

TubeBundle *Xtruded* – Heated

PerfectZero – Beheizte Messgasleitung für Emissionsmessung

Einsatzbereich

TBX-H PerfectZero ist eine geregelte beheizte Messgasleitung für die kontinuierliche extraktive Gasanalytik. Sie transportiert feuchtes Messgas von der Entnahmestelle zur Probenaufbereitung oder direkt zum Analysensystem.

Das Messproblem bei hohen Temperaturen

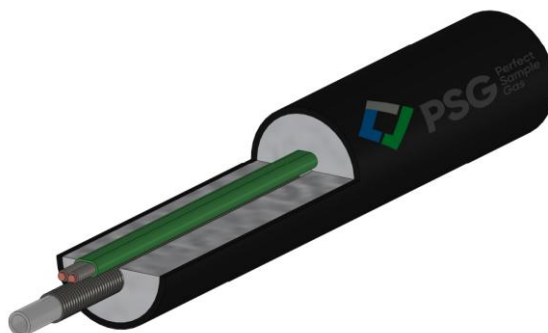
Das Messgas muss auf dem gesamten Transportweg oberhalb des Wasser- und Säuretaupunkts bleiben. Bei hohen Dauertemperaturen können zugleich CO-Emissionen aus Heizleiter- und Isolationsmaterialien entstehen. Ohne Barriere kann CO durch die PTFE-Wandung in den Messgasstrom diffundieren und besonders niedrige CO-Messbereiche beeinflussen.

Die PerfectZero Lösung

Eine flexible metallische Diffusionsbarriere umschließt die messgasführende PTFE- oder PFA-Leitung und schirmt sie vollständig von Heizleiter und Isolationsmaterialien ab.

Die beheizte Leitung hält das Messgas bei Haltetemperaturen bis 200 °C oberhalb des Taupunkts und schützt gleichzeitig den CO-Messwert vor leitungsbedingtem Eintrag.

Ergebnis: Kein CO-Eintrag aus der beheizten Messgasleitung.



- ✓ Zuverlässige CO-Messung bei hohen Haltetemperaturen
- ✓ Sicherer Messgastransport oberhalb des Taupunkts
- ✓ Geringerer Energiebedarf als bei klassischen Flex-Leitungen (ca. 20-30%)
- ✓ Flexible Verlegung auch bei engen Radien
- ✓ Kurze Lieferzeiten durch Standardkonfigurationen ab Lager
- ✓ Kürzbar und ab Werk oder vor Ort konfektionierbar
- ✓ Wechselbare PTFE- oder PFA-Messgasseele
- ✓ Zusatzleitungen für Kalibriergas, Medien oder Strom integrierbar

Konstruktive Merkmale

Die TBX-H Plattform verbindet den robusten Aufbau einer extrudierten Leitung mit der Flexibilität einer klassischen Ringwellleitung.

Metallische Diffusionsbarriere

Eine flexible Edelstahlringwellleitung trennt die Messgassee von Heizband und Isolation.

Wechselbare Messgassee

PTFE- oder PFA-Rohre bieten hohe chemische Beständigkeit und geringe Oberflächenwechselwirkung.

Extrudierter Außenmantel

PVC- oder TPU-Ausführungen schützen die Leitung vor Feuchtigkeit, Witterung und mechanischer Belastung.

Parallelheizband

Das CPD-Heizband ermöglicht lange Heizkreise und kann auf die benötigte Leitungslänge zugeschnitten werden.

Modularer Leitungsaufbau

Zusätzliche Medien-, Kalibriergas-, Sensor- und Stromleitungen lassen sich in die Isolation integrieren.

Flexible Konfektionierung

Die Leitung wird anschlussfertig geliefert oder mit dem PSG-Konfektionskit in Werkstatt oder Anlage konfektioniert.

Anwendungsbereiche

Kontinuierliche Emissionsmessung

Für CEMS und Prozessmessungen mit hohen Haltetemperaturen und kleinen CO-Messbereichen, beispielsweise in Verbrennungs-, Kraftwerks-, Zement- und Chemieanlagen.

Prozess- und Rohgasanalyse

Für Messungen von CO, NO_x, O₂, SO₂, NH₃ und weiteren Komponenten in schwefelhaltigen oder feuchten Gasen, bei denen Kondensation und Messgasverluste vermieden werden müssen.

Technische Eckdaten

- ✓ Haltetemperatur bis 200 °C bei 60 W/m
- ✓ Heizkreislänge bis 185 m, abhängig von Heizband und Versorgungsspannung
- ✓ Biegeradius 4–5 × Außendurchmesser bei PVC Flex oder TPU Flex
- ✓ Produktionslänge bis 450 m am Stück
- ✓ Schutzart IP65
- ✓ Energiebedarf ca. 25–30 % unter klassischen Flex-Leitungen

Technische Daten

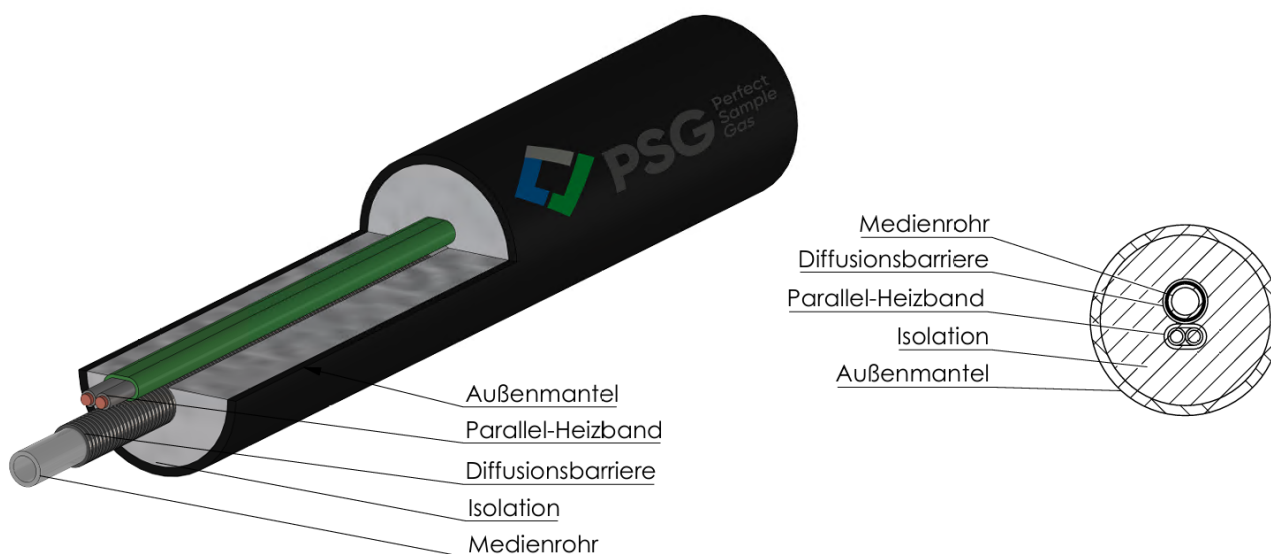
Allgemein	
Beschreibung	geregelte beheizte Messgasleitung
Max. Haltetemperatur	200 °C (60 W/m) 180 °C (45 W/m) <i>180 °C bei 45 W/m nur bei höheren Umgebungstemperaturen bzw. mit zusätzlicher Isolation erreichbar.</i>
Außenmantel extrudiert	Standard PVC, Standard PVC Flex Alternativ TPU, Alternativ TPU Flex <i>TPU für höhere Temperatur / erhöhte Robustheit</i>
Isolierung	Thermovlies oder Glasfaservlies
Isolationsdicke	10–16 mm je nach Applikation
Heizband	Parallel-Heizband Typ CPD - 45 W/m - 60 W/m
Anzahl beheizter Messwege	1 oder 2 PTFE / PFA Schläuche je Leitung
Diffusionsbarriere	Edelstahlringwellleitung
Messgas- / Medienleitung - Material	PTFE oder PFA
Messgas- / Medienleitung - Rohrdurchmesser	Metrisch und zöllig PSG Standard 4 – 1 Medienleitung 6x1 mm PTFE, wechselbar PSG Standard 5 – 1 Medienleitung 8x1 mm PTFE, wechselbar <i>Weitere Konfigurationen - siehe Abschnitt Bestellschlüssel</i> <i>Die Standardvarianten sind ab Lager lieferbar.</i>
Außendurchmesser der Gesamtleitung	42–60 mm je nach Konfiguration
Endkonfektion	PTFE Kappe non ATEX PTFE Kappe ATEX PSG
Lieferzeit	Standard – ohne Konfektion - 2 Wochen nach Auftragseingang Standard – mit Konfektion – 3 Wochen nach Auftragseingang <i>(je nach Auslastung auch länger)</i> Specials – ohne Konfektion – 4-6 Wochen nach Auftragseingang <i>(je nach Auslastung auch länger)</i> Specials – mit Konfektion – 6-8 Wochen nach Auftragseingang <i>(je nach Auslastung auch länger)</i>
Lieferart / Lieferform	bis ca. 70 m als Ring in Karton, darüber auf Holztrommel
Maximale Produktionslänge	450 m
Technische Daten	
Versorgungsspannung	120 / 230 / 400 / 480 VAC, abhängig von Heizband und Ausführung; Absicherung anschlussseitig
Umgebungstemperatur (im Betrieb)	-20 ... +70 °C (auf Anfrage auch andere Temperaturbereiche)
Verlege- / Biegeradius	8–10 × Außendurchmesser Standard PVC / TPU 4–5 × Außendurchmesser PVC / TPU Flex
Gewicht	ca. 750 g/m
Max. Betriebsdruck PTFE Leitung	DN4/6: ~4,0 bara @ 180 °C DN6/8: ~3,5 bara @ 180 °C
Außendurchmesser der Gesamtleitung	42–60 mm je nach Konfiguration
Schutzart	IP65
Heizkreislänge	
CPD Basic, 45 W/m	230 V – 75 m
CPD Basic, 60 W/m	120 V – 45 m 230 V – 75 m
CPD Extra, 60 W/m	120 V – 62 m 230 V – 120 m 400 V – 154 m 480 V – 185 m
Optionen und Zubehör	
Zusatz: Kabel in der Leitung	siehe Abschnitt Bestellschlüssel
Zusatz: Kalibrierleitung / Medienleitung in äußerer Isolation	siehe Abschnitt Bestellschlüssel
Zusatz: Temperaturfühler	siehe Abschnitt Bestellschlüssel
Zusatz: Temperaturregler	siehe Abschnitt Bestellschlüssel
Zusatz: Kundenspezifische Bedruckung und Farbe	Auf Anfrage

PSG-Standards (Lagerware)

Gemeinsame Basis: 230 V · 60 W/m · 10 mm Thermovlies · Zusatzrohr 6×1 mm PTFE

Baureihe	TBX-H			TBX-H PerfectZero	
Ausführung	Standard 1	Standard 2	Standard 3	Standard 4	Standard 5
Messgasweg	6×1 + 8×1 mm PTFE	6×1 + 8×1 mm PTFE	6×1 + 8×1 mm PTFE	6×1 mm PTFE + PerfectZero-Barriere	8×1 mm PTFE + PerfectZero-Barriere
Heizband	CPD Basic	CPD Extra	CPD ATEX Extra	CPD Basic	CPD Basic
Außenmantel	PVC	PVC	Ex² PVC	PVC Flex	PVC Flex
Haltetemperatur	200 °C	200 °C	180 °C	200 °C	200 °C

Weitere Standard- und Sonderkonfigurationen siehe Bestellschlüssel.

Technische Zeichnungen


Aufbau der TBX-PerfectZero-Leitung · Änderungen vorbehalten

Bestellschlüssel

Die Bestellnummer setzt sich aus dem festen Präfix **TBX-Z1-XXXX-XXX-XXXXXXXX-XXXXXXXX-XXXX** (Produktlinie TB-Xtruded PerfectZero) und den Codestellen der Positionen 1-20 zusammen.

Pos 1 · Prozessrohr 1

11	6×1 mm PTFE – diffusionssichere Barriere	12	6×1 mm PFA – diffusionssichere Barriere
21	8×1 mm PTFE – diffusionssichere Barriere	22	8×1 mm PFA – diffusionssichere Barriere
51	¼×0,035" PTFE – diffusionssichere Barriere	91	¼×0,062" PTFE – diffusionssichere Barriere
92	¼×0,062" PFA – diffusionssichere Barriere	ZZ	Sonderrohr

Pos 2 · Prozessrohr 2

00	keins	11	6×1 mm PTFE – diffusionssichere Barriere
12	6×1 mm PFA – diffusionssichere Barriere	21	8×1 mm PTFE – diffusionssichere Barriere
22	8×1 mm PFA – diffusionssichere Barriere	51	¼×0,035" PTFE – diffusionssichere Barriere
91	¼×0,062" PTFE – diffusionssichere Barriere	92	¼×0,062" PFA – diffusionssichere Barriere
ZZ	Sonderrohr		

Pos 3 · Heizband

000	kein Heizband	EP1	ELP/PFA 60 BOT · 60 W/m · 230 V · max. 180 °C
PB1	CPD Basic · 60 W/m · 230 V · max. 200 °C	PB2	CPD Basic · 60 W/m · 120 V · max. 200 °C
PE1	CPD Extra · 60 W/m · 230 V · max. 200 °C	PE2	CPD Extra · 60 W/m · 400 V · max. 200 °C
PE3	CPD Extra · 60 W/m · 120 V · max. 200 °C	PE4	CPD Extra · 60 W/m · 480 V · max. 200 °C
PM1	CPD EMI · 45 W/m · 230 V · max. 180 °C	PM2	CPD EMI · 45 W/m · 120 V · max. 180 °C
PP1	CPD Plus · 40 W/m · 230 V · max. 200 °C	PP3	CPD Plus · 60 W/m · 230 V · max. 200 °C
PX1	CPD ATEX · 60 W/m · 230 V · max. 180 °C	PX2	CPD ATEX Extra · 60 W/m · 230 V · max. 180 °C
PX3	CPD ATEX · 60 W/m · 120 V · max. 180 °C	PX4	CPD ATEX Extra · 60 W/m · 120 V · max. 180 °C
ZZZ	Sonderheizband		

Pos 4 · Zusatzrohr 1 in der Isolation

00	keins	11	6×1 mm PTFE
12	6×1 mm PFA	21	8×1 mm PTFE
22	8×1 mm PFA	31	10×1 mm PTFE
32	10×1 mm PFA	41	12×1 mm PTFE
42	12×1 mm PFA	51	¼×0,035" PTFE
61	3/8×0,062" PTFE	62	3/8×0,062" PFA
71	1/2×0,062" PTFE	81	12×2 mm PTFE
91	¼×0,062" PTFE	92	¼×0,062" PFA
ZZ	Sonderrohr		

Pos 5–7 · Zusatzrohr 2–4 in der Isolation

—	Codes identisch mit Zusatzrohr 1 (Pos 4)
----------	--

Pos 8 · Zusatzkabel 1 in der Isolation

0	kein Zusatzkabel	1	3× 2,5 mm²
2	PT100-Leitung 4× 0,75 mm²	3	5× 2,5 mm²
4	Thermoelement-Leitung Typ K (2× 0,22 mm²)	5	Datenleitung 2× AWG 18, verdreht/geschirmt
6	3× AWG 14 (schwarz / weiß / grün)	7	Thermoelement-Leitung Typ J (2× 0,22 mm²)
Z	Sonderkabel		

Pos 9–16 · Zusatzkabel 2–9 in der Isolation

— Codes identisch mit Zusatzkabel 1 (Pos 8)

Pos 17 · Isolation

0	keine Isolation (nur Verarbeitungspauschale)	1	Thermovlies 10 mm
2	Thermovlies 14 mm	3	Thermovlies 16 mm
4	Thermovlies kundenspez. Dicke	5	Glasfaservlies 10 mm
6	Glasfaservlies 14 mm	7	Glasfaservlies 16 mm
8	Glasfaservlies kundenspez. Dicke		

Pos 18 · Extrudiert Flex

1	Standard extrudierter Mantel (glatt)	2	extrudierte flexible Leitung
---	--------------------------------------	---	------------------------------

Pos 19 · Außenmantel

0	kein Außenmantel	1	PVC
2	Ex² PVC + PE	3	TPU
4	Ex² TPU + PE	5	ATEX4 PVC antistatisch
Z	Sonderaußenmantel		

Pos 20 · Dokumentation

D	Standard digital	X	ATEX in 1-facher Papierform
---	------------------	---	-----------------------------