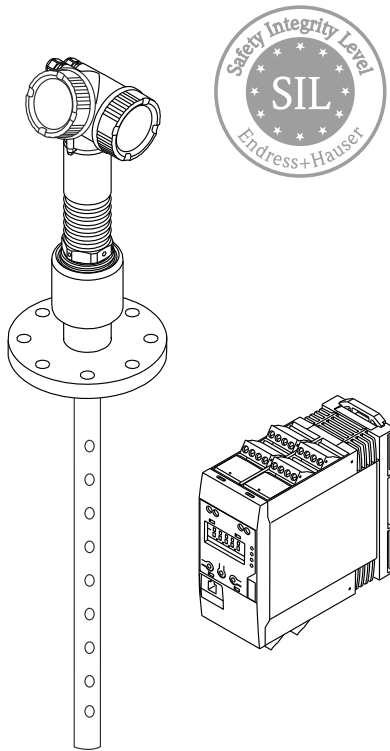


# Projektierungshinweise zur Dampfkesselzulassung **Levelflex FMP54 und FMP54 mit Prozessmessumformer RMA42**

Geführtes Füllstand-Radar als Begrenzungseinrichtung für Niedrigwasser und Hochwasser



# Inhaltsverzeichnis

|                                         |          |
|-----------------------------------------|----------|
| <b>Allgemeines .....</b>                | <b>3</b> |
| Mitgeltende Gerätedokumentationen ..... | 3        |
| <b>Verschaltungsoptionen .....</b>      | <b>3</b> |
| Typische Verschaltungsbeispiele .....   | 4        |
| Auswahlschaltung 1002 .....             | 4        |
| Auswahlschaltung 2003 .....             | 6        |
| <b>Anwendungsbeispiel .....</b>         | <b>7</b> |
| Funktion .....                          | 7        |
| Auswahl der Verschaltung .....          | 7        |
| Einbausituation .....                   | 7        |
| Messbereich und Schaltpunkte .....      | 8        |
| Verkabelung .....                       | 9        |
| Abgleich FMP54 .....                    | 10       |
| Abgleich RMA42 .....                    | 10       |
| Inbetriebnahme .....                    | 13       |
| Wiederholungsprüfung .....              | 14       |

## Allgemeines

### Mitgeltende Gerätedokumentationen

| Dokumentation  | Inhalt                                                                                                                                                                | Bemerkung                                    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| SD00349F/00/DE | Levelflex FMP54, Levelflex FMP54 und Prozessmessumformer RMA42 oder RMA422<br>– Geführtes Füllstand-Radar als Begrenzungseinrichtung für Niedrigwasser und Hochwasser | Sicherheitshinweise zur Dampfkesselzulassung |
| SD00326F/00/DE | Levelflex FMP50/51/52/53/54/55/56/57<br>– Geführtes Füllstand-Radar für Flüssigkeiten und Schüttgüter mit Ausgangssignal 4...20 mA                                    | Handbuch zur Funktionalen Sicherheit         |
| SD00025R/09/DE | RMA42<br>– Prozessstransmitter                                                                                                                                        | Handbuch zur Funktionalen Sicherheit         |
| TI01001F/00/DE | Levelflex FMP51, FMP52, FMP54<br>– Geführtes Füllstand-Radar<br>Füllstand- und Trennschichtmessung in Flüssigkeiten                                                   | Technische Information                       |

## Verschaltungsoptionen



Die folgenden Normen definieren Anforderungen an die Ausrüstung von Dampfkesselanlagen, insbesondere an Wasserstandbegrenzer für Niedrigwasser (NW) und Hochwasser (HW):

- EN 12952-7: "Wasserrohrkessel und Anlagenkomponenten - Teil 7: Anforderungen an die Ausrüstung für den Kessel"
- EN 12953-6: "Großwasserraumkessel - Teil 6: Anforderungen an die Ausrüstung für den Kessel"

Die Normen EN 12952-11, Abschnitt 4.1.1 und EN 12953-9, Abschnitt 4.1.1 fordern:

Ein Begrenzer muss so ausgelegt sein, dass ein Einzelfehler in irgendeinem zugeordneten Teil nicht zu einem Verlust der Sicherheitsfunktion führt.

Aus diesem Grund ergeben sich die folgenden Verschaltungsoptionen:

| Auswahlschaltung | Anzahl FMP54 bzw. FMP54 und RMA42                                                             |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1oo2             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2x FMP54</li> <li>■ 2x FMP54 und 2x RMA42</li> </ul> |
| 2oo3             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3x FMP54</li> <li>■ 3x FMP54 und 3x RMA42</li> </ul> |

Generell wird aus Gründen der Anlagenverfügbarkeit die Verschaltung mit drei Levelflex-Geräten empfohlen.



Durch Signalvergleich ist zusätzlich, unabhängig von der sicherheitstechnischen Funktion, die Möglichkeit einer "Vorausschauenden Wartung" (Predictive Maintenance) möglich!

## Typische Verschaltungsbeispiele

In den folgenden Abbildungen sind einige Beispiele (schematisch) für die Verschaltung des FMP54 bzw. des FMP54 und RMA42 beim Einsatz in Begrenzungseinrichtungen dargestellt. Weitere Verschaltungen, die im Einklang mit dem Zertifikat stehen (→ SD00349F/00/DE), sind möglich.



Bei gemeinsamer Nutzung der Geräte als Regler und Begrenzer:

Rückwirkungsfreiheit nach EN 12952-11 bzw. EN 12953-9, Abschnitt 4.1.2:

Begrenzer müssen unabhängig voneinander und von den Regeleinrichtungen funktionieren.

Es sei denn, die Sicherheitsfunktion kann nicht durch diese anderen Einrichtungen beeinträchtigt werden.

Auszug aus VDI/VDE 2180-3, Abschnitt 2.2.1:

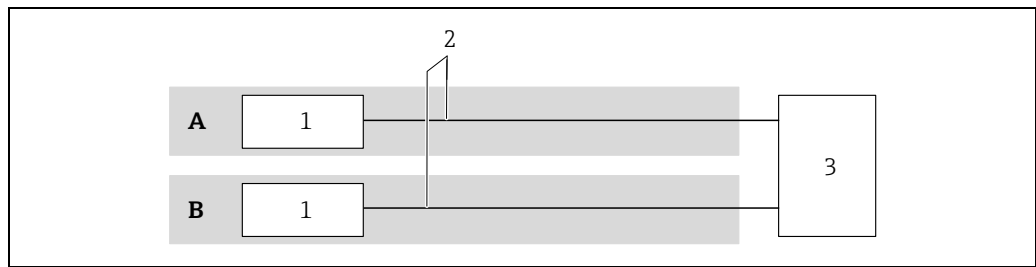
Vorteilhaft ist eine strikte Trennung der Schutzfunktionen und der Funktionen der PLT-

Betriebs- und Überwachungseinrichtungen. Ist trotzdem eine gemeinsame Nutzung vorgesehen, darf vom nicht sicherheitsrelevanten Teil keine Rückwirkung auf die Schutzfunktion ausgehen.

Die Rückwirkungsfreiheit ist für RMA42 durch die galvanische Trennung der Ausgangskanäle untereinander gegeben.

### Auswahlschaltung 1oo2

#### Beispiel 1a + 1b



**A** Kanal 1

**B** Kanal 2

#### 1a: 1x Niedrigwasser (NW), 1x Hochwasser (HW)

1 Levelflex FMP54 (2-Draht/4-Draht)

2 4...20 mA Leitung

3 Sicherheits-SPS

Auswahlschaltung 1oo2:

– 1x Niedrigwasser (NW)

– 1x Hochwasser (HW)

– Signalvergleich empfohlen

#### 1b: 2x Niedrigwasser (NW), 1x Hochwasser (HW)

1 Levelflex FMP54 (2-Draht/4-Draht)

2 4...20 mA Leitung

3 Sicherheits-SPS

Auswahlschaltung 1oo2:

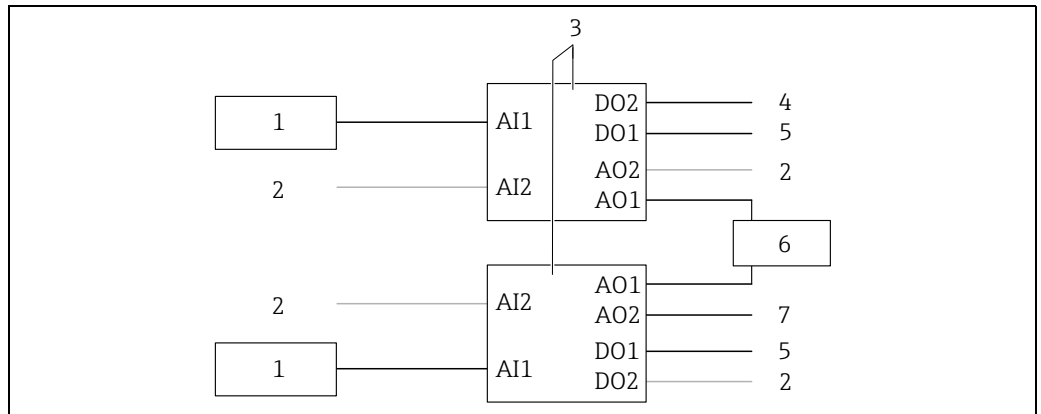
– 2x Niedrigwasser (NW)

– 1x Hochwasser (HW)

– Signalvergleich erforderlich

(Vergleich Kanal 1 mit Kanal 2)

### Beispiel 1c



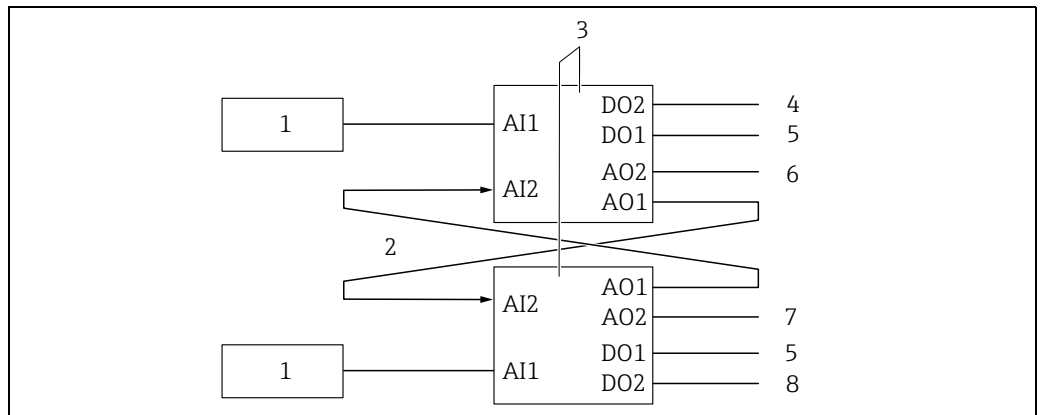
A0021701

#### 1c: 2x Niedrigwasser (NW), 1x Hochwasser (HW), Füllstandregelung

- 1 Levelflex FMP54 (2-Draht/4-Draht)
- 2 nicht belegt
- 3 RMA42
- 4 Hochwasser (HW)
- 5 Niedrigwasser (NW)
- 6 Signalvergleich in der Sicherheits-SPS
- 7 4...20 mA zur Füllstandregelung

AI Analogeingang (Analog input)  
 AO Analogausgang (Analog output)  
 DO Relaisausgang

### Beispiel 1d



A0021702

#### 1d: 2x Niedrigwasser (NW), 1x Hochwasser (HW), Füllstandregelung

- 1 Levelflex FMP54 (2-Draht/4-Draht)
- 2 Signalvergleich
- 3 RMA42
- 4 Hochwasser (HW)
- 5 Niedrigwasser (NW)
- 6 4...20 mA (z.B. Differenz Sensor AI1 - Sensor AI2) zur vorausschauenden Wartung
- 7 4...20 mA zur Füllstandregelung
- 8 Relais (z.B. Differenz Sensor AI1 - Sensor AI2) zur Abschaltung bei Abweichungen der Sensorsignale untereinander

AI Analogeingang (Analog input)  
 AO Analogausgang (Analog output)  
 DO Relaisausgang

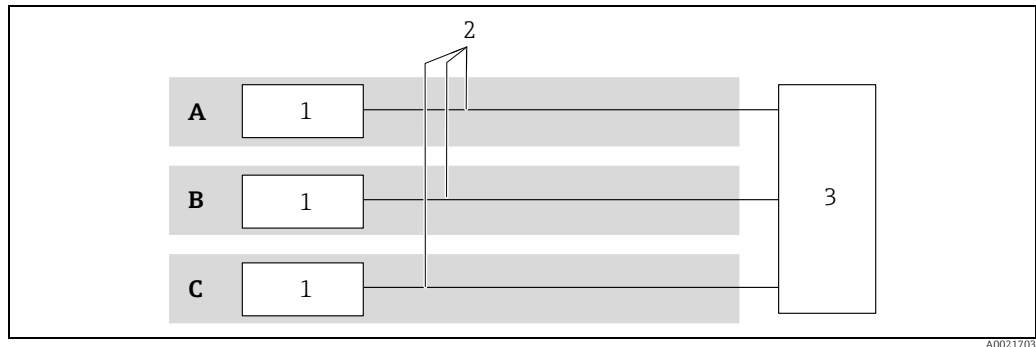
Bei diesen Verschaltungsoptionen kann der Einsatz einer zusätzlichen Sicherheits-SPS entfallen.

## Auswahlschaltung 2oo3

Dies ermöglicht den Austausch eines eventuell defekten Gerätes durch Absperren (Bypasslösung) bei gleichzeitigem Weiterbetreiben des Kessels. Vorteil: höhere Verfügbarkeit.

Alternativ dazu kann bei Instrumentierung im Kessel mit einer 1oo2-Verschaltung bis zur nächsten geplanten Revision weitergefahren werden.

### Beispiel 2a + 2b



- A** Kanal 1  
**B** Kanal 2  
**C** Kanal 3

#### 2a: 1x Niedrigwasser (NW), 1x Hochwasser (HW), höhere Verfügbarkeit

- 1 Levelflex FMP54 (2-Draht/4-Draht)  
 2 4...20 mA Leitung  
 3 Sicherheits-SPS  
 Auswahlschaltung 2oo3:  
 – 1x Niedrigwasser (NW)  
 – 1x Hochwasser (HW)  
 – Signalvergleich empfohlen

#### 2b: 2x Niedrigwasser (NW), 1x Hochwasser (HW), höhere Verfügbarkeit

- 1 Levelflex FMP54 (2-Draht/4-Draht)  
 2 4...20 mA Leitung  
 3 Sicherheits-SPS  
 Auswahlschaltung 1oo2:  
 – 2x Niedrigwasser (NW)  
 – 1x Hochwasser (HW)  
 – Signalvergleich erforderlich  
 (Vergleich Kanal 1 mit Kanal 2, Vergleich Kanal 2 mit Kanal 3, Vergleich Kanal 1 mit Kanal 3)

## Anwendungsbeispiel

Folgende Themenbereiche können als Leitfragen für die Auslegung der Anlage dienen. Zur Veranschaulichung ist jeweils ein Beispiel gegeben.



Das Vorgehen kann für andere Anwendungen analog angewendet werden.

### Funktion

Leitfrage:  
Welche Funktion soll realisiert werden?

Beispiel:  
Es soll sowohl Begrenzung (2x Niedrigwasser (NW), 1x Hochwasser (HW)) als auch Regelung durchgeführt werden.

### Auswahl der Verschaltung

Leitfrage:  
Wie sollen die einzelnen Geräte der Sicherheitskette verschaltet werden?

Beispiel:  
Im vorliegenden Beispiel soll eine möglichst einfache Instrumentierung realisiert werden.

Deshalb soll auf die Verwendung einer Sicherheits-SPS verzichtet werden und die Anzahl der Geräte soll möglichst klein sein.

Als Verschaltung wird eine 1oo2 Auswahl nach Beispiel 1d (→ 5) mit 2x FMP54 und 2x RMA42 gewählt.



Alternativ hätte hier eine 2oo3-Verschaltung gewählt werden können, die eine höhere Verfügbarkeit aufweist.

### Einbausituation

Leitfrage:  
Erfolgt der Einbau direkt im Kessel oder in Bypässen?

Beispiel:  
Um eine möglichst einfache Instrumentierung zu erreichen, soll der Einbau direkt im Kessel erfolgen.



Alternativ hätte eine Bypass-Instrumentierung gewählt werden können, die im Revisionsfall das Abschiebern und den Austausch des Messgeräts ohne Abschalten der Anlage erlaubt.

Leitfrage:  
Ist eine Gasphasenkompensation erforderlich?

Beispiel:  
Der Kessel wird bei 264 °C (507 °F) und 50 bar (750 psi) betrieben. Der Messfehler ohne Gasphasen-kompensation würde nach der Tabelle (→ TI01001F, Kapitel "Messgenauigkeit", Unterkapitel "Einfluss der Gasphase") 9,2% der gemessenen Distanz betragen.

Der mittlere Wasserstand liegt 1200 mm (47.2 in) unterhalb des Flansches (Referenzpunkt des FMP54), der Messfehler wäre deshalb  $1200 \text{ mm (47.2 in)} \times 9,2\% = 110 \text{ mm (4.33 in)}$ .

Mit einer Gasphasenkompensation unter Verwendung einer Referenzlänge von 550 mm (21.7 in) beträgt der erwartete Messfehler bei gleicher Temperatur nur 9 mm (0.35 in), bei einer Referenzlänge von 300 mm (11.8 in) nur 15 mm (0.59 in) (→ TI01001F, Kapitel "Messgenauigkeit", Unterkapitel "Gasphasenkompenstion durch Referenzsignal").

Aufgrund der höheren Genauigkeit wird im vorliegenden Fall eine Gasphasenkompensation mit einer Referenzlänge von 550 mm (21.7 in) ausgewählt. In dieser Situation, Einbau frei im Kessel, sind Koaxial-Sonden erforderlich.

## Messbereich und Schalt- punkte

Leitfrage:

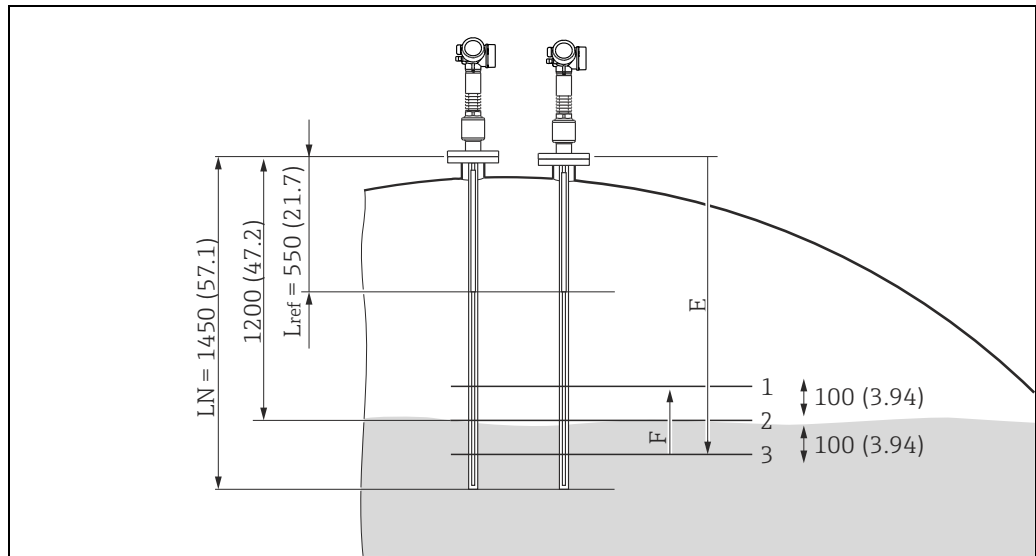
Wo in Bezug zum Einbaufansch sollen die Schaltpunkte und der Regelbereich liegen?

Beispiel:

Im vorliegenden Beispiel liegt der mittlere Wasserstand bei 1200 mm (47.2 in) unterhalb des Flansches, Hochwasser (HW) und Niedrigwasser (NW) befinden sich jeweils 100 mm (3.94 in) vom mittleren Wasserstand (MW) entfernt.

Der Regelbereich soll zwischen Hochwasser (HW) und Niedrigwasser (NW) liegen.

Die Referenzdistanz  $L_{ref}$  liegt mit 550 mm (21.7 in) ausreichend weit vom HW-Punkt entfernt (→ SD00349F/00/DE). Die Sondenlänge wird mit 1450 mm (57.1 in) etwas größer als Niedrigwasser (NW) gewählt, da sich unmittelbar am Sondenende erhöhte Messungenauigkeiten ergeben (→ TI01001F/00/DE).



Maßeinheit: mm (in)

$L_N$  Sondenlänge

$L_{ref}$  Referenzdistanz

1 Hochwasser (HW)

2 Mittlerer Wasserstand (MW)

3 Niedrigwasser (NW)

E Abgleich Leer

F Abgleich Voll

Für die Wahl der Schaltpunkte (HW und NW) müssen folgende Messfehler berücksichtigt und addiert werden:

- Die applikationsbedingte Messungenauigkeit durch die Gasphase beträgt 9 mm (0.35 in) (→ TI01001F/00/DE).
- Die Messungenauigkeit des sicherheitsbezogenen Ausgangssignals des FMP54 beträgt 2% der Spanne, also  $2\% \times 2 \times 100 \text{ mm (3.94 in)} = 4 \text{ mm (0.16 in)}$  (→ SD00349F/00/DE).
- Die Messungenauigkeit des sicherheitsbezogenen Ausgangssignals des RMA42 beträgt ebenfalls 2% der Spanne, also  $2\% \times 2 \times 100 \text{ mm (3.94 in)} = 4 \text{ mm (0.16 in)}$  (→ SD00025R/09/DE).

Daraus ergibt sich im Anwendungsbeispiel ein mögliche Messungenauigkeit von 17 mm (0.67 in).

Der Schaltpunkt für Niedrigwasser (NW) ist daher bei:

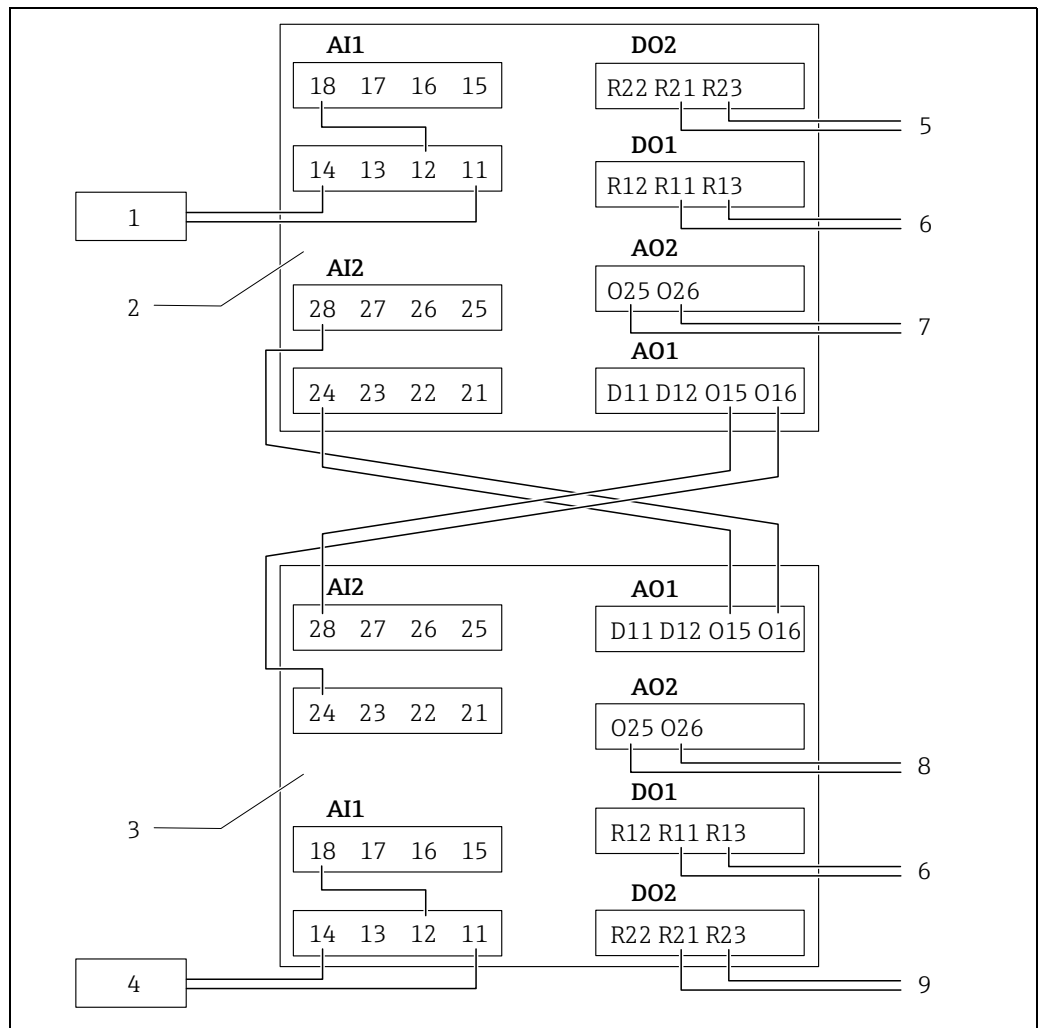
$100 \text{ mm (3.94 in)} - 17 \text{ mm (0.67 in)} = 83 \text{ mm (3.27 in)}$  unterhalb des mittleren Wasserstands (MW)

zu legen, der Schaltpunkt für Hochwasser (HW) bei:

$100 \text{ mm (3.94 in)} + 17 \text{ mm (0.67 in)} = 117 \text{ mm (4.61 in)}$  oberhalb des mittleren Wasserstands (MW).

## Verkabelung

Die Verkabelung ist folgendermaßen durchzuführen (→ BA00287R/09/DE):



- 1 Levelflex FMP54 Nr. 1  
 2 RMA42 Nr. 1  
 3 RMA42 Nr. 2  
 4 Levelflex FMP54 Nr. 2  
 5 Hochwasser (HW)  
 6 Niedrigwasser (NW)  
 7 4...20 mA (z.B. Differenz Sensor AI1 - Sensor AI2)  
 zur vorausschauenden Wartung  
 8 4...20 mA zur Füllstandregelung  
 9 Relais (z.B. Differenz Sensor AI1 - Sensor AI2)  
 zur Abschaltung bei Abweichungen der Sensorsignale untereinander
- AI Analogeingang (Analog input)  
 AO Analogausgang (Analog output)  
 DO Relaisausgang



Diese Verschaltung gilt für 2-Draht-Geräte.

## Abgleich FMP54

Beide FMP54 sind identisch abzugleichen:

- Abgleich Leer: 1200 mm (47.2 in) + 100 mm (3.94 in) = 1300 mm (51.2 in)
- Abgleich Voll: 2 x 100 mm (3.94) = 200 mm (7.87 in)

## Abgleich RMA42

### Parametrierung RMA42 Nr. 1

Abgleich auf Voll- und Leerabgleich des ersten Levelflex FMP54.

**Analogeingang 1: FMP54 Nr. 1**

**Analogeingang 2: Analogausgang 1 von RMA42 Nr. 2 (FMP54 Nr. 2)**

| Parameter    | Wert      | Kundenwert |
|--------------|-----------|------------|
| Signal type  | Current   |            |
| Signal range | 4...20 mA |            |
| Lower range  | -100 mm   |            |
| Upper range  | +100 mm   |            |
| Unit         | mm        |            |

Berechnung der Differenz der Ausgangssignale von Levelflex Nr. 1 und Levelflex Nr. 2.

**Berechneter Wert 1: Differenz FMP54 Nr. 1 - FMP54 Nr. 2**

| Parameter   | Wert       | Kundenwert |
|-------------|------------|------------|
| Calculation | Difference |            |
| Tag         | Diff. 1-2  |            |
| Unit        | mm         |            |
| Factor      | 1          |            |

Parametrierung des Stromausgangs zur Anzeige und/oder Regelung des Füllstands.

**Analogausgang 1: zu RMA42 Nr. 2**

| Parameter   | Wert        | Kundenwert |
|-------------|-------------|------------|
| Assignment  | Analog in 1 |            |
| Signal type | 4...20 mA   |            |
| Lower range | -100 mm     |            |
| Upper range | +100 mm     |            |

Ausgabe der Differenz der Ausgangssignale von Levelflex Nr. 1 und Levelflex Nr. 2, z.B. zur vorausschauenden Wartung.

**Analogausgang 2: Differenz FMP54 Nr. 1 - FMP54 Nr. 2 auf SPS**

| Parameter   | Wert         | Kundenwert |
|-------------|--------------|------------|
| Assignment  | Calc value 1 |            |
| Signal type | 4...20 mA    |            |
| Lower range | -200 mm      |            |
| Upper range | +200 mm      |            |

### Parametrierung der Relais RMA42 Nr. 1

Festlegung des Schaltpunktes für Niedrigwasser des ersten Levelflex FMP54.

Die maximal zu erwartende Ungenauigkeit beträgt 17 mm. Der Schaltpunkt für Niedrigwasser (NW) ist daher bei 100 mm (3.94 in) – 17 mm (0.67 in) = 83 mm (3.27 in) unterhalb des mittleren Wasserstands (MW) zu legen.

#### Relais 1: Niedrigwasser

| Parameter  | Wert        | Kundenwert |
|------------|-------------|------------|
| Assignment | Analog in 1 |            |
| Function   | Min         |            |
| Set point  | -83 mm      |            |
| Hysteresis | 5 mm        |            |

Festlegung des Schaltpunktes für Hochwasser des ersten Levelflex FMP54.

Die maximal zu erwartende Ungenauigkeit beträgt 17 mm. Der Schaltpunkt für Hochwasser (HW) ist daher bei 100 mm (3.94 in) – 17 mm (0.67 in) = 83 mm (3.27 in) oberhalb des mittleren Wasserstands (MW) zu legen.

#### Relais 2: Hochwasser

| Parameter  | Wert        | Kundenwert |
|------------|-------------|------------|
| Assignment | Analog in 1 |            |
| Function   | Max         |            |
| Set point  | +83 mm      |            |
| Hysteresis | 5 mm        |            |

### Parametrierung RMA42 Nr. 2

Abgleich auf Voll- und Leerabgleich des zweiten Levelflex FMP54.

#### Analogeingang 1: FMP54 Nr. 2

#### Analogausgang 2: Analogausgang 1 von RMA42 Nr. 1 (FMP54 Nr. 1)

| Parameter    | Wert      | Kundenwert |
|--------------|-----------|------------|
| Signal type  | Current   |            |
| Signal range | 4...20 mA |            |
| Lower range  | -100 mm   |            |
| Upper range  | +100 mm   |            |
| Unit         | mm        |            |

Berechnung der Differenz der Ausgangssignale von Levelflex Nr. 2 und Levelflex Nr. 1.

#### Berechneter Wert 1: Differenz FMP54 Nr. 2 - FMP54 Nr. 1

| Parameter   | Wert       | Kundenwert |
|-------------|------------|------------|
| Calculation | Difference |            |
| Tag         | Diff. 1-2  |            |
| Unit        | mm         |            |
| Factor      | 1          |            |

Parametrierung des Stromausgangs zur Regelung des Füllstands.

**Analogausgang 1: zu RMA42 Nr. 1**  
**Analogausgang 2: Füllstand zur SPS**

| Parameter   | Wert        | Kundenwert |
|-------------|-------------|------------|
| Assignment  | Analog in 1 |            |
| Signal type | 4...20 mA   |            |
| Lower range | -100 mm     |            |
| Upper range | +100 mm     |            |

#### Parametrierung der Relais RMA42 Nr. 2

Festlegung des Schaltpunktes für Niedrigwasser des zweiten Levelflex FMP54.

Die maximal zu erwartende Ungenauigkeit beträgt 17 mm. Der Schaltpunkt für Niedrigwasser (NW) ist daher bei 100 mm (3.94 in) - 17 mm (0.67 in) = 83 mm (3.27 in) unterhalb des mittleren Wasserstands (MW) zu legen.

#### Relais 1: Niedrigwasser

| Parameter  | Wert        | Kundenwert |
|------------|-------------|------------|
| Assignment | Analog in 1 |            |
| Function   | Min         |            |
| Set point  | -83 mm      |            |
| Hysteresis | 5 mm        |            |

Festlegung des Schaltpunktes ab dem die Ausgangssignale der zwei Levelflex FMP54 zu stark voneinander abweichen. Bei einer erwarteten Messungenauigkeit von 17 mm (0.67 in) bei einer Spanne von 200 mm (7.87 in) darf die Differenz der beiden Ausgangssignale nicht mehr als 34 mm (1.34 in) betragen.

#### Relais 2: Differenz FMP54 Nr. 2 - FMP54 Nr. 1

| Parameter   | Wert         | Kundenwert |
|-------------|--------------|------------|
| Assignment  | Calc value 1 |            |
| Function    | In-band      |            |
| Set point   | -34 mm       |            |
| Set point 2 | +34 mm       |            |
| Hysteresis  | 5 mm         |            |

## Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme wird entsprechen der Beschreibung in SD00349F/00/DE, Kapitel "Einbau und Inbetriebnahme" durchgeführt.

Falls nicht weitergehende Parametereinstellungen gewünscht sind, kann die Inbetriebnahme im sogenannten "erhöhten Parametriersicherheitsmodus" erfolgen. Das hat den Vorteil, dass während der Inbetriebnahme der Füllstand im Kessel nicht geändert werden muss, es genügt vielmehr

- einen automatisierten "Gerätetest" durchzuführen (→ SD00349F/00/DE, Kapitel "Einbau und Inbetriebnahme", Abschnitt: Bedienung, Schritt 3)
- Distanzwerte knapp oberhalb und unterhalb der Schaltpunkte Hochwasser (HW) und Niedrigwasser (NW) zu simulieren, um die Funktion der gesamten Sicherheitskette zu überprüfen (→ SD00349F/00/DE, Kapitel "Einbau und Inbetriebnahme", Abschnitt: Bedienung, Schritt 6).

Idealerweise wird dabei unmittelbar die richtige Funktion des Aktors kontrolliert, während zuerst der erste Levelflex im Normalbetrieb arbeitet und am zweiten Levelflex der Distanzwert simuliert wird und danach der zweite Levelflex im Normalbetrieb arbeitet und am ersten Levelflex der Distanzwert simuliert wird. Schaltungspunktüberschreitungen von beiden einzelnen Geräten müssen jeweils zum Schalten des Aktors führen (Auswahlschaltung 1002).

Da bei einer Distanzsimulation keine applikationsbedingten Messfehler auftreten (→ 8, "Messbereich und Schaltungspunkte"), brauchen nur die Messungenauigkeiten des sicherheitsbezogenen Ausgangssignals des FMP54 und RMA42 berücksichtigt werden, zusammen also 8 mm. Zur Überprüfung des NW-Schaltungspunkts bei einer Distanz von 1.283 mm (50.5 in) vom Flansch darf deshalb ein Distanz-Simulationswert von 1.283 mm (50.5 in) – 8 mm (0.31 in) = 1.275 mm (50.2 in) noch nicht zu einer Auslösung der Sicherheitsfunktion führen.

Ein Distanz-Simulationswert von 1.283 mm (50.5 in) + 8 mm (0.31 in) = 1.291 mm (50.8 in) muss zu einer Auslösung der Sicherheitsfunktion führen. Entsprechendes gilt für den HW-Schaltungspunkt.

Muss die Sicherheitskette aus betrieblichen Gründen zwischen RMA42 und Aktor während der Prüfung unterbrochen bzw. überbrückt werden, kann alternativ der entsprechende Schaltungsausgang des RMA42 überprüft werden. In diesem Fall muss die Funktionsfähigkeit des Aktors durch unabhängige Maßnahmen sichergestellt werden.

Mit beiden Verfahren (Prüfung mit und ohne Aktor) wird der Levelflex FMP54 mitgeprüft, so dass dessen Stromausgang nicht separat überprüft werden muss.

## Wiederholungsprüfung

Die Funktionsfähigkeit und die Sicherheit des Begrenzers sind periodisch zu überprüfen.

Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Funktion der Begrenzereinrichtung im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird. Hierzu ist durch Absenken bzw. Auffüllen des Wasserstandes die Mess- und Auslösefunktion zu überprüfen (→ SD00349F/00/DE).

Vorgehensweise im vorliegenden Beispiel:

Zum HW-Punkt 100 mm (3.94 in) oberhalb des mittleren Wasserstands (MW) auffüllen und das Auslösen der Sicherheitsfunktion für Hochwasser (HW) überprüfen sowie zum NW-Punkt 100 mm (3.94 in) unterhalb des mittleren Wasserstands (MW) absenken und das Auslösen der Sicherheitsfunktion für Niedrigwasser (NW) überprüfen.

Ein verfrühtes Auslösen ist innerhalb der Fehlergrenzen erlaubt, da die Schaltepunkte entsprechend sicherheitsgerichtet gelegt wurden (→ 8, "Messbereich und Schaltepunkte").

Während der Überprüfung muss sichergestellt werden, dass kein gefährlicher Anlagenzustand eintreten kann.

Wird die Funktionsfähigkeit durch Simulation durchgeführt (→ 13, "Inbetriebnahme" und SD00326F/00/DE, Prüfablauf "C"), müssen zusätzlich die Vorgaben der relevanten Normen beachtet werden.

Beispielsweise EN 12952-7, Abschnitt 4.5.2 (für Wasserrohrkessel):

"Eine Funktionsprüfung der Begrenzer muss für jeden Betriebszustand jederzeit durchführbar sein, z.B. durch Simulation. Wenn ein Teil der Funktionsprüfung die Verzögerung der Unterbrechung und Abschaltung der Beheizung benötigt, dann darf die Zeitverzögerung nicht über den vom Hersteller festgelegten Wert liegen. Für Kessel mit Wasserstandbegrenzer darf die Zeitverzögerung nicht größer sein als die Zeit, die der Wasserstand benötigt, um von dem kontrollierten niedrigsten Wasserstand bis zum zulässigen niedrigsten Wasserstand (NW) bei maximaler Dauerleistung zu fallen..."





[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---