschließbare Last, dauernd: max. 350 mA
- Reststrom bei gesperrtem Transistor: < 100 µA
- Verpolungsschutz

Elektronikeinsatz EC 44 für Gleich- und Wechselspannung (Relaisausgang)

- Anschlußspannung U =: 20 V...200 V
oder
Anschlußspannung U~: 21 V...250 V, 50/60 Hz
- Stromaufnahme (eff.): max. 5 mA
- Einschaltstromspitze: max. 200 mA, max. 5 ms
- Pulsstrom: max. 50 mA, max. 5 ms
- Pulsfrequenz: ca. 1,5 s
- Ausgang: potentialfreier Umschaltkontakt
- Kontaktbelastbarkeit:
U~ max. 250 V, I~ max. 6 A,
P~ max. 1500 VA (cos φ = 1) bzw. P~ max. 750 VA, (cos φ ≥ 0,7)
U = max. 250 V, I = max. 6 A, P = max. 200 W
- Lebensdauer: min 10⁵ Schaltspiele bei max. Kontaktbelastung
- zusätzliche Schaltverzögerung: max. 1,5 s

Typenschlüssel

Bestellschema und Bestell-Code siehe Seite 11.

EMV

- Elektromagnetische Verträglichkeit: gemäß EN 61326-1; Betriebsmittel der Klasse A
- Allgemeine Hinweise zur EMV (Prüfverfahren, Installationsempfehlungen) siehe TI 241F/00/de

Änderungen bleiben vorbehalten

Meßeinrichtung

- Dichtung für Gewinde G 1¹/₂ A;
aus Elastomer/Faser (asbestfrei), beigelegt
- Sonnenschutzhaube, für Aluminiumgehäuse
Werkstoff: Polyamid

Zubehör

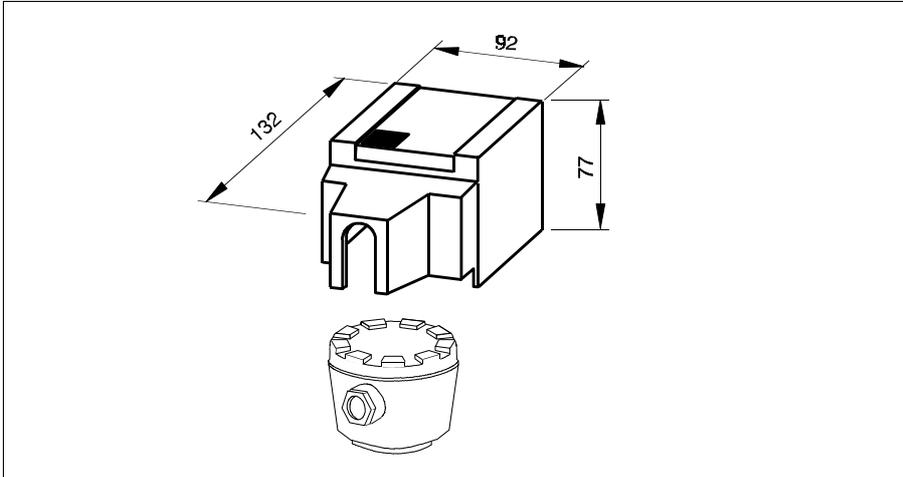


Fig. 3
Abmessungen der Sonnenschutzhaube
(Zubehör).
Die Sonnenschutzhaube vermeidet Kondensatbildung im Gehäuseinnern.

Meßeinrichtung

Der Nivocompact ist ein elektronischer Schalter.

Die gesamte Meßeinrichtung besteht daher nur aus:

- dem Nivocompact FTC 831
- einer Spannungsquelle und
- den angeschlossenen Steuerungen, Schaltgeräten, Signalgebern (z.B. Prozeßleitsystemen, SPS, Relais, Kleinschützen, Lampen, Hupen usw.).

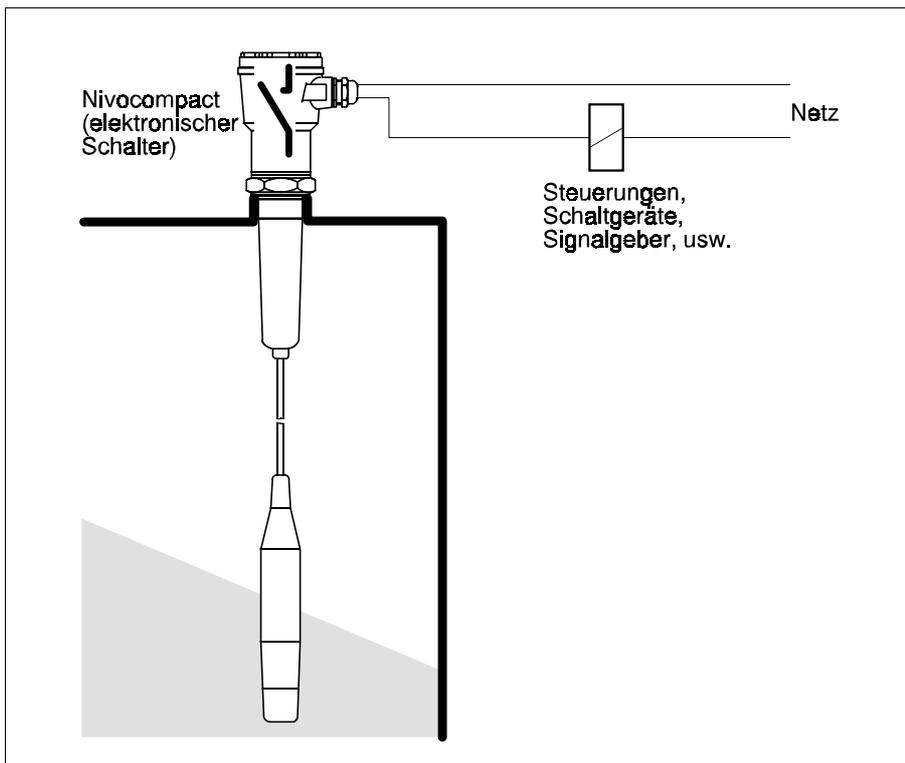


Fig. 4
Die Meßeinrichtung.

Funktion

Eine Metallplatte am Ende der Sonde, innerhalb der Isolation, und die Umgebung (z.B. die Silowände) bilden die beiden Elektroden eines Kondensators, zwischen denen eine Hochfrequenzspannung ansteht.

Der Grenzstand wird nach dem Prinzip einer Entladeschaltung bestimmt. Solange sich das Sondenende in Luft mit der Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r = 1$ befindet, ergibt sich eine Entladezeitkonstante $\tau = R \times C_A$. Dabei ist R ein Widerstand in der Schaltung und C_A die Kapazität des Kondensators Sondenende gegen Umgebung.

Wenn Füllgut mit einer Dielektrizitätskonstante $\epsilon_r \geq 2,0$ in das elektrische HF-Feld vor dem Sondenende gerät, erhöht sich die Kapazität C_A und damit auch die Zeitkonstante τ .

Diese Zeitkonstantenänderung wird ausgewertet und führt zum Schalten des Nivocompact FTC 831.

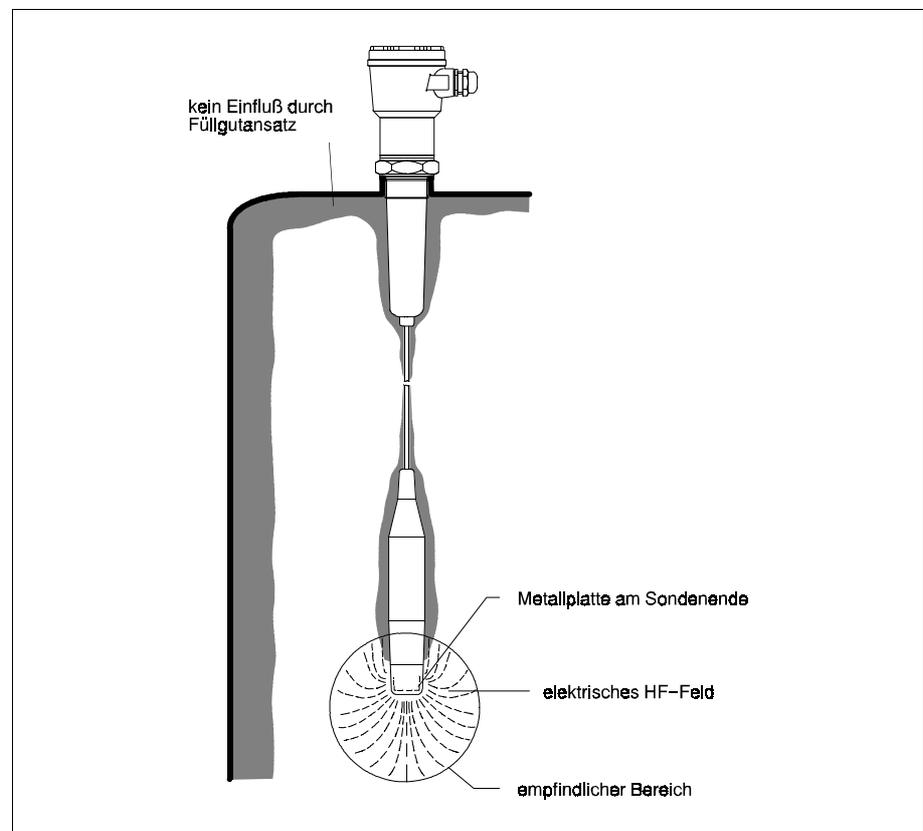


Fig. 5
Die Funktion des Nivocompact FTC 831 mit Seilsonde wird durch Materialansatz an der Silowand überhaupt nicht beeinflusst.

Sicherheitsschaltung

Mit der eingebauten Umschaltmöglichkeit für Minimum/Maximum-Sicherheit kann der Nivocompact für jeden Anwendungsfall im erforderlichen Sicherheitsbetrieb verwendet werden:

Maximum-Sicherheit:

Der Stromkreis ist gesperrt, wenn die Sonde bedeckt ist oder die Versorgungsspannung ausfällt.

Minimum-Sicherheit:

Der Stromkreis ist gesperrt, wenn die Sonde frei ist oder die Versorgungsspannung ausfällt.

Eine rote Leuchtdiode auf dem Elektronikeinsatz zeigt den Schaltzustand an.

Siehe auch Fig. 16 im Kapitel »Sicherheitsschaltung«, Seite 20.

Einbau

Einbauplanung

Der Nivocompact FTC 831 kann in Silos aus unterschiedlichen Werkstoffen eingebaut werden (z.B. Metall, Kunststoff, Beton).

Beachten Sie den zu erwartenden Böschungswinkel des Schüttkegels bzw. des Abzugtrichters bei der Festlegung des Einbauorts und der Sondenlänge.

Der Nivocompact schaltet (auch bei Schüttgütern mit sehr kleiner Dielektrizitätskonstante), wenn das Sondenende wenige Zentimeter in das Schüttgut eintaucht, bzw. wenn sich das Schüttgut wieder wenige Zentimeter vom Sondenende entfernt.

Der Füllgutstrom darf nicht auf die Sonde gerichtet sein.

Um gegenseitige Beeinflussung auszuschließen, müssen Sie zwischen den Sondenenden von zwei Nivocompact FTC 831 einen Mindestabstand von 500 mm einhalten; dies gilt auch, wenn Sie mehrere FTC 831 in nebeneinander liegende Silos mit nichtleitenden Wänden einbauen. Der Abstand vom Sondenende eines FTC 831 zum Sondenende eines FTC 731 muß ebenfalls mindestens 500 mm betragen.

Der Abstand vom Sondenende eines Nivocompact FTC 831 zu einer Silowand oder zu einem zu erwartenden Materialansatz muß mindestens 200 mm sein. Damit bei leichtem Pendeln der Sonde keine Fehlschaltungen auftreten, sollten Sie den Abstand der Sonde zur Silowand entsprechend größer wählen, besonders bei pneumatischer Förderung.

Berücksichtigen Sie bei Minimum-Detektion die maximale Zugbelastbarkeit des SONDENSEILS und die Stabilität der Silodeckenkonstruktion. Beim Materialabzug können sehr hohe Zugkräfte auftreten, besonders bei schweren, pulverförmigen, zu Ansatzbildung neigenden Schüttgütern. In der Silomitte über dem Materialauslauf sind diese Kräfte wesentlich größer als in der Nähe der Silowand.

Bei Montage im Freien schützt die Sonnenschutzhaube (Zubehör) den Nivocompact mit Aluminiumgehäuse vor zu hohen Temperaturen und vor Kondensatbildung im Gehäuseinnern, welche bei starken Temperaturschwankungen auftreten kann.

Beschaffenheit des Silos

Einbaustelle

Mindestabstände

Belastbarkeit

Montage im Freien

Einbauvorschläge

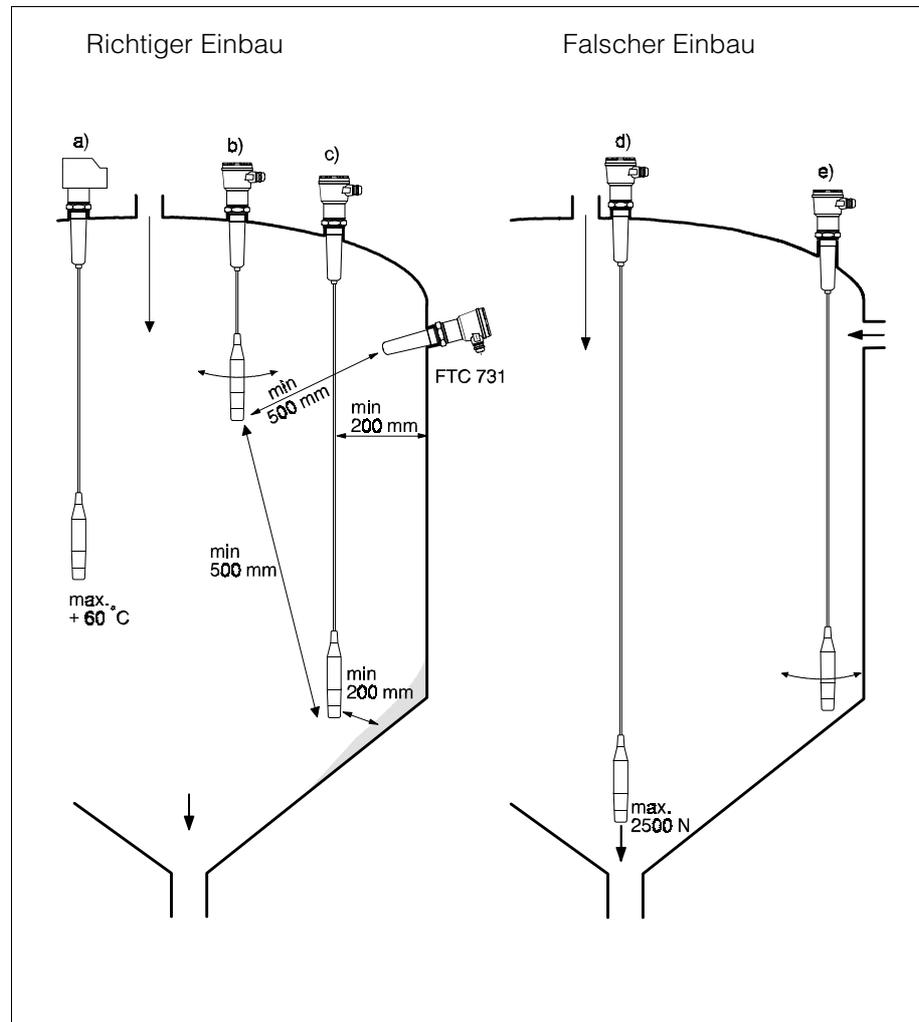


Fig. 6
Berücksichtigen Sie die Einbauvorschläge
und vermeiden Sie die Einbaufehler.

Richtiger Einbau

- Sonnenschutzhaube bei Montage im Freien.
- In ausreichendem Abstand zur Materialzuführung und zu einer anderen Sonde.
- In ausreichendem Abstand zur Silowand und zu Materialansatz an der Silowand.

Falscher Einbau

- Fast im Zentrum des Materialabzugs;
durch hohe Zugkräfte an dieser Stelle kann die Sonde abgerissen oder die Silodecke überlastet werden.
- Zu nahe an der Silowand;
Sonde schlägt bei leichtem Pendeln an die Wand oder berührt Materialansatz; Folge: Fehlschaltungen
Einströmendes Füllgut kann die Sonde beschädigen.
Gefahr statischer Aufladungen.

Montage

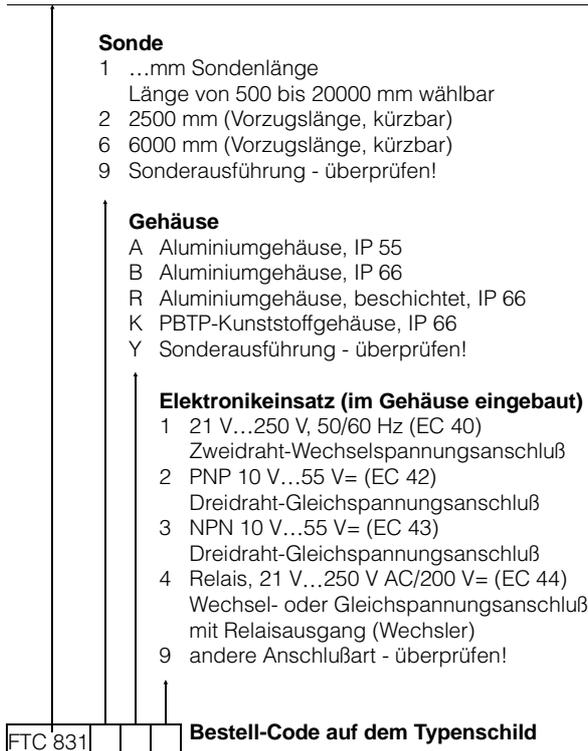
- Gabelschlüssel SW 60
- Schraubendreher, Klingenbreite 5...6 mm oder Kreuzschlitzschraubendreher PZD 2

Vergleichen Sie den Bestell-Code auf dem Typenschild Ihres Geräts mit dem Beschellschema, um sicherzustellen, daß Sie das richtige Gerät einbauen.

Erforderliches Werkzeug für Montage

Vorbereitung

FTC 831 Kapazitiver Füllstandgrenzschalter mit Seilsonde



Prüfen Sie, ob die Sonde die richtige Länge für die vorgesehene Anwendung und Einbaustelle hat.

Die Länge der Sonde bei Auslieferung des Nivocompact FTC 831 ist auf dem Typenschild vermerkt.

Falls die Sonde zu lang ist, können Sie sie kürzen. Siehe Kapitel: »Kürzen des Tragkabels« am Ende dieser Betriebsanleitung.

- Legen Sie die beigefügte Elastomer/Faser-Dichtung auf die Dichtfläche des Nivocompact. (Kein Dichtungsmaterial um das Gewinde wickeln!)
- Biegen Sie das Tragkabel am unteren Ende gerade.
- Führen Sie das Tragkabel sorgfältig durch die Gewindemuffe ein, damit die Isolation nicht beschädigt wird.
- Drehen Sie den Nivocompact beim Einschrauben in die Gewindemuffe nur am Sechskant SW 60!
- Falls sich das Gerät nicht leicht eindrehen läßt, schneiden sie das Gewinde der Gewindemuffe leichtgängig.
- Ein Drehmoment von 80 Nm...100 Nm genügt für ein sicheres Abdichten bis zu 6 bar.
Ein Drehmoment über 120 Nm zerstört das Kunststoffgewinde.

Einschrauben

Gehäuse drehen

Falls die Kabeldurchführung nach dem festem Eindrehen des Nivocompact in eine falsche Richtung weist, können Sie das Gehäuse drehen:

lösen

- Gehäusedeckel abschrauben.
Im Gehäuse liegen 2 vierpolige Steckverbinder, welche Sie für eine eventuelle Kürzung des Tragkabels benötigen; bitte gut aufbewahren.
- Zentrale Schraube im Elektronikeinsatz lösen.
- Steckbaren Elektronikeinsatz am Bügel aus dem Gehäuse ziehen.
- 3 Kreuzschlitzschrauben im Gehäuse etwas lösen, siehe Fig. 7.

drehen

- Das Gehäuse läßt sich nun bis 360° drehen.

festschrauben

- Die 3 Schrauben im Gehäuse wieder fest anziehen, damit das Gehäuse am Sechskant gut abgedichtet wird.
- Elektronikeinsatz in den Stecker einstecken.
- Zentrale Befestigungsschraube festdrehen; dabei darauf achten, daß die Kabeldurchführung frei bleibt.

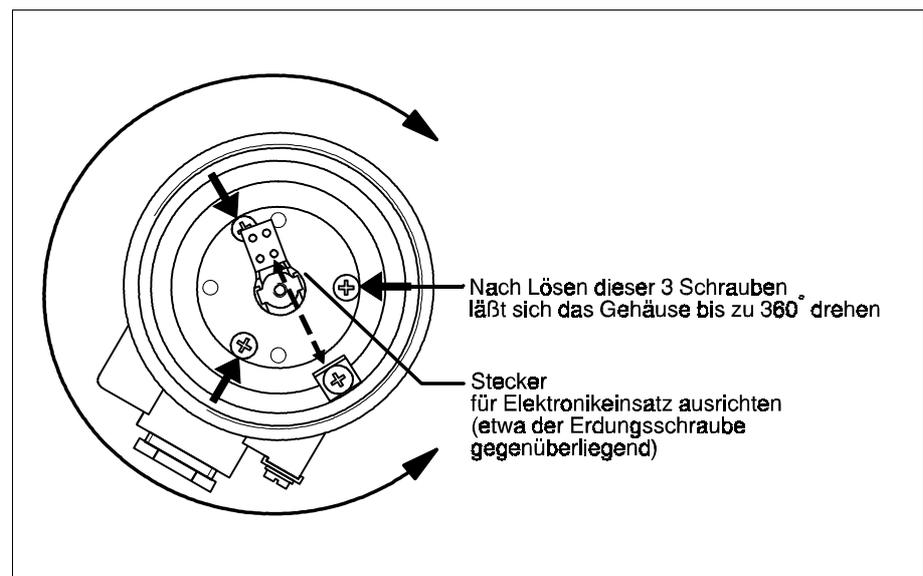


Fig. 7
Gehäuse lösen und drehen.

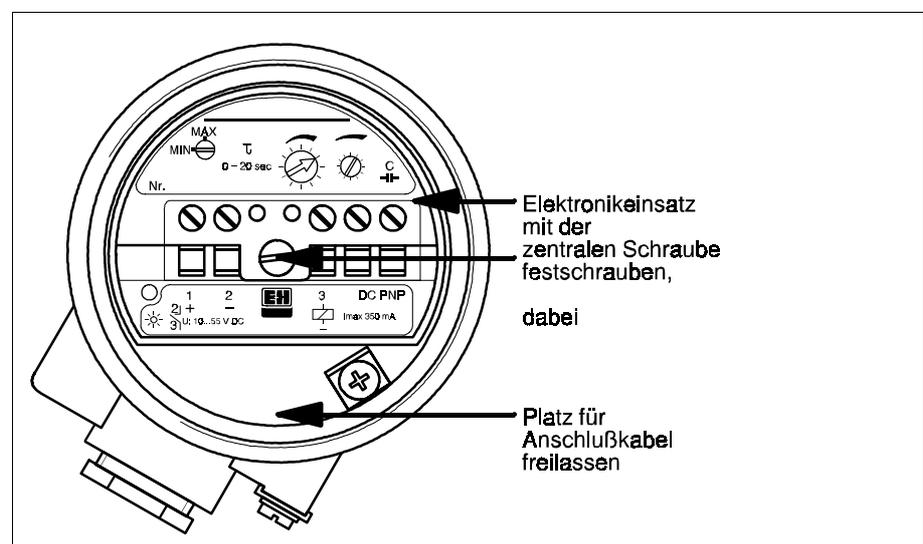


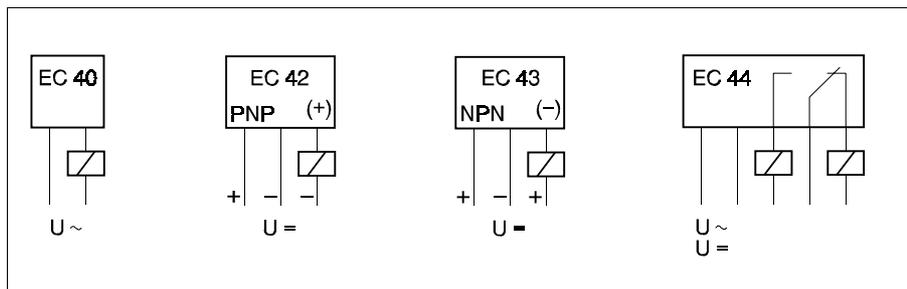
Fig. 8
Elektronikeinsatz festschrauben.

Anschluß

Anschlußplanung

An der letzten Ziffer des Bestell-Codes auf dem Typenschild können Sie erkennen, welcher Elektronikeinsatz in Ihrem Nivocompact FTC 831 eingebaut ist:

- 1=Elektronikeinsatz EC 40
Zweileiter-Wechselspannungsanschluß 21 V...250 V
Elektronischer Schalter, max. 350 mA
- 2=Elektronikeinsatz EC 42
Dreileiter-Gleichspannungsanschluß 10 V...55 V
Transistorschaltung, Lastanschluß PNP, max. 350 mA
- 3=Elektronikeinsatz EC 43
Dreileiter-Gleichspannungsanschluß 10 V...55 V
Transistorschaltung, Lastanschluß NPN, max. 350 mA
- 4=Elektronikeinsatz EC 44
mit potentialfreiem Relaisausgang
Betrieb mit Wechselspannung 21 V...250 V oder
Betrieb mit Gleichspannung 20 V...200 V



Wesentliche Unterschiede der Elektronikeinsätze

Fig. 9
Anschlußmöglichkeiten mit den verschiedenen Elektronikeinsätzen.

Beachten Sie die Grenzwerte der Lasten, welche Sie an den Nivocompact anschließen wollen. Bei Lastüberschreitung kann der Elektronikeinsatz zerstört werden (bei EC 44 der Relaiskontakt).

Dimensionieren Sie die vorgeschaltete Feinsicherung entsprechend der maximal angeschlossenen Last; die Feinsicherung ist kein Geräteschutz für den Elektronikeinsatz des Nivocompact FTC.

Für die Anschlußleitungen sind wegen der kleinen Ströme nur geringe Leitungsquerschnitte erforderlich. Wie empfehlen daher kostengünstige Leitungen mit Querschnitt $0,5 \text{ mm}^2$ bis max. $1,5 \text{ mm}^2$.

Damit der Nivocompact sicher und störungsfrei arbeiten kann, müssen Sie ihn erden, entweder durch Anschluß an den geerdeten Silo mit Metall- oder Stahlbetonwänden oder durch Anschluß an den Schutzleiter PE. Die Sonde benötigt ein gutes Gegenpotential. Dies wird erreicht, wenn Sie den Masseanschluß außen am Gehäuse mit leitenden Teilen des Silos verbinden.

Falls der Silo aus nichtleitendem Material besteht, verbinden Sie leitende und geerdete Teile in der Nähe des Silos mit dem Masseanschluß. Die Verbindungsleitung muß möglichst kurz sein.

Lastgrenzwerte

Sicherung

Leitungsquerschnitt

Erdung, Masseanschluß

Anschluß eines Nivocompact mit Elektronikeinsatz EC 40 für Wechselspannung (Zweileiteranschluß)

Reihenschaltung mit der Last

Der Füllstandgrenzschalter Nivocompact mit Elektronikeinsatz EC 40 muß - wie jeder Schalter - in Reihe zu einer Last (z.B. Relais, Kleinschütz, Lampe) an das Netz angeschlossen werden.



Bei direktem Anschluß an das Netz ohne zwischengeschaltete Last (Kurzschluß!) wird der Elektronikeinsatz sofort zerstört.

Die Last können Sie an Klemme 1 oder 2 des Elektronikeinsatzes anschließen;
ebenso ist es belanglos, ob Sie L1 an Klemme 1 oder 2 anschließen.

Anschlußspannung

Die Spannung über den Klemmen 1 und 2 des Elektronikeinsatzes muß mindestens 21 V betragen.

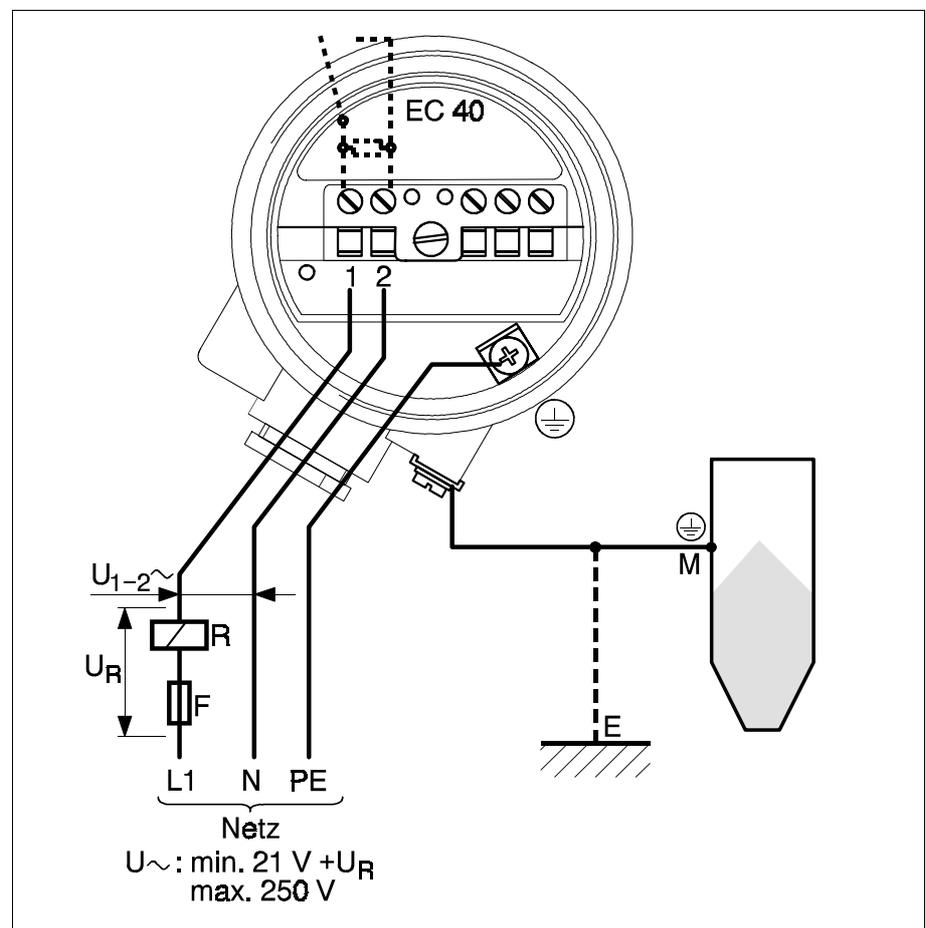
Um den Spannungsabfall über der angeschlossenen Last auszugleichen, müssen Sie die Anschlußspannung entsprechend höher wählen.

Lastabschaltung

Beachten Sie, daß die in Reihe angeschlossene Last nicht vollständig vom Netz getrennt ist, wenn der elektronische Schalter im Elektronikeinsatz des Nivocompact bei Füllstandalarm »abschaltet« (sperrt).

Wegen des Stromverbrauchs der Elektronik fließt noch ein kleiner »Leerlaufstrom« durch die angeschlossene Last.

Wenn die angeschlossene Last ein Relais mit sehr geringem Haltestrom ist kann es vorkommen, daß das Relais deshalb nicht abfällt. Sehen Sie in diesem Fall eine Zusatzlast parallel zum Relais vor, z.B. einen Widerstand oder eine Signallampe.



Anschluß eines Nivocompact mit Elektronikeinsatz EC 42 (Dreileiteranschluß PNP) für Gleichspannung

Die an Klemme 3 angeschlossene Last wird kontaktlos und damit prellfrei über einen Transistor geschaltet.

Im normalen Schaltzustand steht an Klemme 3 ein **positives** Signal an.

Bei Füllstandalarm und bei Netzausfall sperrt der Transistor.

Bei Anschluß eines Geräts mit hoher Induktivität:
Sehen Sie eine Spannungsspitzenbegrenzung vor.

Transistorschaltung für Last

Schutz vor Spannungsspitzen

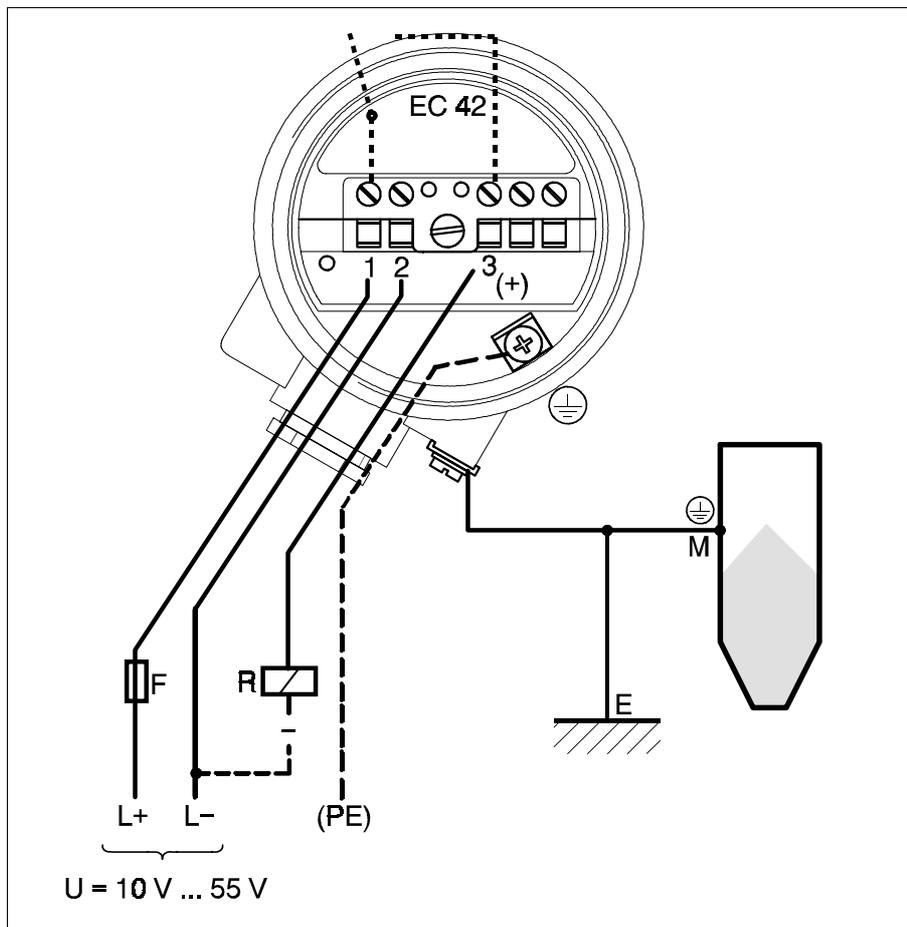


Fig. 11
Anschluß Nivocompact mit Elektronikeinsatz
EC 42 (PNP-Anschluß)

- F: Feinsicherung, abhängig von der angeschlossenen Last
- R: angeschlossene Last, z.B. SPS, PLS, Relais
- M: Masseanschluß am Silo oder an Metallteilen beim Silo
- E: Erdung

Anschluß eines Nivocompact mit Elektronikeinsatz EC 43 (Dreileiteranschluß NPN) für Gleichspannung

Transistorschaltung für Last

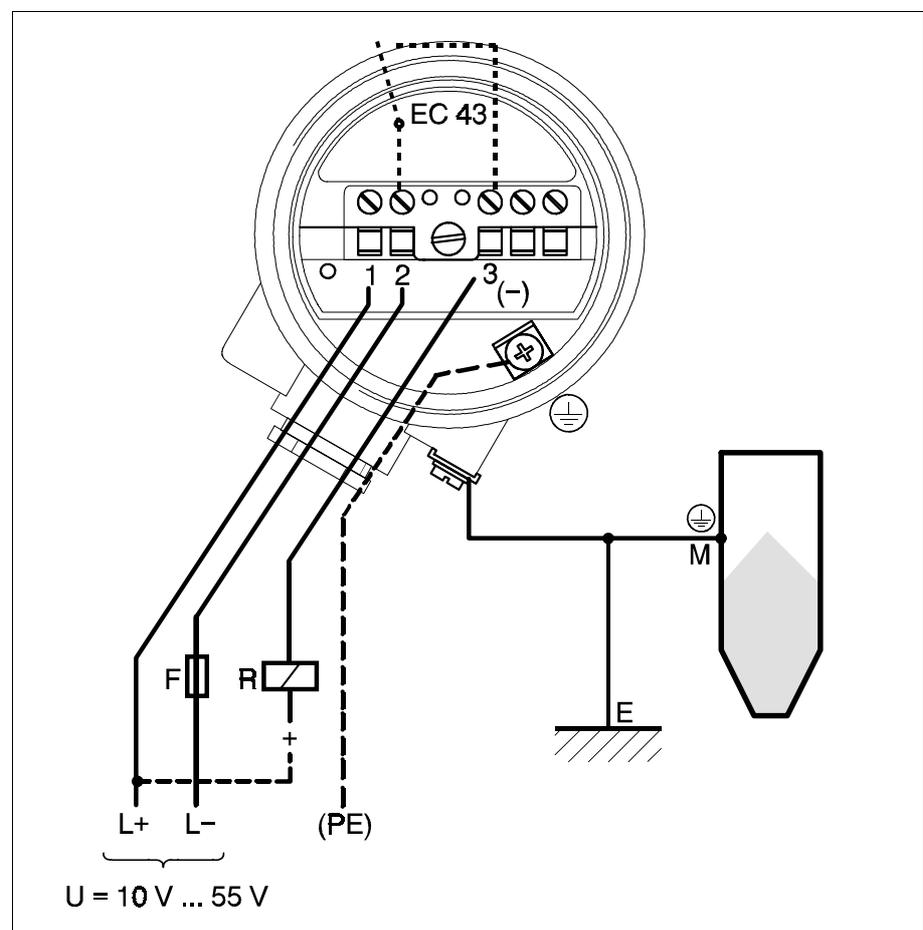
Die an Klemme 3 angeschlossene Last wird kontaktlos und damit prellfrei über einen Transistor geschaltet.

Im normalen Schaltzustand steht an Klemme 3 ein **negatives** Signal an.

Bei Füllstandalarm und bei Netzausfall sperrt der Transistor.

Schutz vor Spannungsspitzen

Bei Anschluß eines Geräts mit hoher Induktivität:
Sehen Sie eine Spannungsspitzenbegrenzung vor.



Anschluß eines Nivocompact mit Elektronikeinsatz EC 44 Relaisausgang für Gleich- und Wechselspannung

Bei Wechselspannungsanschluß ist es gleichgültig ob Sie L1 oder N an Klemme 1 anschließen.

Bei Gleichspannungsanschluß ist es gleichgültig, ob Sie L+ oder L- an Klemme 1 anschließen.

Die angeschlossene Last wird potentialfrei über einen Relaiskontakt (Wechsler) geschaltet.

Bei Füllstandalarm und bei Netzausfall unterbricht der Relaiskontakt die Verbindung von Klemme 3 zu Klemme 4.

Sehen Sie bei Anschluß eines Geräts mit hoher Induktivität eine Funkenlöschung zum Schutz des Relaiskontakts vor.

Eine Feinsicherung (abhängig von der angeschlossenen Last) kann den Relaiskontakt im Kurzschlußfall schützen.

Netzanschluß

Relaiskontaktschaltung für Last

Schutz vor Spannungsspitzen und Kurzschluß

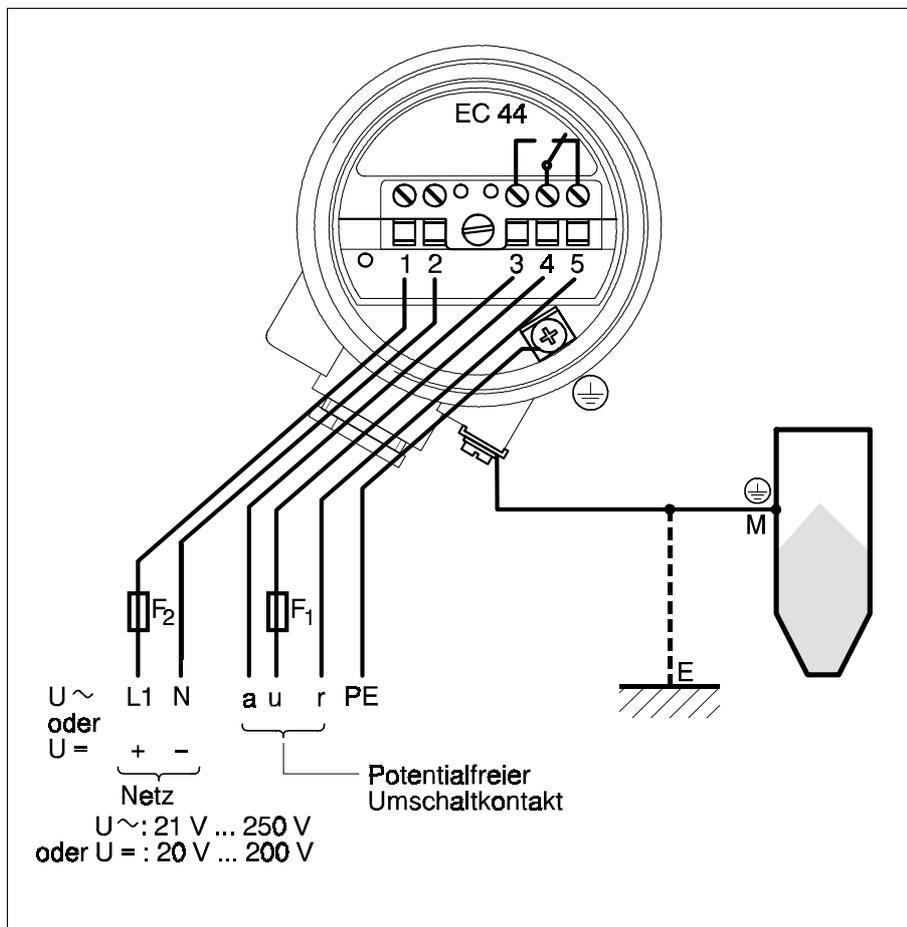


Fig. 13
Anschluß Nivocompact mit Elektronikeinsatz
EC 44; (Relaisausgang)

- F₁: Feinsicherung 200 mA, mittelträge, empfohlen
- F₂: Feinsicherung zum Schutz des Relaiskontakts, abhängig von der angeschlossenen Last
- M: Masseanschluß am Silo oder an Metallteilen beim Silo
- E: Erdung

Anschluß vor Ort

Erforderliches Werkzeug für Anschluß

- Gabelschlüssel SW 22
- Schraubendreher, Klingenbreite ca. 4 mm und ca. 7 mm oder Kreuzschlitzschraubendreher PZD 1 und PZD 2
- Werkzeug zur Anschlußvorbereitung



Prüfen Sie vor dem Anschluß, ob die vorhandene Netzspannung mit der Netzspannungsangabe auf dem Typenschild des Elektronikeinsatzes übereinstimmt.

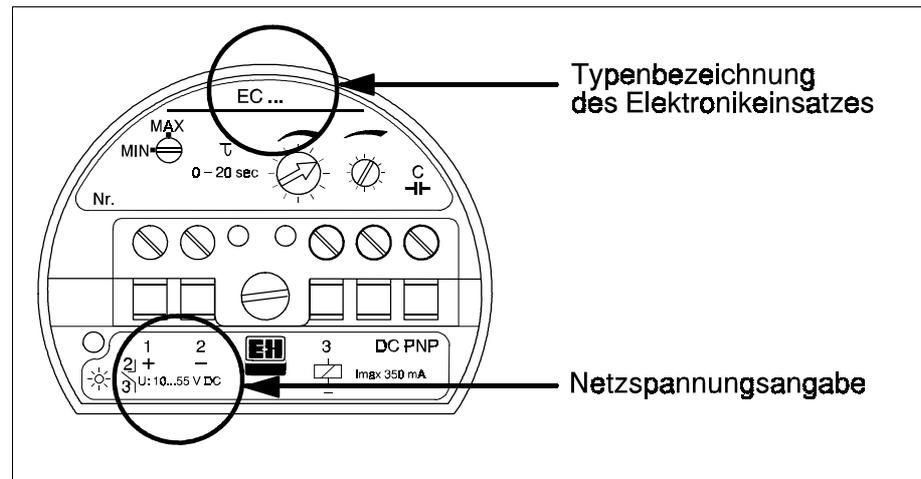


Fig. 14
Netzspannungsangabe auf dem Typenschild beachten.

Elektrische Verbindungen

Schließen Sie den Nivocompact nach dem passenden Anschlußbild Fig. 10 bis Fig. 13 an.

Achten Sie darauf, daß beim Anschluß kein Wasser in das Gehäuse tropft.

Die Dichtung in der Standard-Kabeldurchführung ist für Kabeldurchmesser 7 mm bis 10 mm vorgesehen.

Verwenden Sie bei anderem Kabeldurchmesser eine passende Dichtung.

Mit der Wadi-Kabeldurchführung können Sie Kabel mit Durchmesser 5 mm bis 12 mm abdichten.

Sorgen Sie für eine gute, **kurze Masseverbindung** vom Gehäuse des Nivocompact zum Silo oder zu geerdeten Metallteilen in der Nähe des Silos.

Nach dem Anschluß

Ziehen Sie die Verschraubung der Kabeldurchführung fest an, damit die Schutzart IP 55 bzw. IP 66 erreicht wird.

Bei Einsatz im Freien oder in feuchten Räumen empfehlen wir, die Standard-Kabeldurchführung noch zusätzlich mit Dichtkitt abzudichten. (Nicht erforderlich bei der »Wadi«-Kabeldurchführung).

Einstellung

- Schraubendreher mit Klingenbreite ca. 3 mm
- Schraubendreher mit Klingenbreite ca. 4 mm

Die Drehschalter und Einsteller befinden sich auf dem Elektronikeinsatz im Gehäuse.

In unmittelbarer Nähe dieser Einstellelemente liegen die Netzanschlüsse mit Netzspannung bis 250 V.

Arbeiten Sie mit einem Schraubendreher, der bis zur Klinge isoliert ist, oder überkleben Sie die Anschlußklemmen vor dem Abgleich mit Isolierband.

Schalten Sie die Netzspannung ein.

Die Schaltverzögerung läßt sich zwischen ca. 0,5 s und 20 s einstellen; siehe Fig. 15;

sie ist gleich lang beim Bedecken und beim Freiwerden der Sonde.

Wählen Sie die für Ihren Anwendungsfall optimale Zeit.

Die Einstellung nach Skala ist nur ungefähr möglich, da die Funktion nicht ganz linear ist.

Exakte Einstellung ist durch Berühren der freien Sonde möglich (Anschluß und Einstellung in der Werkstatt).

Erforderliches Werkzeug für die Einstellung



Schaltverzögerung

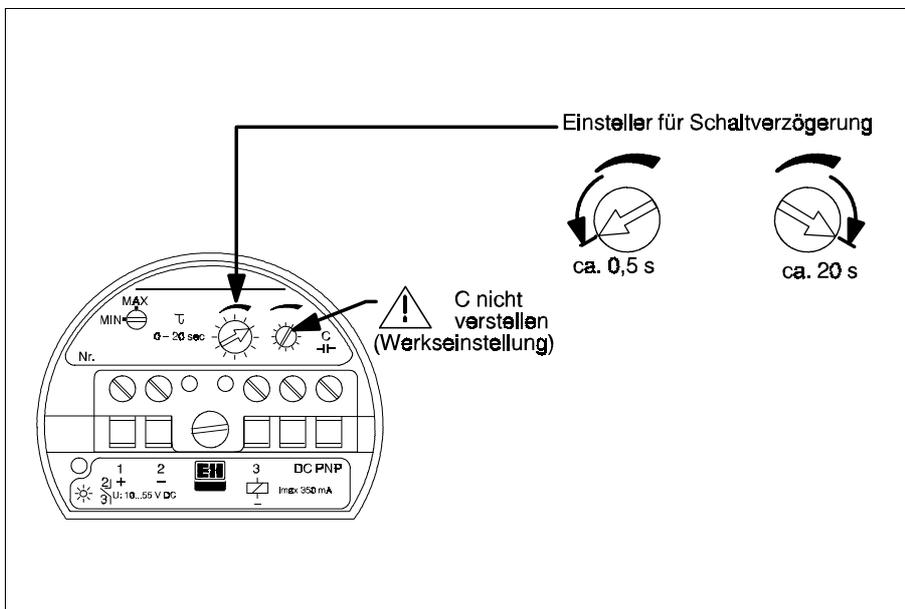


Fig. 15
Wahl der Schaltverzögerung.

Sicherheitsschaltung

Wählen Sie mit dem Drehschalter die Sicherheitsschaltung, welche für Ihren Anwendungsfall geeignet ist:

- Maximum-Sicherheit: Der Stromkreis ist gesperrt, wenn die Sonde bedeckt ist oder die Versorgungsspannung ausfällt.
- Minimum-Sicherheit: Der Stromkreis ist gesperrt, wenn die Sonde frei ist oder die Versorgungsspannung ausfällt.

Beim Umschalten der Sicherheitsschaltung wechselt die Leuchtdiode ihre Anzeige.

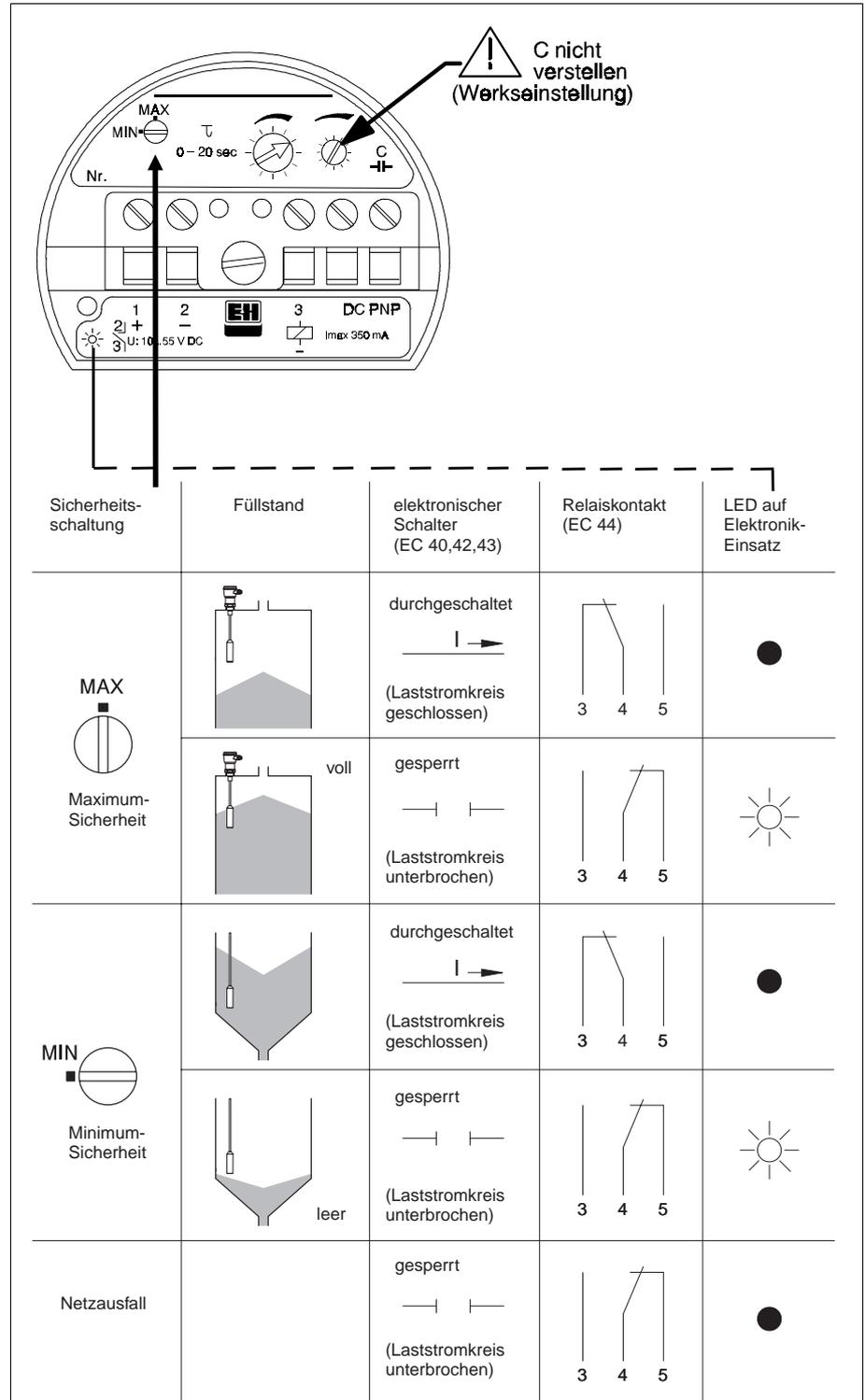


Fig. 16
Wahl der Sicherheitsschaltung und Funktion.

Für Sonderfälle

- Wenn die Dielektrizitätskonstante ϵ_r des Füllguts kleiner als 2,0 ist, z.B. bei Kunststoffgranulat, kann es erforderlich sein, die Werkseinstellung zu verändern.
Abgleich ist für $\epsilon_r > 1,6$ möglich.
- Ebenso kann eine Änderung der Werkseinstellung erforderlich sein, wenn die vorgeschriebenen Mindestabstände nicht eingehalten werden können.

Für diesen Kapazitätsabgleich muß der Silo leer sein oder der Füllstand sich mindestens 100 mm unterhalb der Sonde befinden.
Der Einsteller für den Abgleich benötigt ca. 30 Umdrehungen von einem Endbereich bis zum anderen.

Gehen Sie beim Abgleich nach der Bildfolge Fig. 17 bis Fig. 19 vor.

Kapazitätsabgleich (Veränderung der Werkseinstellung)

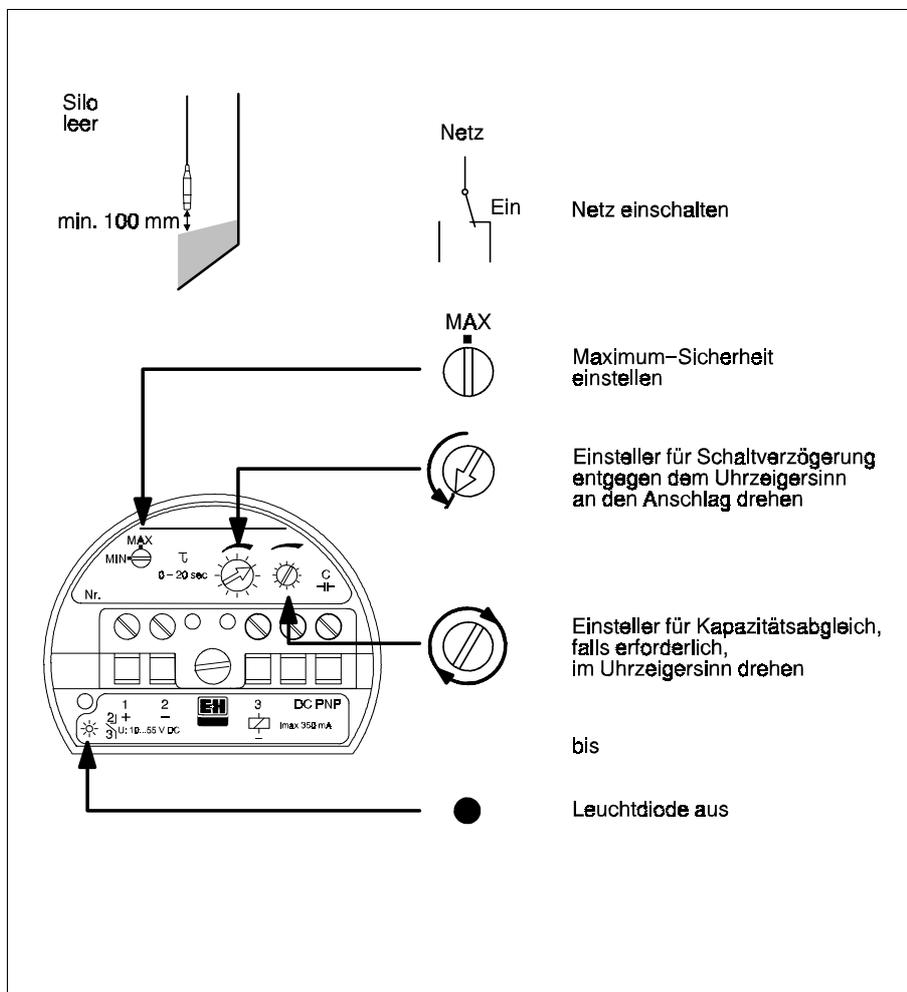


Fig. 17
Diese Grundstellung ist Voraussetzung für den weiteren Kapazitätsabgleich.

Schaltpunkt suchen

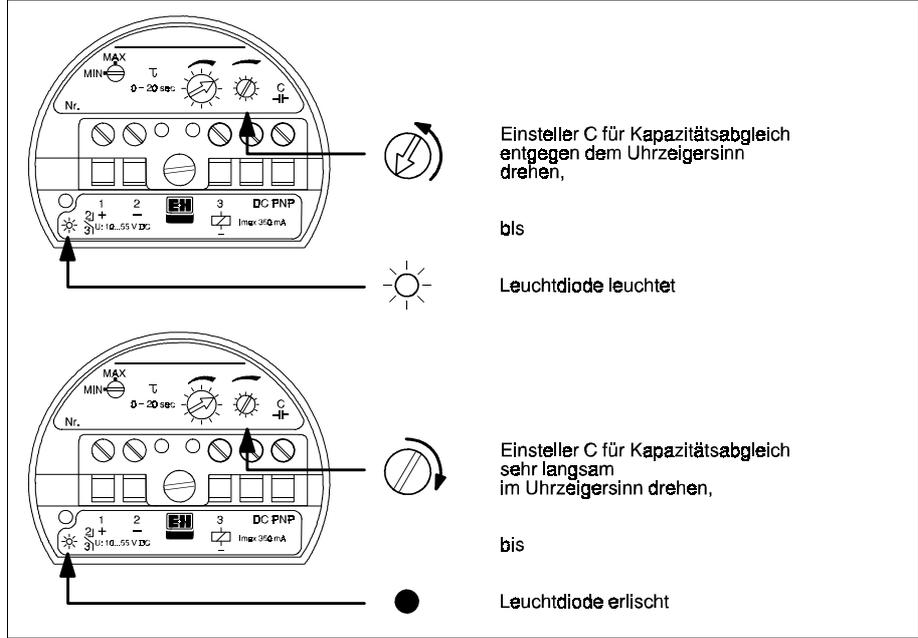


Fig. 18
Dieser Kapazitätsabgleich muß sorgfältig und langsam durchgeführt werden.

Berücksichtigung der Füllguteigenschaften

Einsteller C für Kapazitätsabgleich im Uhrzeigersinn weiterdrehen
um

Füllguteigenschaften (Schüttgüter)

sehr kleine DK ϵ_r ca. 1,6...2,0	ohne Ansatzbildung	ca. 180° (4 Teilstriche)
	mit geringer Ansatzbildung	ca. 270° (6 Teilstriche)
kleine DK ϵ_r ca. 2,0...2,5	ohne Ansatzbildung	ca. 1 ganze Umdrehung
	mit geringer Ansatzbildung	ca. 1 1/2 Umdrehungen
mittlere DK ϵ_r ca. 2,5...4,0	ohne Ansatzbildung	ca. 1 1/2 Umdrehungen
	mit geringer Ansatzbildung	ca. 2 Umdrehungen
große DK oder leitfähiges Schüttgut	ohne Ansatzbildung	ca. 2 Umdrehungen
	mit geringer Ansatzbildung	ca. 4 Umdrehungen

Fig. 19
Exakte Einstellung ergibt große Schaltsicherheit.

Beim Bedecken der Sonde mit nichtleitenden Schüttgütern mit niedriger Dielektrizitätskonstante schaltet der Nivocompact erst, wenn sich das Sondenende einige Zentimeter tief im Füllgut befindet. Die Höhe der erforderlichen Bedeckung hängt auch vom Abgleich ab. Je weiter Sie den Einsteller für Feinabgleich im Uhrzeigersinn drehen, desto unempfindlicher wird der Nivocompact.

Nicht vergessen!

- Stellen Sie die Schaltverzögerung ein (siehe Seite 19).
- Wählen Sie die Sicherheitsschaltung (siehe Seite 20).

Funktionskontrolle

Bitte überprüfen Sie das einwandfreie Detektieren des Grenzstandes, indem Sie den Füllstand des Schüttguts im Silo etwa in Höhe des Sondenendes anheben und absenken.



Abschließende Arbeiten

Drehen Sie nach Anschluß und Einstellung den Gehäusedeckel fest zu, damit die Schutzart IP 55 bzw. IP 66 erreicht wird.

Setzen Sie beim Einsatz im Freien eine Sonnenschutzhaube (Zubehör) auf das Aluminiumgehäuse des Nivocompact.

Wartung

Bei bestimmungsgemäßem Einsatz, normalen Einsatzbedingungen und richtigem Einbau ist der kapazitive Füllstandgrenzschalter Nivocompact FTC 831 wartungsfrei.

Im Zusammenhang mit der Reinigung und Überprüfung des Silos:

- Untersuchen Sie die Sonde auf Beschädigung, besonders das Tragkabel.
- Entfernen Sie Materialansatz am Sondenende

Bei einmalig sich bildendem und danach gleichbleibendem geringem Materialansatz:

- Führen Sie nach der Ansatzbildung einen Kapazitätsabgleich durch, falls der Nivocompact nicht einwandfrei schaltet.

Achten Sie darauf, daß Kabeldurchführung und Gehäusedeckel dicht sind, damit keine Feuchtigkeit eindringen kann.

Fehlersuche

Wenn sich ein Fehler zeigt, kontrollieren Sie bitte zuerst, ob

- der Nivocompact richtig angeschlossen ist
- Erdung und Masseanschluß einwandfrei sind
- Netzspannung an den Klemmen anliegt
- die angeschlossenen Geräte richtig funktionieren
- bei Elektronikeinsatz EC 40 die minimal erforderliche Last der angeschlossenen Geräte erreicht wird
- die Sicherheitsschaltung richtig gewählt ist
- die Schaltverzögerung richtig eingestellt ist
- der Kapazitäts-Abgleich sorgfältig ausgeführt wurde

Führen Sie eine Funktionskontrolle durch (siehe Abgleich)

Gehen Sie die Fehlermöglichkeiten in den Tabellen, Fig. 20 und Fig. 21, durch.

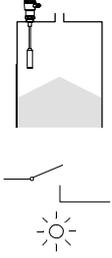
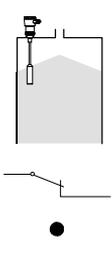
Fehler bei Maximum-Sicherheitsschaltung	 Fehlmöglichkeiten
Sonde frei (Füllstand unter Maximum) jedoch elektronischer Schalter gesperrt Leuchtdiode an	 <ul style="list-style-type: none"> - Starke Ansatzbildung am Sondenende - Wasser im Gehäuse
Sonde bedeckt (Füllstand über Maximum) jedoch elektronischer Schalter durchgeschaltet Leuchtdiode aus	 <ul style="list-style-type: none"> - Dielektrizitätskonstante des Füllguts zu klein - anderes Füllgut als beim Abgleich angenommen - trockeneres Füllgut als beim Abgleich angenommen - Tragkabel beschädigt

Fig. 20
Fehlersuche bei Maximum-Sicherheitsschaltung.

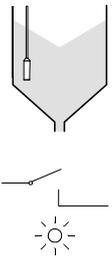
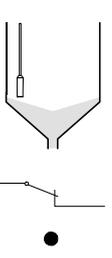
Fehler bei Minimum-Sicherheitsschaltung	 Fehlmöglichkeiten
Sonde bedeckt (Füllstand über Minimum) jedoch elektronischer Schalter gesperrt Leuchtdiode an	 <ul style="list-style-type: none"> - Dielektrizitätskonstante des Füllguts zu klein - anderes Füllgut als beim Abgleich angenommen - trockeneres Füllgut als beim Abgleich angenommen - Tragkabel beschädigt
Sonde frei (Füllstand unter Minimum) jedoch elektronischer Schalter durchgeschaltet Leuchtdiode aus	 <ul style="list-style-type: none"> - starke Ansatzbildung am Sondenende - Sondenende berührt Silowand oder Füllgutreste im Silo - Wasser im Gehäuse

Fig. 21
Fehlersuche bei Minimum-Sicherheitsschaltung.

Gewährleistung

Unsere Gewährleistungsbedingungen entnehmen Sie bitte den Lieferunterlagen oder fordern Sie sie bei der zuständigen Vertretung an. Durch einen Eingriff in das Gerät während der Garantiezeit erlischt unsere Gewährleistung.

Bauteileaustausch

Austausch eines Elektronikeinsatzes

Schalten Sie alle zum Nivocompact führenden Spannungen ab.



- Lösen Sie die elektrischen Verbindungen am Elektronikeinsatz.
- Lösen Sie die zentrale Schraube im Elektronikeinsatz.
- Heben Sie den Elektronikeinsatz mit dem Bügel aus dem Gehäuse.

- Stecken Sie den neuen Elektronikeinsatz exakt in den Stecker im Gehäuse.
- Drehen Sie die zentrale Schraube fest.
- Schließen Sie die Leitungen an.

- Schalten Sie das Netz ein.
- Führen Sie bei leerem Silo einen neuen Kapazitätsabgleich durch.
- Stellen Sie die Schaltverzögerung ein.
- Wählen Sie die Sicherheitsschaltung wie beim ausgebauten Elektronikeinsatz.
- Prüfen Sie die Funktion.

Ausbau

Einbau

Abgleich

Austausch einer Sonde

- Ausbau, Einbau und Anschluß wie beim Kürzen des Tragkabels, siehe Seite 26.
- Führen Sie bei leerem Silo einen neuen Kapazitätsabgleich durch.
- Prüfen Sie die Funktion.

Rücksendung zur Reparatur

Falls Sie einen Nivocompact FTC 831 nicht selbst reparieren können und das Gerät deshalb zur Reparatur an Endress+Hauser senden, beachten Sie bitte:

Entfernen Sie alle anhaftenden Füllgutreste.

Dies ist besonders wichtig, wenn das Füllgut gesundheitsgefährdend ist, z.B. ätzend, giftig, krebserregend, radioaktiv usw.

Wir müssen Sie bitten, von einer Rücksendung abzusehen, wenn es Ihnen nicht mit letzter Sicherheit möglich ist, gesundheitsgefährdendes Füllgut vollständig zu entfernen, weil es z.B. in Ritzen eingedrungen oder durch Kunststoff diffundiert sein kann.

Legen Sie dem Gerät die exakte Bezeichnung des Füllguts bei, in welchem die Sonde eingesetzt war, sowie eine Beschreibung der Füllguteigenschaften.

Neben einer kurzen Beschreibung des aufgetretenen Fehlers erleichtert uns dies die Fehlerdiagnose und erspart Ihnen dadurch Kosten.

Vielen Dank für Ihre Mühe.

Säubern der Sonde



Angabe des Füllguts und des Defektes

Kürzen des Tragkabels

Erforderliches Werkzeug

- Schraubenschlüssel SW 17
- Schraubendreher, Klingenbreite 5...6 mm oder Kreuzschlitzschraubendreher PZD 2
- Kombizange
- Seitenschneider
- Kabelmesser

Zerlegen

- Gehäusedeckel abschrauben.
- Die beigelegten Steckverbinder herausnehmen und gut aufbewahren.
- Zentrale Schraube im Elektronikeinsatz lösen.
- Elektronikeinsatz am Bügel aus dem Gehäuse ziehen.
- Stecksockel für Elektronikeinsatz mit Halterung von der zentralen Gewindestange im Gehäuse abziehen (mit Kombizange)
- Steckverbinder von den Adern des Sondenkabels abschneiden. Siehe Fig. 22 rechts oben.
- Steckverbinder mit den Resten des Sondenkabels aus dem Steckverbinder am Stecksockel herausziehen.
- 3 Schrauben unten im Gehäuse lösen.
- Gehäuse vom Sechskant abnehmen.
- Dichtungsschraube unten am Konus lösen.
- Schwarze Klemmbacken im Konus durch Hin- und Herbewegen lockern.
- Tragkabel von unten nachschieben; Klemmbacken kommen oben heraus.

Kürzen

- Kabel von unten nach oben schieben, bis die gewünschte Sondenlänge erreicht ist.
- Kabel etwa 150 mm oberhalb des Sechskants abschneiden (Kombizange/Seitenschneider).
- Adern ca. 140 mm freilegen; dazu:
 - a) Kabelmantel (äußere Isolation) mit einem Messer entfernen,
 - b) Stahlarmierung rundum vorsichtig Draht für Draht mit einem Seitenschneider durchtrennen.
 - c) inneren Isolationsmantel ca. 140 mm entfernen.

Zusammenbauen

- Klemmbacken um das Kabel legen und **fest** in den Konus stecken; das Kabel soll danach mit seinem armierten Teil noch ca. 5 mm oben über die Klemmbacken hinausragen. Siehe Fig. 22 rechts unten.
- Dichtgummis von unten in den Konus schieben.
- Dichtungsschraube unten in den Konus fest eindrehen.
- Schwarzen Dichtungsring auf den Sechskant legen.
- Schraubenführungsring in den Konus einstecken.
- Die 4 freigelegten Adern von unten durch die Gummitülle in das Gehäuse einführen.
- Gehäuse mit den 3 Schrauben auf dem Sechskant befestigen; Schrauben fest anziehen, damit das Gehäuse am Sechskant gut abgedichtet wird.

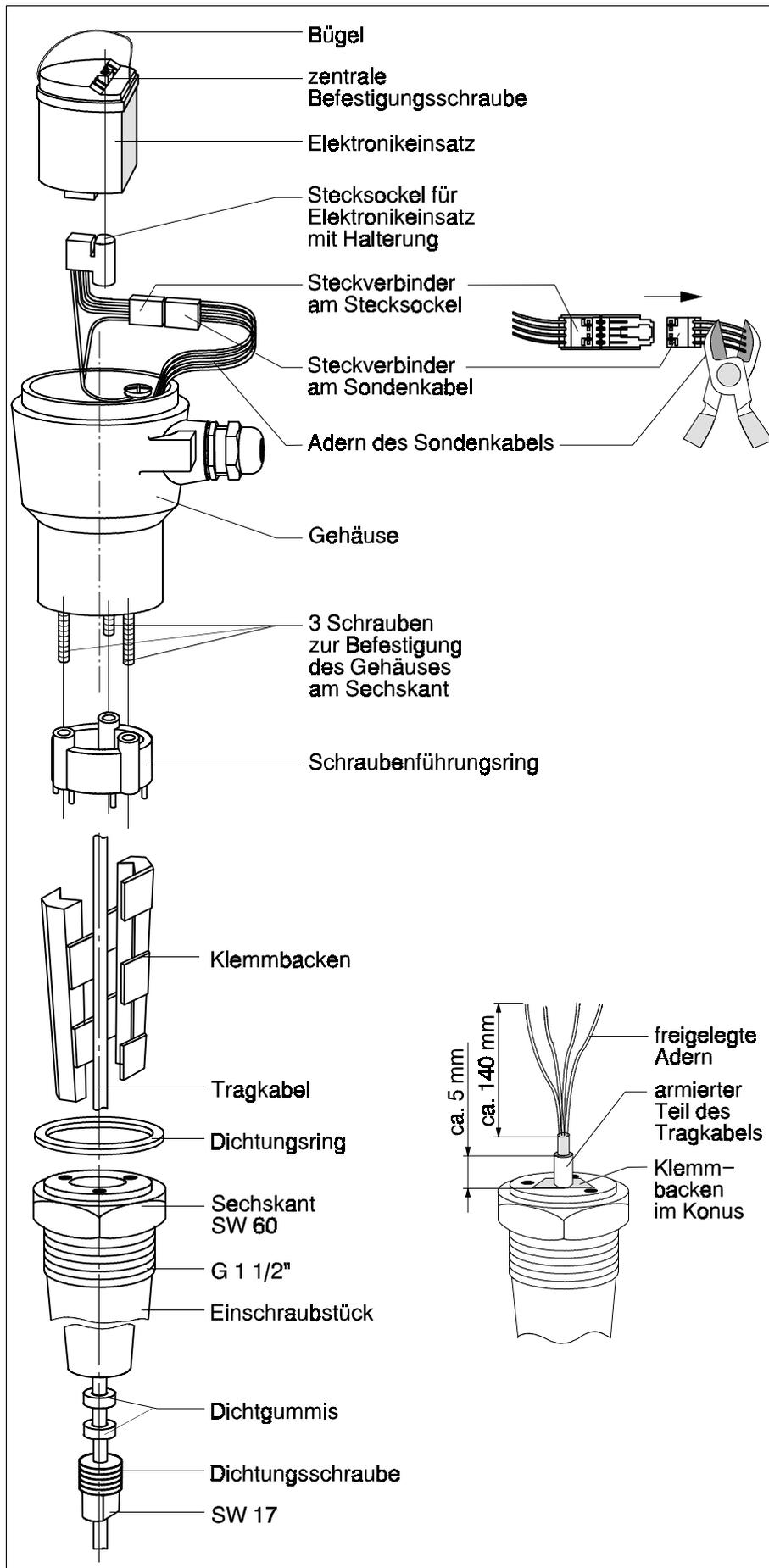


Fig. 22

links:

So wird der obere Teil des Nivocompact FTC 831 zerlegt.

oben rechts:

So werden die Adern abgeschnitten und die Steckverbinder auseinandergedrückt.

unten rechts:

So weit soll das gekürzte Kabel oben aus dem Einschraubstück ragen.

Anschließen

- Die 4 freigelegten Adern so in einen der beigefügten neuen Steckverbinder einführen, daß nach dem Anschluß Farbe zu Farbe paßt; der Steckverbinder hat Schneidklemmen, daher dürfen Sie die Adern nicht abisolieren.
- Steckverbinder zusammenpressen (z.B. mit Kombizange oder Rohrzange). Siehe Fig. 23.
- Überstehende Aderenden bündig abschneiden.
- Steckverbinder am Sondenkabel mit Steckverbinder am Stecksocket zusammenstecken. Siehe Fig. 24.
- Nochmals prüfen: passen die Aderfarben zueinander?
- Stecksocket für Elektronikeinsatz mit Halterung auf die zentrale Gewindestange im Gehäuse stecken; der Stecksocket muß dabei etwa der Erdungsschraube gegenüberliegen.
- Steckverbinder und Adern ganz unten im Gehäuse versorgen.
- Elektronikeinsatz in den Stecksocket einstecken und mit der zentralen Schraube befestigen; dabei darauf achten, daß die Kabeldurchführung frei bleibt.
- Gehäusedeckel zuschrauben.

Fig. 23
links:
Adern von der hier gezeigten Seite in den Steckverbinder einführen.

rechts:
Steckverbinder zusammenpressen und überstehende Aderenden abschneiden.

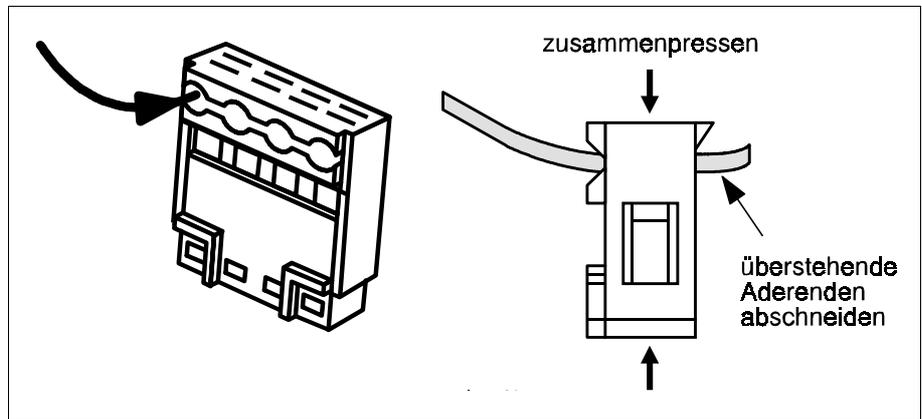
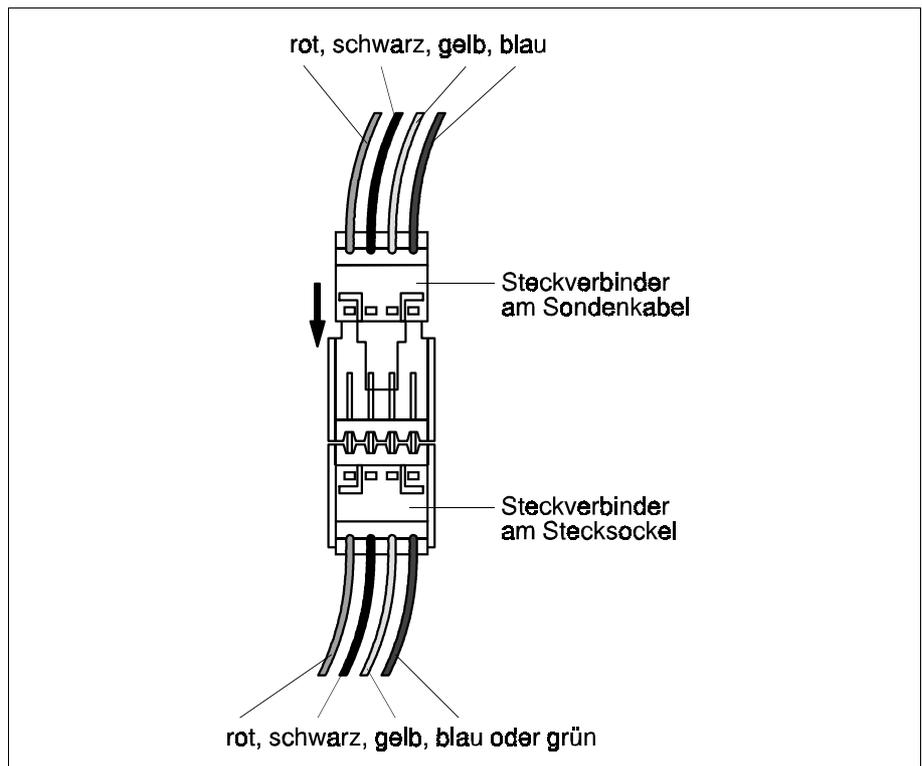


Fig. 24
Beide Steckverbinder zusammenstecken.
Paßt Aderfarbe zu Aderfarbe?



Europe

Austria

Endress+Hauser Ges.m.b.H.
Wien
Tel. (01) 88056-0, Fax (01) 88056-35

Belarus

Belorgsintez
Minsk
Tel. (01 72) 26 31 66, Fax (01 72) 26 31 11

Belgium

Endress+Hauser S.A./N.V.
Brussels
Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 05 53

Bulgaria

INTERTECH-AUTOMATION
Sofia
Tel. (02) 65 28 09, Fax (02) 65 28 09

Croatia

Endress+Hauser GmbH+Co.
Zagreb
Tel. (01) 660 14 18, Fax (01) 660 14 18

Cyprus

I+G Electrical Services Co. Ltd.
Nicosia
Tel. (02) 48 47 88, Fax (02) 48 46 90

Czech Republic

Endress+Hauser GmbH+Co.
Praha
Tel. (026) 6 78 42 00, Fax (026) 6 78 41 79

Denmark

Endress+Hauser A/S
Søborg
Tel. (31) 67 31 22, Fax (31) 67 30 45

Estonia

Elvi-Aqua
Tartu
Tel. (7) 42 27 26, Fax (7) 42 27 27

Finland

Endress+Hauser Oy
Espoo
Tel. (90) 859 61 55, Fax (90) 859 60 55

France

Endress+Hauser
Huningue
Tel. 89 69 67 68, Fax 89 69 48 02

Germany

Endress+Hauser Meßtechnik GmbH+Co.
Weil am Rhein
Tel. (07621) 975-01, Fax (07621) 975-555

Great Britain

Endress+Hauser Ltd.
Manchester
Tel. (01 61) 2 86 50 00, Fax (01 61) 9 98 18 41

Greece

I & G Building Services Automation S.A.
Athens
Tel. (01) 924 15 00, Fax (01) 922 17 14

Hungary

Mile Ipari-Elektro
Budapest
Tel. (01) 261 55 35, Fax (01) 261 55 35

Iceland

Vatnshreinsun HF
Reykjavik
Tel. (05) 88 96 16, Fax (05) 88 96 13

Ireland

Flomeaco Company Ltd.
Kildare
Tel. (045) 86 86 15, Fax (045) 86 81 82

Italy

Endress+Hauser Italia S.p.A.
Cernusco s/N Milano
Tel. (02) 92 10 64 21, Fax (02) 92 10 71 53

Jugoslavia

Meris d.o.o.
Beograd
Tel. (11) 444 29 66, Fax (11) 43 00 43

Latvia

Raita Ltd.
Riga
Tel. (02) 25 47 95, Fax (02) 7 25 89 33

Lithuania

Agava Ltd.
Kaunas
Tel. (07) 20 24 10, Fax (07) 20 74 14

Luxembourg

Endress+Hauser S.A./N.V.
Brussels
Tel. (02) 2 48 06 00, Fax (02) 2 48 05 53

Netherlands

Endress+Hauser B.V.
Naarden
Tel. (035) 6 95 86 11, Fax (035) 6 95 88 25

Norway

Endress+Hauser A/S
Tranby
Tel. (032) 85 10 85, Fax (032) 85 11 12

Poland

Endress+Hauser Polska Sp. z o.o.
Warszawa
Tel. (022) 7 20 10 90, Fax (022) 7 20 10 85

Portugal

Tecnisis - Tecnica de Sistemas Industriais
Linda-a-Velha
Tel. (01) 4 17 26 37, Fax (01) 4 18 52 78

Romania

Romconseng SRL
Bucharest
Tel. (01) 4 10 16 34, Fax (01) 4 10 16 34

Russia

Endress+Hauser Moscow Office
Moscow
Tel., Fax: see Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International

Slovak Republic

Transcom Technik s.r.o.
Bratislava
Tel. (7) 5 21 31 61, Fax (7) 5 21 31 81

Slovenia

Endress+Hauser D.O.O.
Ljubljana
Tel. (061) 1 59 22 17, Fax (061) 1 59 22 98

Spain

Endress+Hauser S.A.
Barcelona
Tel. (93) 4 80 33 66, Fax (93) 4 73 38 39

Sweden

Endress+Hauser AB
Sollentuna
Tel. (08) 6 26 16 00, Fax (08) 6 26 94 77

Switzerland

Endress+Hauser AG
Reinach/BL 1
Tel. (061) 7 15 62 22, Fax (061) 7 11 16 50

Turkey

Intek Endüstriyel Ölçü ve Kontrol Sistemleri
Istanbul
Tel. (02 12) 2 75 13 55, Fax (02 12) 2 66 27 75

Ukraine

Industria Ukraïna
Kiev
Tel. (44) 2 68 52 13, Fax (44) 2 68 52 13

Africa

Egypt

Anasia
Heliopolis/Cairo
Tel. (02) 4 17 90 07, Fax (02) 4 17 90 08

Morocco

Oussama S.A.
Casablanca
Tel. (02) 24 13 38, Fax (02) 40 26 57

Nigeria

J F Technical Invest. Nig. Ltd.
Lagos
Tel. (1) 62 23 45 46, Fax (1) 62 23 45 48

South Africa

Endress+Hauser Pty. Ltd.
Sandton
Tel. (0 11) 444 13 86, Fax (0 11) 4 44 19 77

Tunisia

Controlle, Maintenance et Regulation
Tunis
Tel. (01) 79 30 77, Fax (01) 78 85 95

America

Argentina

Endress+Hauser Argentina S.A.
Buenos Aires
Tel. (01) 5 23 80 08, Fax (01) 5 22 05 46

Bolivia

Tritec S.R.L.
Cochabamba
Tel. (042) 5 69 93, Fax (042) 5 09 81

Brazil

Samson Endress+Hauser Ltda.
Sao Paulo
Tel. (0 11) 5 36 34 55, Fax (0 11) 5 36 30 67

Canada

Endress+Hauser Ltd.
Burlington, Ontario
Tel. (905) 6 81 92 92, Fax (905) 6 81 94 44

Chile

DIN Instrumentos Ltda.
Santiago
Tel. (02) 2 05 01 00, Fax (02) 2 25 81 39

Colombia

Colsein Ltd.
Bogota D.C.
Tel. (01) 2 36 76 59, Fax (01) 6 10 78 68

Costa Rica

EURO-TEC S.A.
San Jose
Tel. 2 96 15 42, Fax 2 96 15 42

Ecuador

Insetec Cia. Ltda.
Quito
Tel. (02) 25 12 42, Fax (02) 46 18 33

Guatemala

ACISA Automatizacion Y Control Industrial S.A.
Ciudad de Guatemala, C.A.
Tel. (02) 34 59 85, Fax (02) 32 74 31

Mexico

Endress+Hauser I.I.
Mexico City
Tel. (5) 5 68 96 58, Fax (5) 5 68 41 83

Paraguay

Incoel S.R.L.
Asuncion
Tel. (021) 21 39 89, Fax (021) 2 65 83

Uruguay

Circular S.A.
Montevideo
Tel. (02) 92 57 85, Fax (02) 92 91 51

USA

Endress+Hauser Inc.
Greenwood, Indiana
Tel. (3 17) 5 35-71 38, Fax (3 17) 5 35-14 89

Venezuela

H. Z. Instrumentos C.A.
Caracas
Tel. (02) 9 79 88 13, Fax (02) 9 79 96 08

Asia

China

Endress+Hauser Shanghai
Instrumentation Co. Ltd.
Shanghai
Tel. (021) 64 64 67 00, Fax (021) 64 74 78 60

Endress+Hauser Beijing Office

Beijing
Tel. (0 10) 68 34 40 58, Fax (0 10) 68 34 40 68

Hong Kong

Endress+Hauser (H.K.) Ltd.
Hong Kong
Tel. 25 28 31 20, Fax 28 65 41 71

India

Endress+Hauser India Branch Office
Mumbai
Tel. (022) 6 04 55 78, Fax (022) 6 04 02 11

Indonesia

PT Grama Bazita
Jakarta
Tel. (21) 7 97 50 83, Fax (21) 7 97 50 89

Japan

Sakura Endress Co., Ltd.
Tokyo
Tel. (04 22) 54 06 11, Fax (04 22) 55 02 75

Malaysia

Endress+Hauser (M) Sdn. Bhd.
Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan
Tel. (03) 7 33 48 48, Fax (03) 7 33 88 00

Pakistan

Speedy Automation
Karachi
Tel. (021) 7 72 29 53, Fax (021) 7 73 68 84

Papua-Neuguinea

SBS Electrical Pty Limited
Port Moresby
Tel. 53 25 11 88, Fax 53 25 95 56

Philippines

Brenton Industries Inc.
Makati Metro Manila
Tel. (2) 843 06 61-5, Fax (2) 8 17 57 39

Singapore

Endress+Hauser (S.E.A.) Pte., Ltd.
Singapore
Tel. 4 68 82 22, Fax 4 66 68 48

South Korea

Endress+Hauser (Korea) Co., Ltd.
Seoul
Tel. (02) 6 58 72 00, Fax (02) 6 59 28 38

Taiwan

Kingjarl Corporation
Taipei R.O.C.
Tel. (02) 7 18 39 38, Fax (02) 7 13 41 90

Thailand

Endress+Hauser Ltd.
Bangkok
Tel. (2) 996 78 11-20, Fax (2) 996 78 10

Vietnam

Tan Viet Bao Co. Ltd.
Ho Chi Minh City
Tel. (08) 8 33 52 25, Fax (08) 8 33 52 27

Iran

Telephone Technical Services Co. Ltd.
Tehran
Tel. (021) 8 74 67 50, Fax (021) 8 73 72 95

Israel

Instrumentics Industrial Control Ltd.
Tel-Aviv
Tel. (03) 6 48 02 05, Fax (03) 6 47 19 92

Jordan

A.P.Parpas Engineering S.A.
Amman
Tel. (06) 5 53 92 83, Fax (06) 5 53 92 05

Kingdom of Saudi Arabia

Anasia
Jeddah
Tel. (02) 6 71 00 14, Fax (02) 6 72 59 29

Kuwait

Kuwait Maritime & Mercantile Co. K.S.C.
Safat
Tel. 2 43 47 52, Fax 2 44 14 86

Lebanon

Nabil Ibrahim
Jbeil
Tel. (3) 25 40 51, Fax (9) 94 40 80

Sultanate of Oman

Mustafa & Jawad Sience & Industry Co.
L.L.C.
Ruwi
Tel. 60 20 09, Fax 60 70 66

United Arab Emirates

Descon Trading EST.
Dubai
Tel. (04) 35 95 22, Fax (04) 35 96 17

Yemen

Yemen Company for Ghee and Soap Industry
Taiz
Tel. (04) 23 06 64, Fax (04) 21 23 38

Australia + New Zealand

Australia

GEC Alstom LTD.
Sydney
Tel. (02) 96 45 07 77, Fax (02) 97 43 70 35

New Zealand

EMC Industrial Instrumentation
Auckland
Tel. (09) 4 44 92 29, Fax (09) 4 44 11 45

All other countries

Endress+Hauser GmbH+Co.
Instruments International
D-Weil am Rhein
Germany
Tel. (076 21) 975-02, Fax (076 21) 97 53 45

<http://www.endress.com>

Members of the Endress+Hauser group

12.97/MTM

BA 024F/00/de/07.98
015191-0000
HD/CV4.2

Endress + Hauser



015191-0000