

TURBINENRADGASZÄHLER TRZ 03

Der Turbinenradgaszähler TRZ 03 gehört zur Referenzklasse der mechanischen Gasdurchflussmessgeräte: Exzellente Messeigenschaften, Robustheit und Langlebigkeit zeichnen ihn aus.



FUNKTIONSWEISE UND AUFBAU

Funktionsweise

Der Turbinenradgaszähler TRZ 03 ist ein Strömungsmesser, der für Gasmessungen nach EN 12261 eingesetzt werden kann. Die durchströmende Gasmenge wird in Volumeneinheiten bei aktuellem Druck und aktueller Temperatur (Betriebskubikmeter) in einem mechanischen Zählwerk summiert.

Der Gasstrom wird auf einen definierten Querschnitt eingeschnürt und treibt ein koaxial gelagertes Turbinenrad an. Die Drehgeschwindigkeit des Turbinenrades, die dem Durchfluss proportional ist, wird durch ein Getriebe untersetzt und auf das mechanische Rollenzählwerk übertragen.

Aufbau

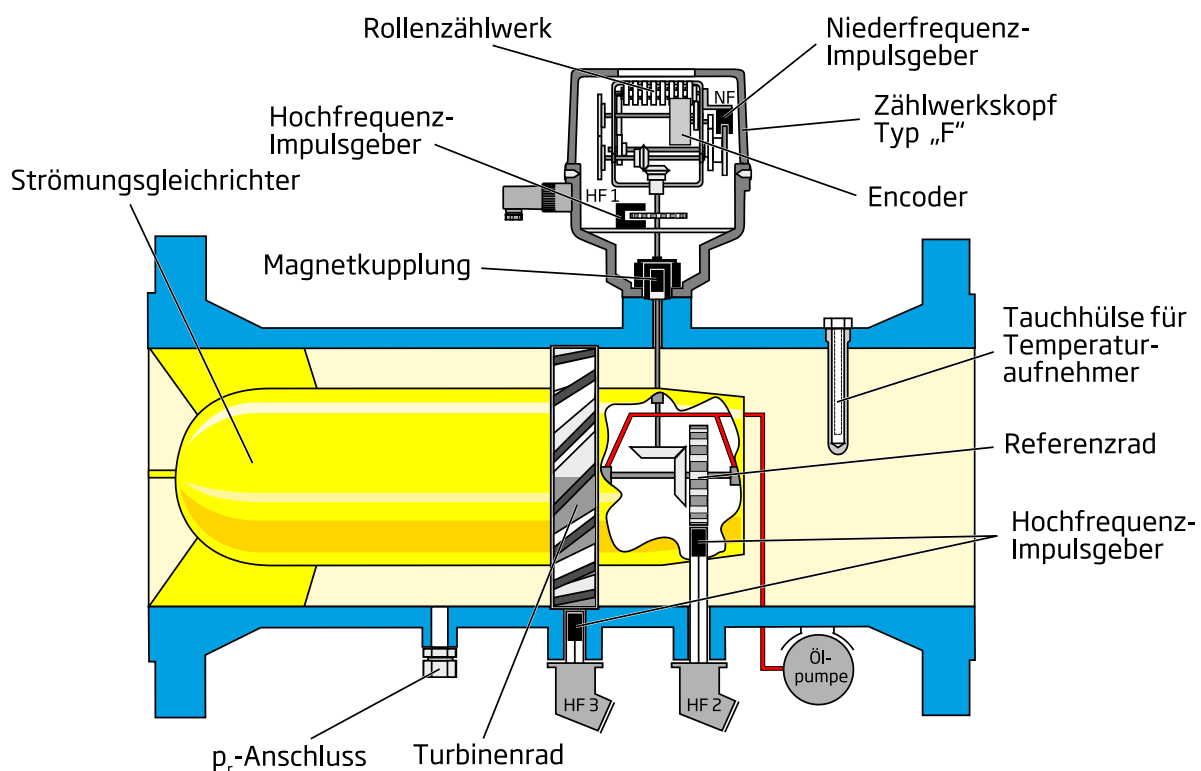
Im Zählergehäuse befindet sich das Messwerk mit dem Turbinenrad. Vor dem Messwerk sitzt ein Strömungsgleichrichter, der weitgehend Turbulenzen und Drall aus dem Gasstrom eliminiert und das Gas gezielt auf die Turbinenschaufeln leitet.

Die vom Turbinenrad erzeugte Drehbewegung wird mit einer magnetischen Kupplung vom drucktragenden Zählergehäuse in den drucklosen Zählwerkskopf übertragen.

Im Zählwerkskopf untersetzt ein Getriebe die Drehzahl. Es kann durch geeignete Auswahl eines Justier-Zahnradpaares so angepasst werden, dass auf dem mechanischen Zählwerk Betriebskubikmeter angezeigt werden. Am mechanischen Zählwerk sitzt ein Reedkontakt (oder ein induktiver Sensor), der niederfrequente Impulse liefert, deren Anzahl dem geflossenen Betriebsvolumen proportional ist.

Induktive Hochfrequenz-Sensoren tasten das Turbinenrad (HF 3) und das Referenzrad (HF 2) ab. Beim Referenzrad handelt es sich um ein Nockenrad, das auf der selben Welle sitzt wie das Turbinenrad und Überwachung des Turbinenrads ermöglicht.

Weiterhin kann der Zählwerkskopf mit einem Encoder zur digitalen Übertragung des Zählerstandes (Vo) an einen Mengenumwerter ausgerüstet werden.



MERKMALE UND MATERIALIEN

Merkmale

NF-Impulsgeber (im Zählwerkskopf)

Standard: Reed-Kontakt

Alternativ: induktiver Impulsgeber

Option: bis zu 3 NF-Impulsgeber möglich

HF-Impulsgeber (Option)

- Im Zählwerkskopf:
induktiver Impulsgeber (HF 1), Impulsfrequenz bei $Q_{\max}$ ca. 100 Hz.
- Im Gehäuse:
Induktive Impulsgeber zur Abtastung
 - der Schaufeln des Turbinenrades (HF 3, ab DN 80)
 - der Nocken des Referenzrades (HF 2, ab DN 100)

Alle induktiven Impulsgeber liefern Volumenimpulse nach NAMUR.

Zählwerkskopf (Typ „F“)

- Schutzklasse IP 65
- universell ablesbar
- Zählwerkeinsatz und HF1-Impulsgeber sind vor Ort leicht austauschbar.
- eingebauter Encoder vom Typ ENCO 08 (Option); keine Batterie erforderlich.

Tauchtasche(n) im Gehäuse (Option)

Zur Aufnahme jeweils eines Temperaturlaufnehmers

Standard-Messbereich 1:20 (MID)

Mit einer Hochdruckprüfung sind Messbereiche bis zu 1:160 möglich (abhängig vom Betriebsdruck).

Nennweiten: von DN 50 bis DN 600

Druckstufen:

von PN 10 bis PN 100,

von ANSI 150 bis ANSI 600

Betriebstemperaturbereiche:

nach MID: -25°C bis +55°C

nach PED: -20°C bis +80°C (Sphäroguss)

-40°C bis +80°C (Stahlguss)

nach ATEX: -25°C bis +70°C

Explosionsschutz

Die Impulsgeber sind eigensicher, die Zündschutzart ist Ex ib IIC T6. Damit darf der TRZ 03 in der Zone 1 betrieben werden.

Hohe Lebensdauer

p_r-Anschluss

Zum Anschluss des Druckaufnehmers eines Zustandsmengenumwerter.

Abnahmeprüfzeugnis

Entsprechend EN 10204/3.1, für Festigkeits- und Dichtungsprüfung.

Materialien

Turbinenrad:

Delrin bei DN 50 bis DN 200 und PN 10 / PN 16.

Aluminium-Legierung bei allen anderen Nennweiten und Druckstufen sowie bei Zählern mit HF-Impulsgebern. Turbinenräder aus Aluminium statt aus Delrin auf Anfrage.

Material Zählergehäuse Standard:

	PN				ANSI		
DN	10	16	25	40	150	300	600
50							
80							
100							
150							
200							
250							
300							
400							
500							
600							

Sphäroguss



Stahlguss



Stahl geschweißt



MESSGENAUIGKEIT, ZULASSUNGEN, DRUCKVERLUST

Messgenauigkeit

Fehlergrenzen (Standard):

$\pm 1,0\%$ für $Q_{\min}$ bis $0,2 Q_{\max}$

$\pm 0,5\%$ für $0,2 Q_{\max}$ bis $Q_{\max}$

Diese Grenzen (halbe Eichfehlergrenzen) gelten für gleichmäßige, drallfreie Strömung bei Drücken ab 4 bar und den Messbereich 1:20. Unterhalb von 4 bar liegt der Fehler innerhalb der Eichfehlergrenze. Höhere Genauigkeit auf Anfrage.

Reproduzierbarkeit: $\pm 0,1\%$

Alle Zähler werden im Werk mit Luft bei Atmosphärendruck geprüft.

Zulassungen

Der Turbinenradgaszähler TRZ 03 ist für eichpflichtige Gasmessungen zugelassen.

Die Zulassungsnummer lautet:

MID-Zulassung: T10417

Der TRZ 03 ist außerdem zugelassen für Hochdruck-Anwendungen mit Druckstufen bis ANSI 600:

PED-Zulassung: CE0091

Druckverlust

Der in der Tabelle angegebene Druckverlust Δp gilt für Erdgas bei $Q_{\max}$ und 1 bar. Der Druckverlust bei Betriebsbedingungen lässt sich daraus nach folgender Formel berechnen

$$\Delta p_B = \Delta p \cdot \frac{\rho_N}{0,83} \cdot p_B \cdot \left(\frac{Q_B}{Q_{\max}} \right)^2$$

Δp_B = Druckverlust im Betriebszustand (p_B , Q_B) in mbar

Δp = Druckverlust bei $Q_{\max}$ mit Erdgas bei 1 bar in mbar (siehe Tabelle)

ρ_N = Normdichte des Gases in kg/m^3

p_B = Betriebsdruck in bar (absolut)

Q_B = Durchfluss im Betriebszustand in m^3/h

$Q_{\max}$ = Maximaler Durchfluss in m^3/h (siehe Tabelle)

Beispiel:

TRZ 03 DN100/G250, $Q_{\max} = 400 \text{ m}^3/\text{h}$

Medium: Luft ($\rho_N = 1,29 \text{ kg/m}^3$)

Druck: atm ($p_B \sim 1,013 \text{ bara}$)

Betriebsdurchfluss: $Q_B = 250 \text{ m}^3/\text{h}$

Anhand des Tabellenwertes $\Delta p = 4 \text{ mbar}$ ergibt sich für den Betriebszustand folgender Druckverlust:

$$\Delta p_B = 4 \cdot \frac{1,29}{0,83} \cdot 1,01 \cdot \left(\frac{250}{400} \right)^2 \text{ mbar} = 2,5 \text{ mbar}$$

Nennweite DN		Max. Durch- fluss $Q_{\max}$ m^3/h	V_{NF}^* m^3	Δp mbar	HF-Impulsge- ber (Option)	
mm	Zoll				HF2	HF3
50	2"	100	0,1	6	-	-
80	3"	160 250 400	1 1 1	3 7 16	-	•
100	4"	250 400 650	1 1 1	3 4 11	•	•
150	6"	650 1000 1600	1 1 10	3 6 14	•	•
200	8"	1600 2500	10 10	4 9	•	•
250	10"	1600 2500 4000	10 10 10	2 4 8	•	•
300	12"	4000 6500 6500**	10 10 10	4 9 10	•	•
400	16"	6500 10000 10000**	10 10 10	4 9 10	•	•
500	20"	10000 16000 16000**	10 100 100	4 11 12	•	•
600	24"	16000 25000	100 100	4 11	•	•

* V_{NF} : Betriebsvolumen pro 1 NF-Impuls

** : G 4000-45 / G 6500-45 / G 10000-45

- nicht lieferbar

• für alle Druckstufen lieferbar

GASARTEN, MONTAGE- UND BETRIEBSVORSCHRIFTEN, WARTUNG

Gasarten

Die Standardausführung des TRZ 03 ist für alle Gase nach DVGW-Arbeitsblatt G260 einsetzbar. Die verwendeten Werkstoffe sind geeignet für Gase und Brenngase wie z.B. Erdgas, Raffineriegas, Flüssiggase in Gasform und deren Gemische, Stickstoff, CO₂ (trocken), Luft und alle inerten Gase.

Für aggressive Gase (z.B. Biogas, Sauer gas oder Ethylen) sind Sonderausführungen mit Teflonbeschichtung, Sondermaterial, Spezialschmierung etc. verfügbar.

Montage und Betriebsvorschriften

Die Turbinenradgaszähler TRZ 03 können bis zur Nennweite DN 150 in horizontaler oder vertikaler Einbaulage betrieben werden. Bei der Nennweite DN 200 muss die Einbaulage bei der Bestellung angegeben werden. Ab der Nennweite DN 250 ist nur horizontale Einbaulage möglich.

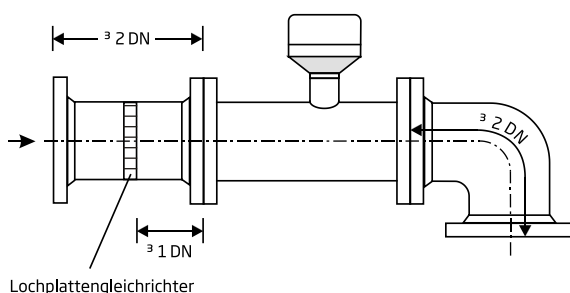
Besondere Hinweise für Inbetriebnahme und Betrieb:

Turbinenradgaszähler sind präzise Messgeräte und müssen bei Transport, Lagerung und Betrieb entsprechend vorsichtig behandelt werden.

Keine nachgeschalteten Rohrleitungen und Anlagenteile über den Turbinenradgaszähler füllen. Es besteht sonst die Gefahr, dass unzulässig hohe Strömungsgeschwindigkeiten auftreten, die zu Schäden an der Messturbinen führen können.

Der Zähler ist für eine kurzfristige Überlastung bis zum 1,2-fachen Wert von $Q_{\max}$ konzipiert. Solche Lastzustände sollten jedoch vermieden werden, um den TRZ 03 nicht unnötig hoher Belastung auszusetzen.

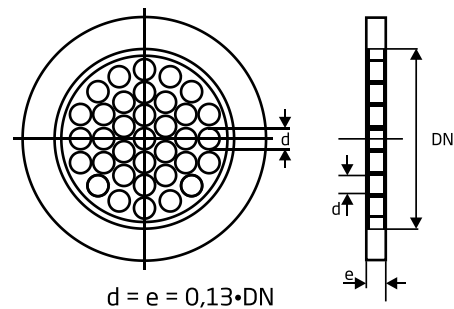
Der Gasstrom muss stoß- und pulsationsfrei, sowie ohne Fremdkörper, Staub und Flüssigkeit sein. Ansonsten wird der Einbau von Filtern und Abscheidern empfohlen.



Den Gasstrom störende Einbauten direkt vor dem Turbinenradgaszähler sind nicht zulässig (siehe DVGW-Richtlinien und PTB-Richtlinie G 13).

In jedem Fall ist eine Einlaufstrecke erforderlich, deren Länge gemäß Bauartzulassung kürzer sein darf als in der Technischen Richtlinie G 13 gefordert. Die Längen von Ein- und Auslaufstrecke müssen mindestens 2 DN betragen, wobei die Auslaufstrecke auch als Rohrbogen ausgeführt sein kann. Sollten sich starke Vorstörungen (z.B. ein Gasdruckregelgerät) vor der Einlaufstrecke befinden, so ist zusätzlich ein Lochplattengleichrichter erforderlich. Lieferbar sind Lochplattengleichrichter vom Typ RMG LP-35, die gegenüber einem nach ISO 5167-1 genormten Gleichrichter einen 2,5-fach geringeren Druckverlust verursachen.

Lochplattengleichrichter LP-35



Reduzier- oder Erweiterungsstücke müssen vor der Einlaufstrecke eingebaut werden und ihr Öffnungswinkel darf nicht mehr als 30° betragen.

Der Zähler ist in witterungsgeschützten Räumen zu installieren. Bei der Außenmontage sind entsprechende Schutzvorrichtungen gegen direkte Witterungseinflüsse zu treffen.

Wartung

Alle Turbinenradgaszähler sind mit einer Schmiereinrichtung ausgerüstet (DN 50 bis DN 150: Dauerschmierung, ab PN 25/ANSI 300 Druckknoppumpe; DN 200: Druckknoppumpe; ab DN 250: Hebelpumpe).

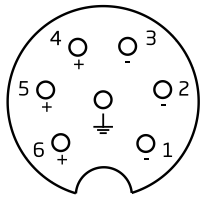
Die Schmierung ist nach den Angaben der Betriebsanleitung durchzuführen (siehe auch Zusatzschild am Zähler). Bei sauberem Gas ist eine Schmierung alle 3 Monate durchzuführen, bei staub- und kondensathaltigem Gas in kürzeren Abständen.

IMPULSAUSGÄNGE, ABMESSUNGEN, GEWICHTE

Impulsausgänge

Im Zählwerkskopf ist standardmäßig ein Reed-Kontakt als NF-Impulsgeber eingebaut. Optional können aber noch 2 weitere Sensoren eingebaut werden, z.B. ein weiterer NF-Impulsgeber (induktiver Sensor mit Ausgangsimpulsen nach NAMUR oder Reed-Kontakt) und ein HF1-Impulsgeber (NAMUR).

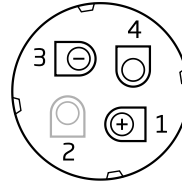
Der Anschluss erfolgt über einen 7-poligen Binder-Stecker:



- 1, 4: NF (Reed-Kontakt)
- 2, 5: NF- oder HF1- Signal
- 3, 6: HF1 (NAMUR)

Ist nur ein NF-Impulsgeber eingebaut, so ist er immer auf die Kontakte 1 und 4 gelegt, ein einzelner HF1-Impulsgeber wird immer an die Kontakte 3 und 6 angeschlossen.

Sind Hochfrequenz-Impulsgeber (mit Ausgangsimpulsen nach NAMUR) eingebaut, die das Turbinenrad (HF3) oder Referenzrad (HF2) abtasten, so wird jeder einzeln über einen Binder-Stecker vorne am Gehäuse angeschlossen:



1, 3: HF2 oder HF3-Signal

Die Kontakte 2 und 4 sind nicht belegt.

Alle Impulsgeber sind eigensicher und dürfen beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen nur an bescheinigte eigensichere Stromkreise angeschlossen werden.

Maximale Frequenzen der Impulsgeber:

NF: 0,3 Hz HF1: 300 Hz

HF2: 2,1 kHz HF3: 2,1 kHz

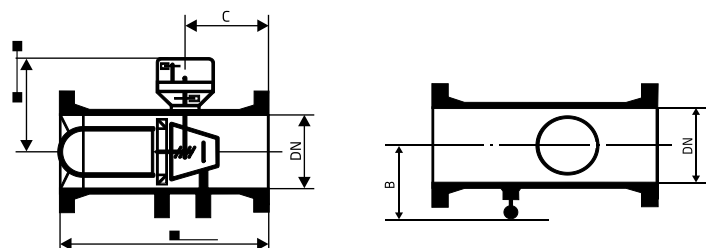
Zwischen den Signalen der Impulsgeber HF2 und HF3 besteht eine Phasenverschiebung von 180°.

Abmessungen, Gewichte

DN mm / Zoll	Gewichte ca. (kg) Druckstufen									Abmessungen mm			
	PN						ANSI			H	C	L	B
	10	16	25	40	64	100	150	300	600				
50 / 2"	13	13	21	21	21	21	13	13	21 ¹⁾	210	60	150	160
80 / 3"	20	20	25	25	34	34	20	25	36	230	96	240	180
100 / 4"	25	25	32	32	45	45	30	35	55	270	120	300	200
150 / 6"	50	50	60	60	70	90	50	65	100	285	180	450	220
200 / 8"	75	75	95	95	150	160	100	120	160	320	240	600	260
250 / 10"	100	110	135	150	180	225	110	160	260	330	300	750	390
300 / 12"	138	150	225	265	275	290	155	230	310	360	360	900	410
400 / 16"	280	290	350	440	525	580	350	460	575	400	480	1200	450
500 / 20"	560	610	640	700	830	1060	620	650	1075	450	600	1500	490
600 / 24"	900	940	980	1075	1230	1570	950	1000	1600	500	720	1800	540

1) Monoflanschausführung

Von DN 80 bis DN 300 können die Turbinenradgaszähler der Druckstufe PN 10/16 mit einer Tauchhülse zur Aufnahme eines Temperaturfühlers ausgerüstet werden.



MESSBEREICHE, BESTELLANGABEN

Messbereiche

DN mm	Größe	Q _{max} (m³/h)	Q _{min} (m³/h)	Q _t (m³/h)	Q _{min} , abhängig vom minimalen Betriebsdruck p _{min} (m³/h)											
					1:30		1:50		1:80		1:100		1:120		1:160	
					Q _{min}	p _{min}	Q _{min}	p _{min}	Q _{min}	p _{min}	Q _{min}	p _{min}	Q _{min}	p _{min}	Q _{min}	p _{min}
50	G65	100	5 ²⁾	20	5 ¹⁾	3										
80	G100	160	8 ²⁾	32	5	15	3,2	50								
	G160	250	12,5	50	8	3	5	10	3,2	50						
	G250	400	20	80	13	3	8	10	5	25						
100	G160	250	12,5	50	8	3	5	25								
	G250	400	20	80	13	3	8	10	5	25						
	G400	650	32	130	20	3	13	4	8	10	6,5	15	5	25		
150	G400	650	32	130	20	3	13	10	8	25	6,5	40				
	G650	1000	50	200	32	3	20	4	13	10	10	15	8	25		
	G1000	1600	80	320	50	3	32	4	20	10	16	15	13	25	10	40
200	G1000	1600	80	320	50	3	32	4	20	10	16	15	13	25	10	40
	G1600	2500	125	500	80	3	50	4	32	10	25	15	20	25	16	40
250	G1000	1600	80	320	50	3	32	10	20	25	16	40				
	G1600	2500	125	500	80	3	50	4	32	10	25	25	20	40	16	60
	G2500	4000	200	800	130	3	80	4	50	10	40	25	35	40	25	60
300	G2500	4000	200	800	130	3	80	4	50	10	40	25	35	40	25	60
	G4000	6500	320	1300	220	3	130	10	80	25	65	40	55	40	40	80
	G4000-45	6500	320	1300	220	3	130	10	80	25	65	40	55	40	40	80
400	G4000	6500	320	1300	220	3	130	10	80	25	65	40	55	60	40	80
	G6500	10000	500	2000	335	3	200	10	125	25	100	40	85	60	63	80
	G6500-45	10000	500	2000	335	3	200	10	125	25	100	40	85	60	63	80
500	G6500	10000	500	2000	335	3	200	10	125	25	100	40	85	60	63	80
	G10000	16000	800	3200	535	3	320	10	200	25	160	40	135	60	100	80
	G10000-45	16000	800	3200	535	3	320	10	200	25	160	40	135	60	100	80
600	G10000	16000	800	3200	535	3	320	10	200	25	160	40	135	60	100	80
	G16000	25000	1250	5000	835	3	500	10	315	25	250	40	210	60	160	80

1) Messbereich 1:20 2) mit p_{min} = 3 bar

Bestellangaben

- Nennweite der Rohrleitung
- Größe G
- Betriebsdruck (Min./Max.) in bar ü oder bar a
- Betriebstemperatur (Min./Max.)
- Umgebungstemperatur (Min./Max.)
- Gasart
- Druckstufe und Flanschausführung (DIN oder ANSI)
- Durchflussrichtung, Einbaulage
- Zubehör: Einlaufstrecke, Mengenumwerter etc.,
- Optionen: HF-Impulsausgänge etc.
- Sonderausführungen, z. B. für aggressive Gase



ONE STEP AHEAD

RMG Messtechnik GmbH

Otto-Hahn-Straße 5
35510 Butzbach
Deutschland

Tel. +49 (0) 6033 897-0
Fax: +49 (0) 6033 897-130
Mail info@rmg.com

www.rmg.com

Weitere Informationen

Wenn Sie mehr über Lösungen der RMG für die Gasindustrie erfahren möchten, dann setzen sich mit Ihrem lokalen Ansprechpartner in Verbindung oder besuchen Sie unsere Internet-Seite www.rmg.com