

# DICHTE- UND KONZENTRATIONSMESSGERÄT

## BAUREIHE DIMF

### 1. IDENTIFIKATION

Hersteller	Bopp & Reuther Messtechnik Am Neuen Rheinhafen 4 67346 Speyer Telefon: +49 6232 657-0 Telefax: +49 6232 657-505
Produkttyp	Dichtemessgerät nach dem Biegeschwingerprinzip
Produktname	Dichtemessgerät Baureihe DIMF

### 2. ANWENDUNGSBEREICH

Das Flüssigkeitsdichtemessgerät der Baureihe DIMF ist für die kontinuierliche Messung der Dichte und Konzentration von Flüssigkeiten oder Flüssigkeitsgemischen konzipiert. Das bewährte Schwingelementprinzip sorgt für hohe Messgenauigkeit und ausgezeichnete Langzeitstabilität.

Die robuste Konstruktion garantiert einen zuverlässigen Betrieb, auch unter schwierigen Bedingungen.

### 3. ARBEITSWEISE UND SYSTEMAUFBAU

#### 3.1 Messprinzip

Das Herzstück des Geräts ist ein Schwingelement. Die Flüssigkeit fließt kontinuierlich durch dieses Element, und seine Schwingungsfrequenz wird zur Messung der Flüssigkeitsdichte verwendet. Die Eigenfrequenz des schwingenden Elements variiert in Abhängigkeit von der Dichte der durchfließenden Flüssigkeit. Zur Überwachung der Schwingungen werden elektromagnetische Erregung und Detektion eingesetzt. Darüber hinaus misst ein eingebautes Widerstandsthermometer die Betriebstemperatur, wodurch etwaige Temperatureffekte kompensiert werden können.

Jedes Gerät wird mit Flüssigkeiten verschiedener Dichten kalibriert. Die Aufnehmerkonstanten für die Dichteberechnung auf der Grundlage der gemessenen Frequenz, die Kalibriertemperatur und die erforderlichen Korrektorkoeffizienten für den Temperatureinfluss sind in einem Konfigurationsdatenprotokoll enthalten, das mit jedem Gerät geliefert wird.



DIMF 2.1



DIMF 2.0



DIMF 1.3

# DICHTE- UND KONZENTRATIONSMESSGERÄT BAUREIHE DIMF

## 3.2 Systemaufbau

### Aufnehmer:

- DIMF 1.3**      Hohle Schwinggabel
- DIMF 2.0 / 2.1**      Schwingelement in Form eines zur Schwinggabel gebogenen Rohres

### Vorverstärker PVS und PKS

Ausgang: Frequenz betriebsdichteabhängig, nicht linearisiert, auf Versorgungsstrom moduliert, Tastverhältnis 1:1, ca. 700 bis 1400 Hz je nach Aufnehmertyp; Umrechnung der gemessenen Frequenz auf Dichte- und Temperaturkorrektur im Durchflussrechner.

### Versorgung:

24 V DC (min. 15 V DC / max. 30 V DC) eigensicher  
Dichtanschluss 2-Leiter-Technik über Schraubenklemmen und Kabelverschraubung M20x1,5

### Temperaturanschluss:

In 4-Leiter-Technik über Schraubenklemmen und Kabelverschraubung M20x1,5 (Pt 100 im DIMF eingebaut)

### Kabelspezifikation:

Zwei- bzw. vieradrig paarweise verdreht und abgeschirmt

### Transmitter TVS, TWS und TWH

#### Ausgangssignal:

4 ... 20 mA mit Hart-Fähigkeit, temperaturkorrigiert, kann jedem gewünschten Anzeigewert zugeordnet werden, z.B. Betriebsdichte, Referenzdichte, Konzentration, Brix, Plato oder andere von der Dichte abgeleitete Werte; inkl. FSK-codierter Hart-Kommunikation und Statusausgang, NAMUR

### Versorgung:

24 V DC (16 ... 30 V DC)

### Anschluss:

2-Leiter-Technik über Schraubenklemmen; Leitungseinführung über Kabelverschraubung mit M20x1,5 bzw. 1/2" NPT-Gewinde für Rohrinstallation (Conduit-System)

### Kabelspezifikation:

Zweiadrig verdreht

### Anzeigewerte:

Dichte, Konzentration, Betriebstemperatur u. a.

### Bauformen:

- V Verbundausführung mit direkt angebautem Transmitter
- K Kompaktausführung (nur bei Vorverstärker „P“ in Verbindung mit Gewindeanschluss)
- W getrennte Ausführung mit separatem Transmitter für Wandaufbau mit 1,5 m Kabel
- S Temperatursausführung: -40°C ... +150°C
- H Hochtemperatur: -40°C ... +210°C, nur für Transmitter „T“ in Verbindung mit Option „W“

### Typschlüssel

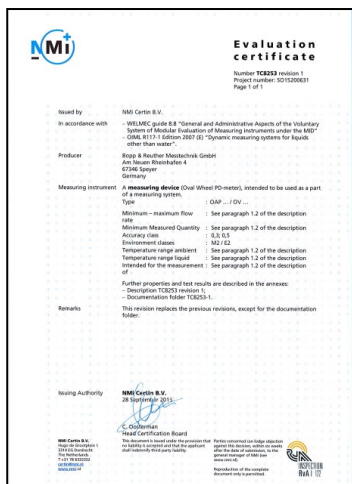
			DIMF	*	T	*	*	*	*
Baureihe	Typ	DIMF							
Schwingelement	Schwinggabel	1.3							
	Schwingrohr	2.0							
	Schwingrohr	2.1							
Elektronik	Transmitter	T							
Variante	Verbundausführung	V							
	Wandmontage	W							
Temperatur	Standard	S							
	Hoch	H							
Zündschutzart	Ex i	I							
	Nicht Ex	0							
Restliche Typenschlüssel	...	...							



# DICHTE- UND KONZENTRATIONSMESSGERÄT BAUREIHE DIMF

## 4. KENNWERTE

	DIMF 1.3	DIMF 2.0	DIMF 2.1
Dichtebereich	400 ... 3000 kg/m <sup>3</sup>		
Kalibrierbereich	400 ... 1450 kg/m <sup>3</sup>		
Messgenauigkeit	besser als ±0,1 kg/m <sup>3</sup> (±0,0001 g/cm <sup>3</sup> )  Entspricht ±0,01% für eine Flüssigkeit mit einer Dichte von 1000 kg/m <sup>3</sup>	besser als ±0,15 kg/m <sup>3</sup> (±0,00015 g/cm <sup>3</sup> )  Entspricht ±0,015% für eine Flüssigkeit mit einer Dichte von 1000 kg/m <sup>3</sup>	besser als ±0.2 kg/m <sup>3</sup> (±0,0002 g/cm <sup>3</sup> )  Entspricht ±0,02% für eine Flüssigkeit mit einer Dichte von 1000 kg/m <sup>3</sup>
		besser als ±0,1 kg/m <sup>3</sup> (±0,0001 g/cm <sup>3</sup> ) mit Sonderkalibrierung (nach Rücksprache, bei besonderen Anwendungen)	
Reproduzierbarkeit	besser als ±0,005 %	besser als ±0,005 %	besser als ±0,01%

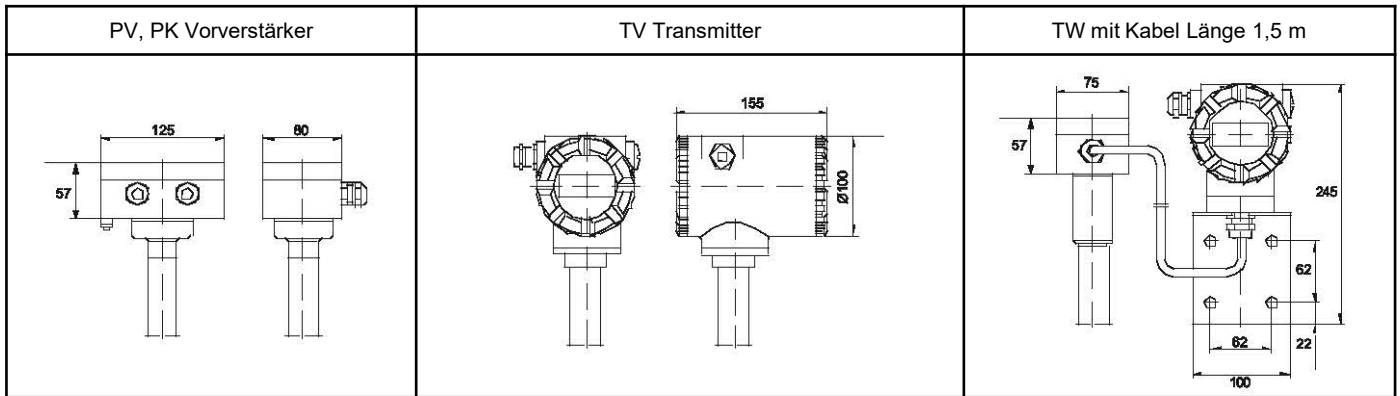




# DICHTE- UND KONZENTRATIONSMESSGERÄT BAUREIHE DIMF

## 5. KONSTRUKTIVER AUFBAU

### 5.1 Bauform / Abmessungen



DIMF 1.3

	Maße (mm)		DIMF 1.3 PV	DIMF 1.3 PK	DIMF 1.3 TV	DIMF 1.3 TW
	Baulänge nach Anschluss Typ (L)					
	Innengewinde	Flansche				
	82	200				
	H		374	241	412	408
h		155	155	155	155	
d		60,3	60,3	60,3	60,3	

DIMF 2.0 / 2.1

	Maße (mm)		DIMF 2.0 PV	DIMF 2.0 TV	DIMF 2.0 TW	DIMF 2.1 PV	DIMF 2.1 TV	DIMF 2.1 TW
	Baulänge nach Anschluss Typ (L)							
	Swagelok, Lebensmittel-Ausführung	Flansche						
	250	250						
	DIMF 2.1 nur Flansche Ausführung L=450 mm		H	430	468	464	776	814
		h	301	301	301	643	643	643
		d	88,9	88,9	88,9	219,1	219,1	219,1

# DICHTE- UND KONZENTRATIONSMESSGERÄT

## BAUREIHE DIMF

### 5.2 Werkstoff

	DIMF 1.3	DIMF 2.0	DIMF 2.1
Werkstoff medienberührte Teile	Spezielle Legierung aus NiFeCr und 1.4571	Edelstahl 1.4571 (SS316Ti) Edelstahl 1.4306 (SS304L) Hastelloy C4 (2.4610) Hastelloy B2 (2.4617) Hastelloy C276 (2.4617), UNS N10276 Tantal (2.6051.9) Inconel 600 (2.4816.10) Monel 400 (2.4360)	Edelstahl 1.4571 (SS316Ti) Hastelloy C4 (2.4610), UNS N06455 Hastelloy C276 (2.4617), UNS N102
Werkstoff Aufnehmergehäuse	Edelstahl (SS316)		
Besonderheiten	Ausführung ohne Dichtungen		

Achtung: siehe Kapitel 6.2 verfügbarer Anschlussstyp

## 6. EINSATZBEDINGUNGEN

### 6.1 Schutzart

#### Europa (CE)

	Umgebungstemperatur	Gehäuse	Ex-Schutz
<b>DIMF 1.3, 2.0, 2.1 T Ex i :</b>	-20°C ... +64°C	IP67	II 1/2G Ex ia IIC T4...T2 Ga/Gb
<b>DIMF 1.3, 2.0, 2.1 P Ex i :</b>	-50°C ... +70°C / +85°C	IP65	II 2G Ex ib IIC T6/5

Schutzart Gehäuse IP nach IEC 529 / EN 60529, Ex-Zulassung gem. Richtlinie 2014/34/EU

Achtung! Das LC-Display des Transmitters T arbeitet von -10°C ... +70°C. Die Zone 0 im Inneren von Messrohren ist für die Versionen mit Transmitter T



Messung für den eichpflichtigen Verkehr - Kombination eines Turbinenradzählers und eines Dichtemessgerätes DIMF 1.3 PVK, der in der Auslaufstrecke des Turbinenradzählers platziert ist

# DICHTE- UND KONZENTRATIONSMESSGERÄT

## BAUREIHE DIMF

### 6.2 Messstoffdruckgrenze - Prozessanschluss

	DIMF 1.3	DIMF 2.0	DIMF 2.1
Messstoffdruckgrenze	bis max. 100 bar je nach Prozessanschluss	160 bar	40 bar
Prozessanschlüsse	<p>Innengewinde G<math>\frac{1}{4}</math> nach ISO 228</p> <p>Flanschführung nach DIN 2545: DN10 PN 40</p> <p>Flanschführung nach DIN 2547: DN10 PN100</p> <p>Flanschführung nach ANSI B 16.5:  <math>\frac{1}{2}</math>" ANSI150 RF  <math>\frac{1}{2}</math>" ANSI300 RF  <math>\frac{1}{2}</math>" ANSI600 RF</p>	<p>Swagelok für Rohraußendurchmesser 12 mm</p> <p>Lebensmittel-Anschluss Aseptik-Gewindestutzen (IDN11864):                      Rd 28 1/8 PN16                      NAUE DN10 PN16                      Gewindestutzen (DIN11851):                      Rd28 1/8 PN10                      TRI-Clamp (DIN32676)                      DN15 PN16</p> <p>Flanschführung nach DIN 2545: DN15 PN40 DN25 PN40</p> <p>Flanschführung nach DIN 2547: DN15 PN100 DN25 PN100 DN25 PN160</p> <p>Flanschführung nach ANSI B 16.5:  <math>\frac{1}{2}</math>" ANSI150 RF  <math>\frac{1}{2}</math>" ANSI300 RF  <math>\frac{1}{2}</math>" ANSI600RF                      1" ANSI150 RF                      1" ANSI300 RF                      1" ANSI600 RF                      1" ANSI1500 RF (PN160)</p>	<p>Flanschführung nach DIN EN 1091: DN25 PN40 DN50 PN40</p> <p>Flanschführung nach ANSI B 16.5:                      1" ANSI150 RF                      1" ANSI300 RF                      2" ANSI150 RF                      2" ANSI300 RF</p>

Achtung: DIMF 1.3 mit Flanschen ist nur verfügbar in V oder W Ausführung  
 DIMF 2.0 mit Swagelok oder Lebensmittel-Anschluss nur verfügbar in Edelstahl 1.4571, Edelstahl 1.4306 oder Hastelloy C4  
 DIMF 2.0 mit NAUE-Verschraubung und TRI-Clamp-Anschluss nur verfügbar in Edelstahl 1.4571  
 DIMF 2.0 nur aus Tantal mit Losflanschen aus Edelstahl (nicht medienberührend)

# DICHTE- UND KONZENTRATIONSMESSGERÄT

## BAUREIHE DIMF

### 6.3 Messstofftemperaturgrenze

	DIMF 1.3	DIMF 2.0	DIMF 2.1
Messstofftemperatur	-40°C ... +100°C	-40°C ... +150°C (Hochtemperatur bis +210°C)	-40°C ... +150°C

### 6.4 Durchflussbereich und Druckverlust

	Durchfluss in l/min		Druckverlust in bar (H <sub>2</sub> O, 20°C)
	Empfohlen	Grenzen	
DIMF 1.3	0,3 ... 1	0 ... 10	1 l/min : 0,015
DIMF 2.0	1,5 ... 6	0 ... 50	6 l/min : 0,04
DIMF 2.1	20 ... 50	0 ... 350	50 l/min : 0,025



Hochgenaue Konzentrationsmessung von Glykol mit einem nach Kundenwunsch konzipierten Dichtemessschrank, bestehend aus einem DIMF 2.0 TVS und einem Volumenstrommessgerät der Serie Flowal®

# DICHTE- UND KONZENTRATIONSMESSGERÄT

## BAUREIHE DIMF

## 7. ZERTIFIKATE UND ZULASSUNGEN

**EG-Konformitätserklärung,**  
Bopp & Reuther Messtechnik GmbH

### EG-BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG

#### Richtlinie 2014/34/EU (Ex-Schutz / ATEX)

- EN IEC 60079-0: Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche - Allgemeine Anforderungen
- EN 60079-11: Eigensicherheit "I"

#### Richtlinie 2014/30/EU (EMV-Richtlinie)

- EN IEC 61000-6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche
- EN IEC 61000-6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

#### Richtlinie 2014/68/EU (Druckgeräterichtlinie)

- Gute Ingenieurpraxis Paragraph 4 Artikel 3
- AD 2000 Regelwerk

### ZULASSUNGEN FÜR DEN EICHPFLICHTIGENVERKEHR (DIMF 1.3)

- PTB-Baumusterprüfbescheinigung
- EU-Baumusterprüfbescheinigung nach der Messgeräterichtlinie MID 2014/32/EU
- OIML R117 Prüfbericht (NMI)
- Evaluation Certificate (NMI)

### ANDERE BERÜCKSICHTIGTE NORMEN UND ZULASSUNGEN

- GOST Zertifikate
- Ex-Zulassungen Eurasische Wirtschafts- und Zollunion (EAC) Nr. TC RU C-DE.AA87.B.01188 Serie RU Nr. 0743831
- Messmittelzulassung Russland Nr. 79340-20
- Messmittelzulassung Weißrussland Nr. 10795

### CE-Zeichen

Das Messsystem erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der EG-Richtlinien 2014/30/EU und 2014/34/EU einschließlich der bis heute veröffentlichten Änderungen bzw. Nachträgen. Die Bopp & Reuther Messtechnik GmbH bestätigt die erfolgreiche Prüfung des Gerätes mit der Anbringung des CE-Zeichens.

## 8. DOKUMENTATION

### BEDIENUNGSANWEISUNG

- |               |  |
|---------------|--|
| A-DE-06530-00 | Bedienungsanweisung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte DIMF 1.3 TVS, DIMF 2.0 TVS und DIMF 2.1 TVS |
| A-DE-06130-00 | Bedienungsanweisung Dichte- und Konzentrationsmessgeräte DIMF 1.3 PV, DIMF 2.0 PV und DIMF 2.1 PV    |