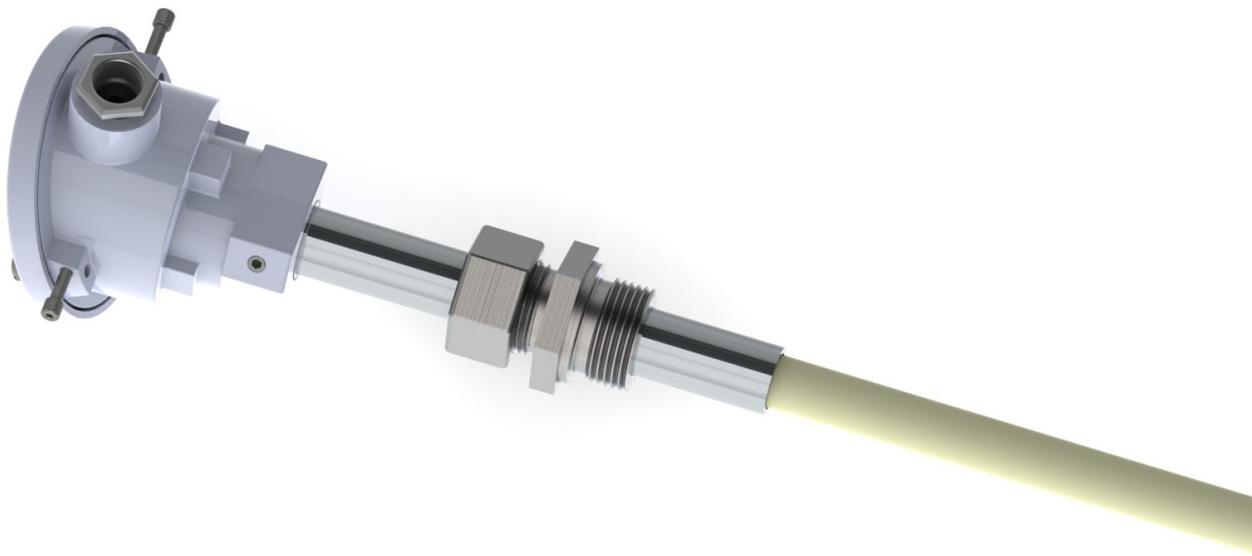
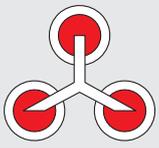
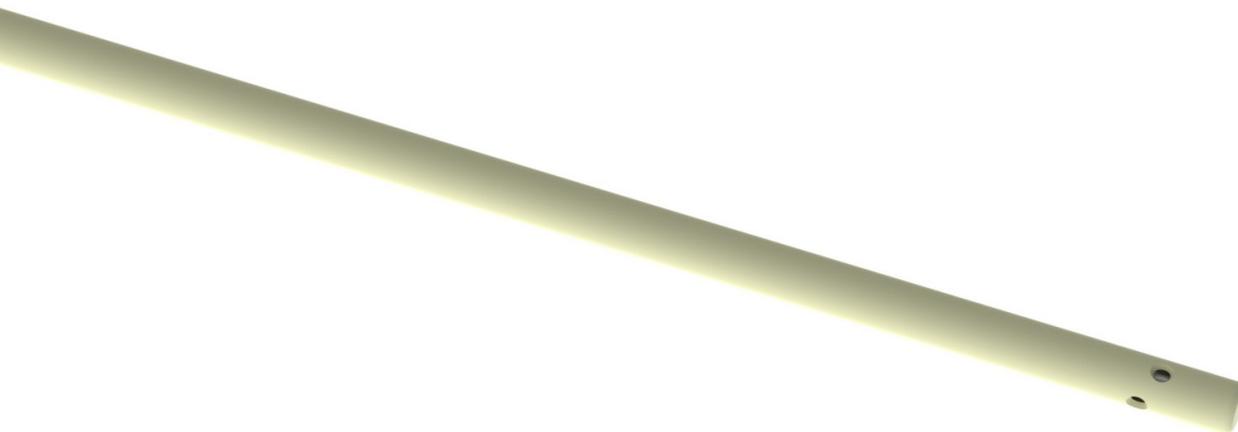
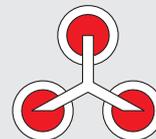


Produktübersicht

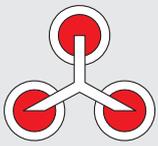
Sauerstoff- Kombisensoren





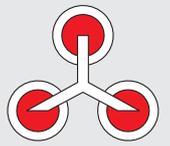
Produktabbildung

Sauerstoffsonde für Schutzgasatmosphäre mit $\varnothing 22 \times 150$ Halterohr und G1" Verschraubung

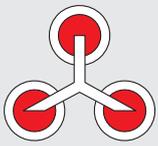


Inhalt

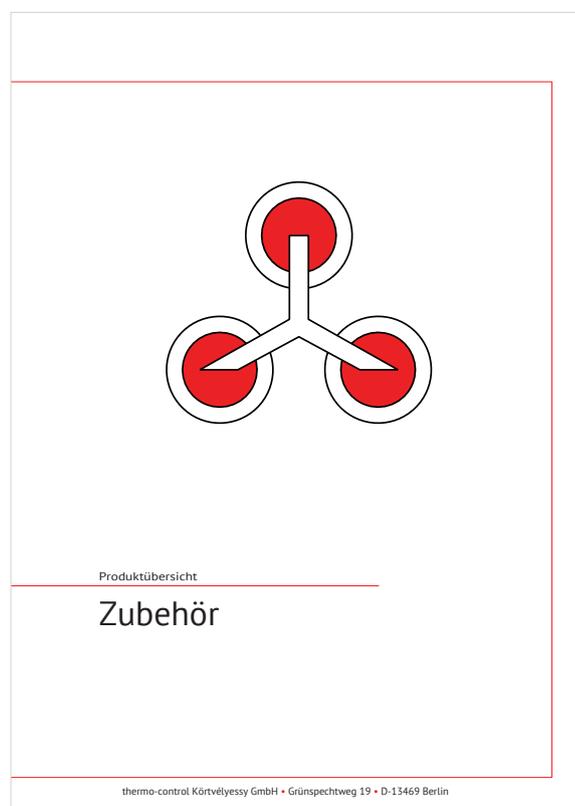
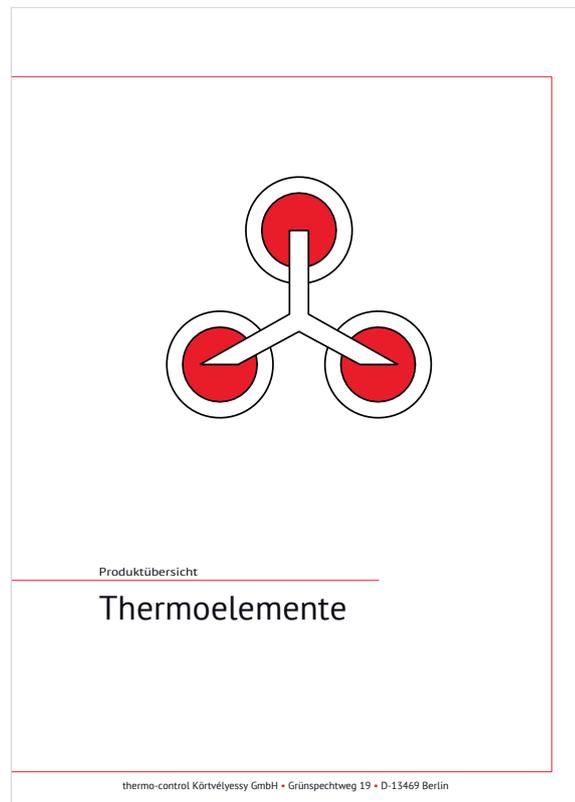
Sauerstoffsonde für Schutzgasanwendungen.....	1
Übersicht.....	1
Anschluss über Gewindeverschraubung.....	2
Schutzgas-Sauerstoffsonden mit G3/4 Gewindeanschluss	3
Schutzgas-Sauerstoffsonden mit G1 Zoll Gewindeanschluss.....	4
Schutzgas-Sauerstoffsonden mit G1 Zoll Gewinde und SW28 Ansatz	5
Anschluss über Halterohre.....	6
Schutzgas - Sauerstoffsonden mit Ø22 x 150 Halterohr.....	7
Schutzgas - Sauerstoffsonden mit Ø22 x 150 Halterohr	8
Sauerstoffsonden für Vakuumanwendungen	9
Übersicht.....	9
Anschluss über Halterohre.....	10
Vakuum Sauerstoffsonden mit Halterohr	11
Anschluss über Kleinflansch.....	12
Vakuum-Sauerstoffsonde mit Kleinflansch DN 25	13
Vakuum-Sauerstoffsonde mit Kleinflansch DN 40	14
Zubehör	16
Luftversorgungseinheit	17
Tafelanzeigegerät	18
Trennverstärker.....	19
Allgemeines zu Sauerstoffsonden.....	20
Funktionsprinzip der Sauerstoffsonde	20
Allgemeine Nernst-Gleichung.....	20
Genereller Aufbau einer Sauerstoffsonde.....	20
thermo-control Sauerstoffsonden	21
Keramische Schutzrohre	21



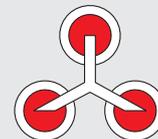
Eingebautes Typ S Thermoelement	22
Elektroden und Leitungen aus Platin.....	22
Keine zusätzliche Referenzluftversorgung notwendig.....	23
Notizen	24
Impressum.....	25



Produktkataloge



oder online unter https://www.thermo-control.com/de/produkthilfe/Produktkatalog_bestellen.html

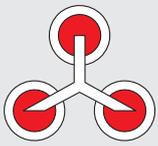


Sauerstoffsonde für Schutzgasanwendungen

Übersicht

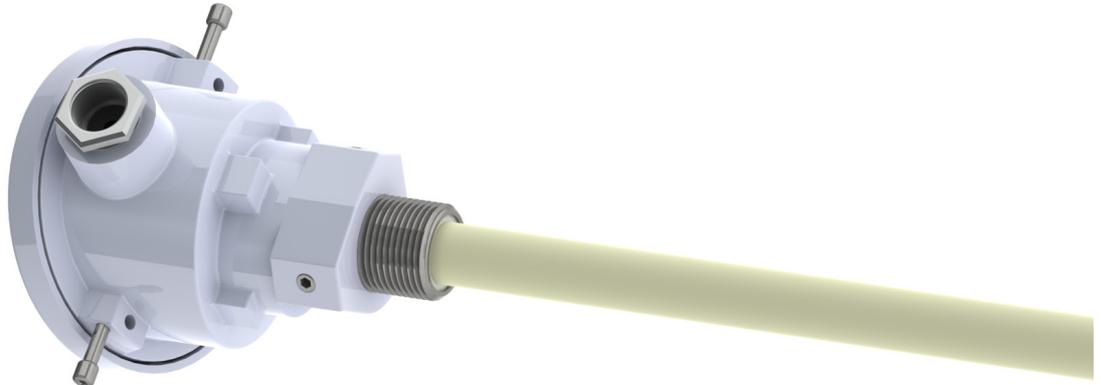
Druckbereich	Gasdicht und druckfest bis 2 bar
Temperaturbereich	500°C – 1300°C
Eingebautes Thermoelement	<ul style="list-style-type: none"> • Kombisensor Typ S • ohne
Durchmesser äußeres Schutzrohr	Ø 17 mm
Material äußeres Schutzrohr	Hochdichtes Al ₂ O ₃ 99,7%
Durchmesser Sondenrohr (Festkörperelektrolyt)	Ø 6 mm
Material Sondenrohr	Voll stabilisiertes Zirkondioxid (FSZ)
Material Gaselektrode	Pt pure
Material Referenzelektrode	Pt pure
Rückleitungen Elektroden zum Anschlusskopf	Pt pure
Anschluss Spülluftversorgung	Düse Ø 6 mm
Anschluss Referenzluftversorgung	Düse Ø 6 mm
Elektrische Anschlüsse	Keramische Lüsterklemmen max 1,5 mm ²
Anschlusskopf	Form A mit M20x1,5 Kabelverschraubung max 250°C
Zertifikate	<p><u>Thermoelement:</u> Werkskalibrierschein basierend auf Ag und Pd Fixpunktmessungen bei PtRh – Pt Typen</p> <p><u>Optional:</u> Kalibrierzertifikat nach AMS 2750</p> <p><u>Sauerstoffsensor:</u> Werkprüfbericht für allgemeinen Funktionstest, Angabe innerer Widerstand und EMK für Testbegasung N₂ 6.0 und N₂H₂(5%) bei 920°C</p>





Anschluss über Gewindeverschraubung

Anschluss über Gewindeverschraubung



Als Standard wird ein gerades Rohrgewinde G3/4 DIN 228 mit einer Gewindelänge von 20 mm verwendet. Ebenso sind Ausführungen mit G1 Gewinde möglich.

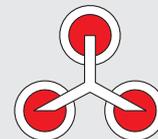
Bestellübersicht:

9	-	01XXZZ	-	LLLLA
		01 – Schutzgasausführung XX – eingebautes Thermoelement 00 – ohne 01 – mit ZZ – Thermopaarlegierung 00 - ohne 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B)		LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1000 – 1000 mm in 100 mm Schritten A – Anschluss G34 – G3/4“ Gewinde G1 – G1“ Gewinde G1SW28 – G1“ Gewinde mit SW 28 Ansatz

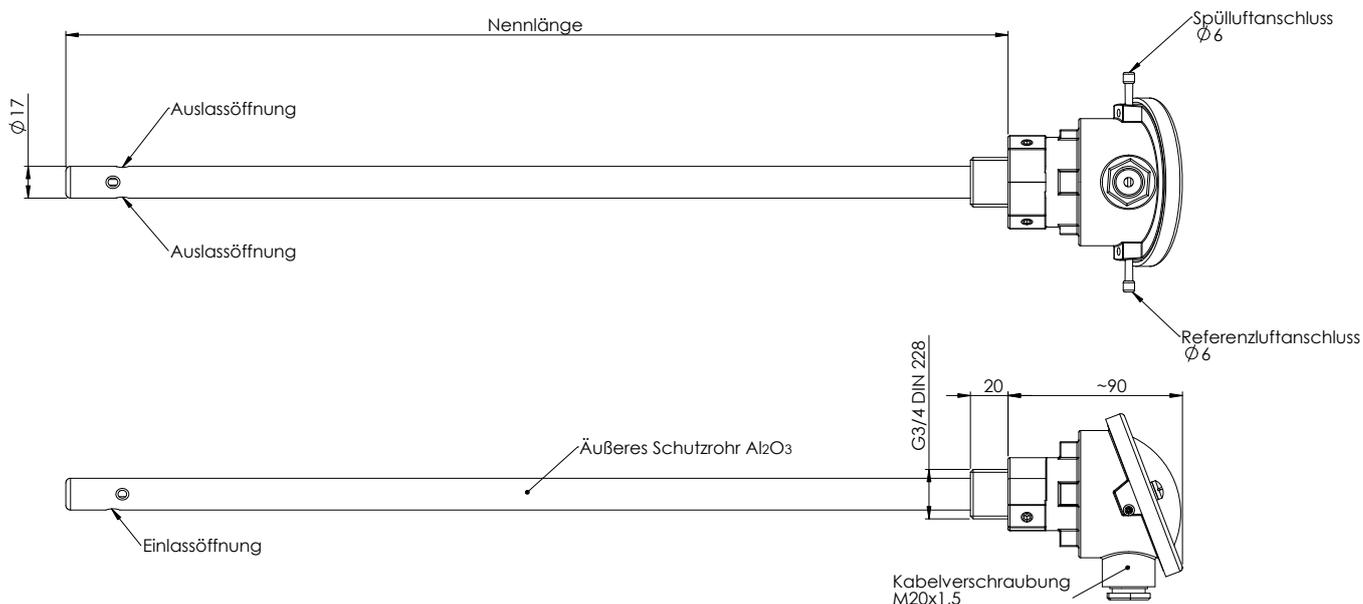
Beispiel: 9-010101-0500G34

Sauerstoffsonde für Schutzgasatmosphäre, als Kombisensor mit eingebautem Typ S Thermoelement, einer Nennlänge von 500 mm und einem G3/4“ Gewindeanschluss.

Anschluss über Gewindeverschraubung



Schutzgas-Sauerstoffsonden mit G3/4 Gewindeanschluss

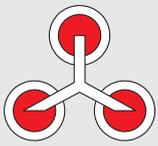


Als Kombisensor mit einem Thermoelement Typ S (PtRh10% - Pt)

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
520461	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm, 1 x Typ S mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010101-0500G34
509913	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm, 1 x Typ S mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010101-0600G34
509914	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm, 1 x Typ S mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010101-0700G34
509915	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm, 1 x Typ S mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010101-0800G34
520631	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm, 1 x Typ S mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010101-0900G34
509916	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm, 1 x Typ S mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010101-1000G34

Ohne Thermoelement

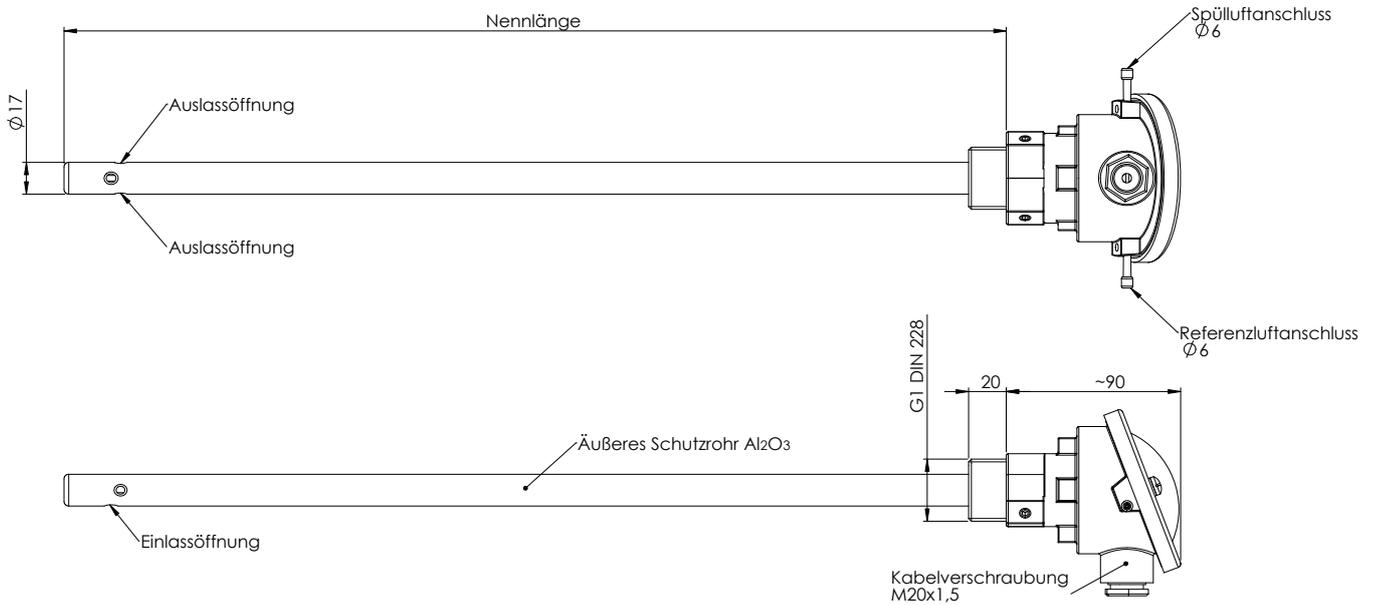
Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92000184	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010000-0500G34
92000946	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010000-0600G34
92000947	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010000-0700G34
92000948	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010000-0800G34
92000949	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010000-0900G34
92000950	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm mit G3/4 Gewindeanschluss	9-010000-1000G34



Anschluss über Gewindeverschraubung

Sauerstoffsonde für Schutzgasanwendungen

Schutzgas-Sauerstoffsonden mit G1 Zoll Gewindeanschluss



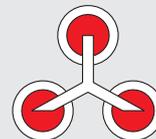
Als Kombisensor mit einem Thermoelement Typ S (PtRh10% - Pt)

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
520861	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss	9-010101-0500G1
92000955	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss	9-010101-0600G1
92000956	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss	9-010101-0700G1
92000957	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss	9-010101-0800G1
92000958	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss	9-010101-0900G1
92000959	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss	9-010101-1000G1

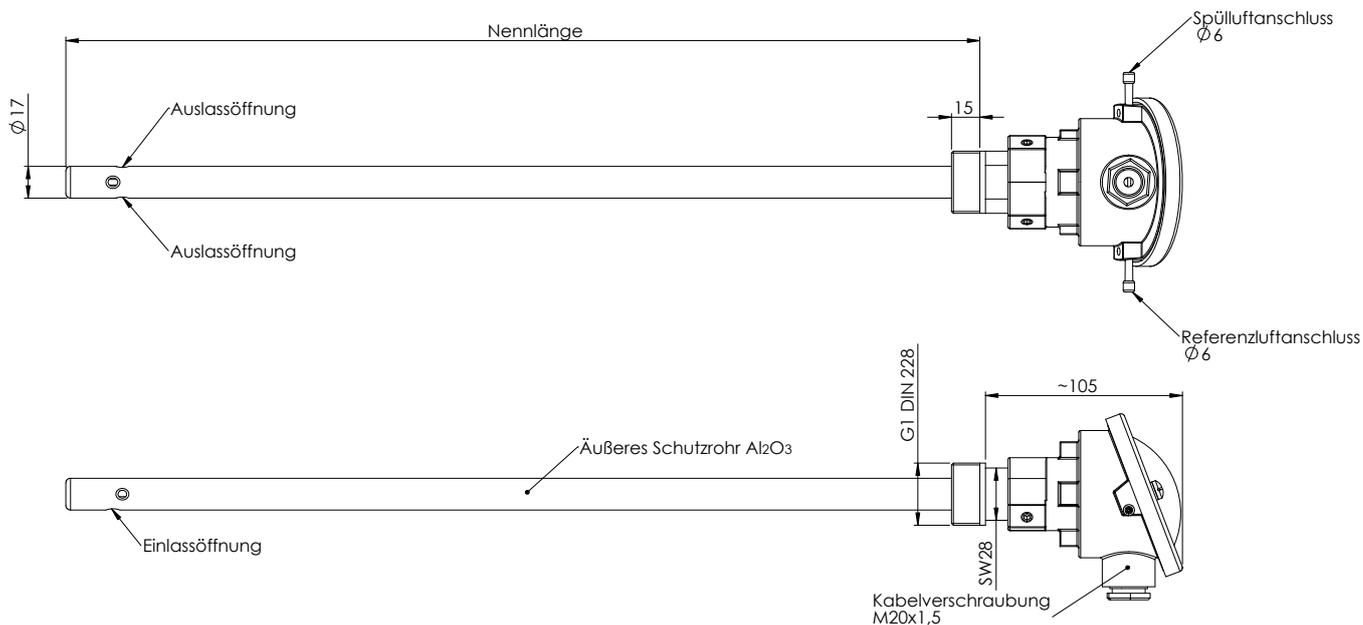
Ohne Thermoelement

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
521030	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm, mit G1 Gewindeanschluss	9-010000-0500G1
521031	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm mit G1 Gewindeanschluss	9-010000-0600G1
512581	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm mit G1 Gewindeanschluss	9-010000-0700G1
92000952	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm mit G1 Gewindeanschluss	9-010000-0800G1
92000953	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm mit G1 Gewindeanschluss	9-010000-0900G1
92000954	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm mit G1 Gewindeanschluss	9-010000-1000G1

Anschluss über Gewindeverschraubung



Schutzgas-Sauerstoffsonden mit G1 Zoll Gewinde und SW28 Ansatz



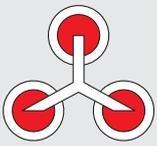
Als Kombisensor mit einem Thermoelement Typ S (PtRh10% - Pt)

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92000960	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010101-0500G1SW28
92000138	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010101-0600G1SW28
92000961	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010101-0700G1SW28
92000962	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010101-0800G1SW28
92000973	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010101-0900G1SW28
92000974	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm, 1 x Typ S mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010101-1000G1SW28

Ohne Thermoelement

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92000975	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010000-0500G1SW28
92000976	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010000-0600G1SW28
512581	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010000-0700G1SW28
512581	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010000-0800G1SW28
512581	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010000-0900G1SW28
92000086	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm mit G1 Gewindeanschluss und SW28 Ansatz	9-010000-1000G1SW28

Sauerstoffsonde für Schutzgasanwendungen



Anschluss über Halterohre

Anschluss über Halterohre



6

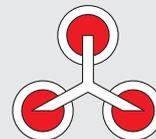
Als Standard wird ein Edelstahl - Rohr (W1.4305) Ø22 mm x 150 mm Länge verwendet. Ebenso sind Ausführungen mit Ø 1" Zoll x 150 mm oder Ø27 mm x 150 mm erhältlich.

Bestellübersicht:

9	-	01XXZZ	-	LLLLA
		01 – Schutzgasausführung XX – eingebautes Thermoelement 00 – ohne 01 – mit ZZ – Thermopaarlegierung 00 - ohne 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B)		LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1000 – 1000 mm in 100 mm Schritten A – Anschluss SR22 – Ø22 mm x 150 mm SG1Z – Ø 1" Zoll x 150 mm SR27 – Ø27 mm x 150 mm

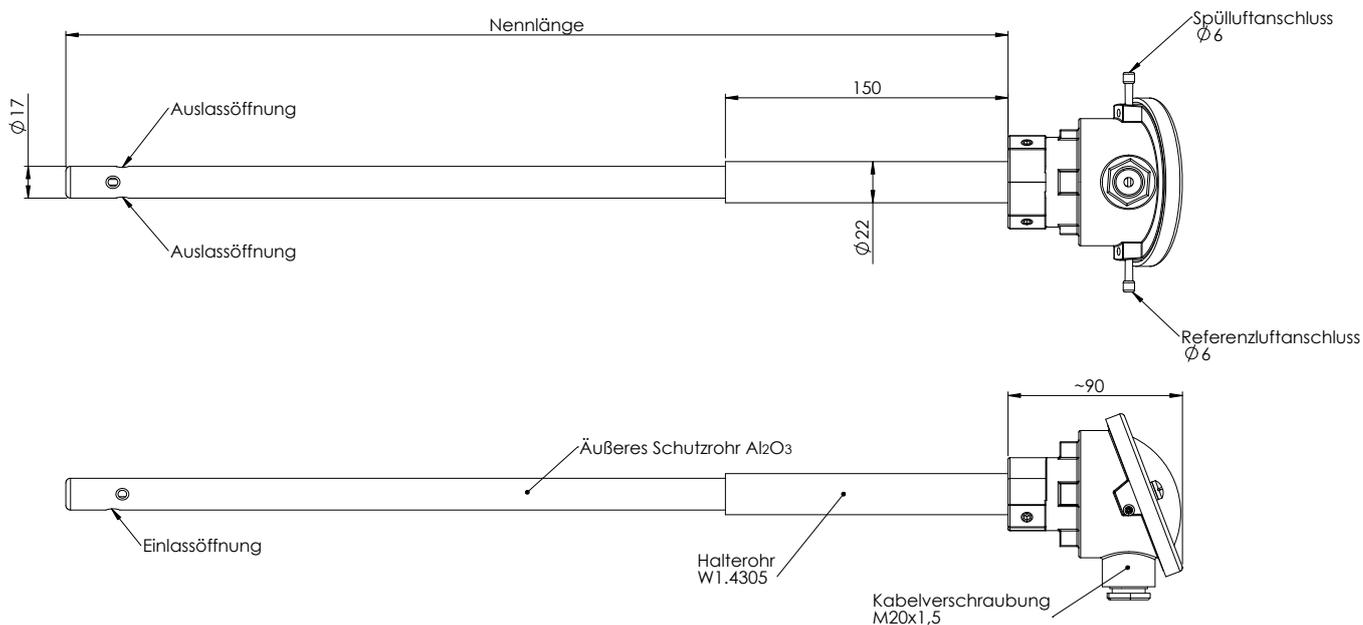
Beispiel: 9-010101-0700SR22

Sauerstoffsonde für Schutzgasatmosphäre, als Kombisensor mit eingebautem Typ S Thermoelement, einer Nennlänge von 700 mm und einem Ø22 mm x 150 mm Halterohr.



Anschluss über Halterohre

Schutzgas - Sauerstoffsonden mit Ø22 x 150 Halterohr

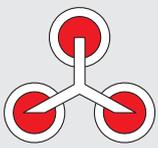


Als Kombisensor mit einem Thermoelement Typ S (PtRh10% - Pt)

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92000819	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-010101-0500SR22
520990	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-010101-0600SR22
92000994	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-010101-0700SR22
92000995	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-010101-0800SR22
92000996	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-010101-0900SR22
92000997	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-010101-1000SR22

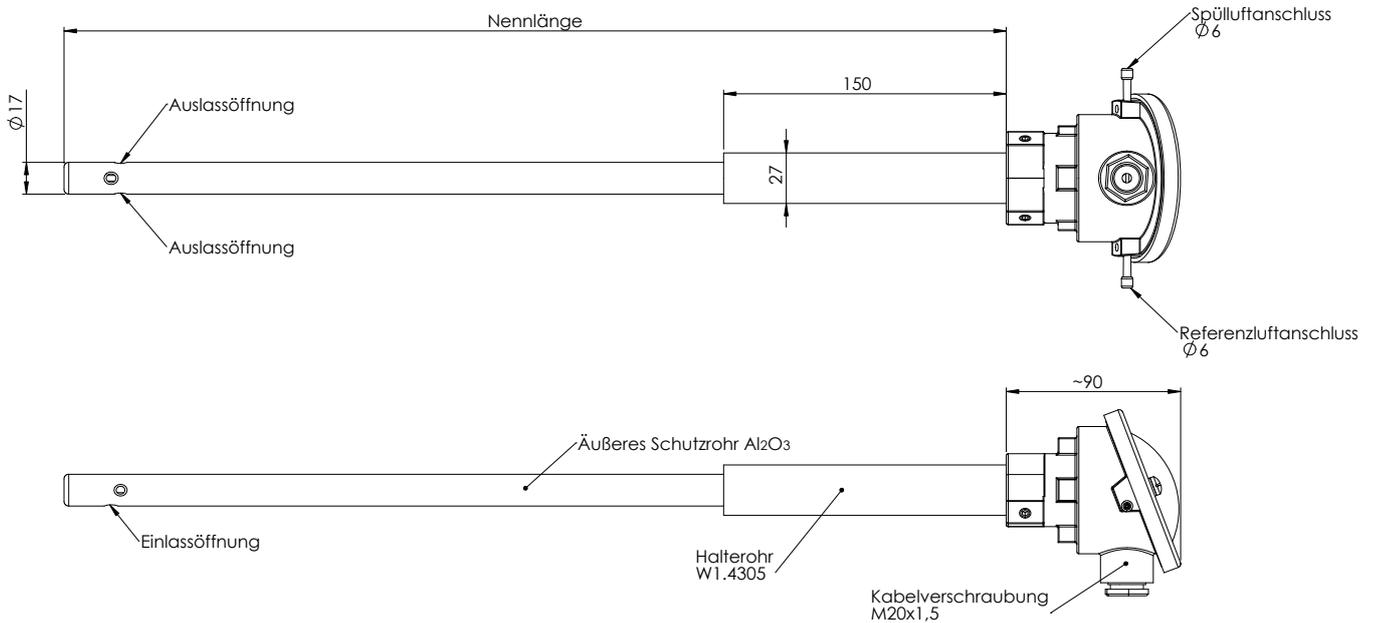
Sauerstoffsonde ohne Thermoelement

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92000998	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-010000-0500SR22
92000999	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-010000-0600SR22
92001000	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-010000-0700SR22
92001001	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-010000-0800SR22
92001002	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-010000-0900SR22
92001003	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-010000-1000SR22



Anschluss über Halterohre

Schutzgas - Sauerstoffsonden mit $\varnothing 22 \times 150$ Halterohr

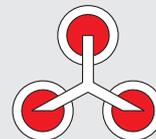


Als Kombisensor mit einem Thermoelement Typ S (PtRh10% - Pt) und einem $\varnothing 27 \times 150$ mm Halterohr

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92000157	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm, 1 x Typ S mit 27 x 150 Halterohr	9-010101-0500SR27
92001004	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm, 1 x Typ S mit 27 x 150 Halterohr	9-010101-0600SR27
92001005	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm, 1 x Typ S mit 27 x 150 Halterohr	9-010101-0700SR27
92001006	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm, 1 x Typ S mit 27 x 150 Halterohr	9-010101-0800SR27
92001007	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm, 1 x Typ S mit 27 x 150 Halterohr	9-010101-0900SR27
92001008	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm, 1 x Typ S mit 27 x 150 Halterohr	9-010101-1000SR27

Sauerstoffsonde ohne Thermoelement, mit $\varnothing 27 \times 150$ mm Halterohr

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92001009	Schutzgas-Sauerstoffsonde 500 mm mit 27 x 150 Halterohr	9-010000-0500SR27
92001010	Schutzgas-Sauerstoffsonde 600 mm mit 27 x 150 Halterohr	9-010000-0600SR27
92001011	Schutzgas-Sauerstoffsonde 700 mm mit 27 x 150 Halterohr	9-010000-0700SR27
92001012	Schutzgas-Sauerstoffsonde 800 mm mit 27 x 150 Halterohr	9-010000-0800SR27
92001013	Schutzgas-Sauerstoffsonde 900 mm mit 27 x 150 Halterohr	9-010000-0900SR27
92001014	Schutzgas-Sauerstoffsonde 1000 mm mit 27 x 150 Halterohr	9-010000-1000SR27



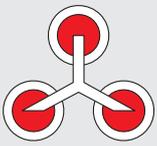
Übersicht

Sauerstoffsonden für Vakuumanwendungen

Übersicht

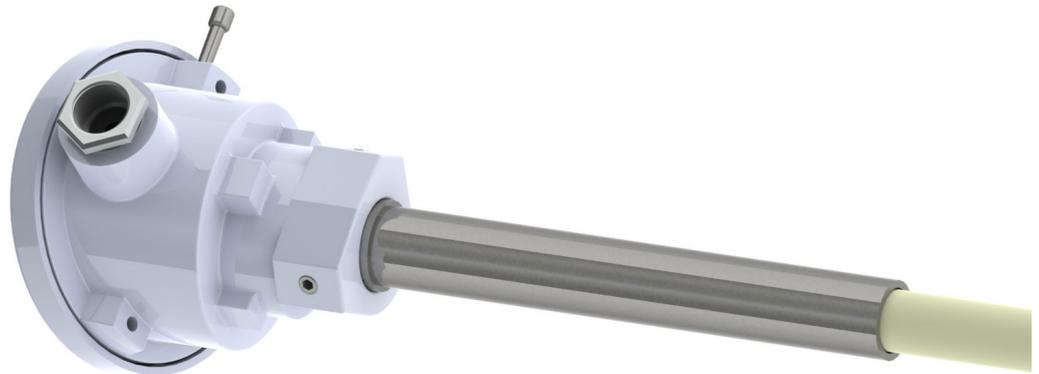
Druckbereich	Vakuumdicht und druckfest bis 6 bar
Temperaturbereich	500°C – 1300°C
Eingebautes Thermoelement	Typ S, optional ohne
Durchmesser äußeres Schutzrohr	Ø 17 mm
Material äußeres Schutzrohr	Hochdichtes Al ₂ O ₃ 99,7%
Durchmesser Sondenrohr (Festkörperelektrolyt)	Ø 6 mm
Material Sondenrohr	Partiell stabilisiertes Zirkondioxid (PSZ)
Material Gaselektrode	Pt pure
Material Referenzelektrode	Pt pure
Rückleitungen Elektroden zum Anschlusskopf	Pt pure
Anschluss Referenzluftversorgung	Düse Ø 6 mm
Elektrische Anschlüsse	Keramische Lüsterklemmen max 1,5 mm ²
Anschlusskopf	Form A mit M20x1,5 Kabelverschraubung
Zertifikate	<p><u>Thermoelement:</u> Werkskalibrierschein basierend auf Ag und Pd Fixpunktmessungen bei PtRh – Pt Typen</p> <p><u>Optional:</u> Kalibrierzertifikat nach AMS 2750</p> <p><u>Sauerstoffsensoren:</u> Werksprüfbericht für allgemeinen Funktionstest, Angabe innerer Widerstand und EMK für Testbegasung N₂ 6.0 und N₂H₂(5%) bei 920°C</p>





Anschluss über Halterohre

Anschluss über Halterohre



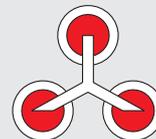
10 Als Standard wird ein Edelstahl -Rohr (W1.4305) Ø22 mm x 150 mm Länge verwendet.

Bestellübersicht:

9	-	06XXZZ	-	LLLLA
		06 – Vakuumausführung XX – eingebautes Thermoelement 00 – ohne 01 – mit ZZ – Thermopaarlegierung 00 - ohne 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 – NiCr – Ni (Typ K) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N)		LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1000 – 1000 mm in 100 mm Schritten A – Anschluss SR22 – Ø22 mm x 150 mm

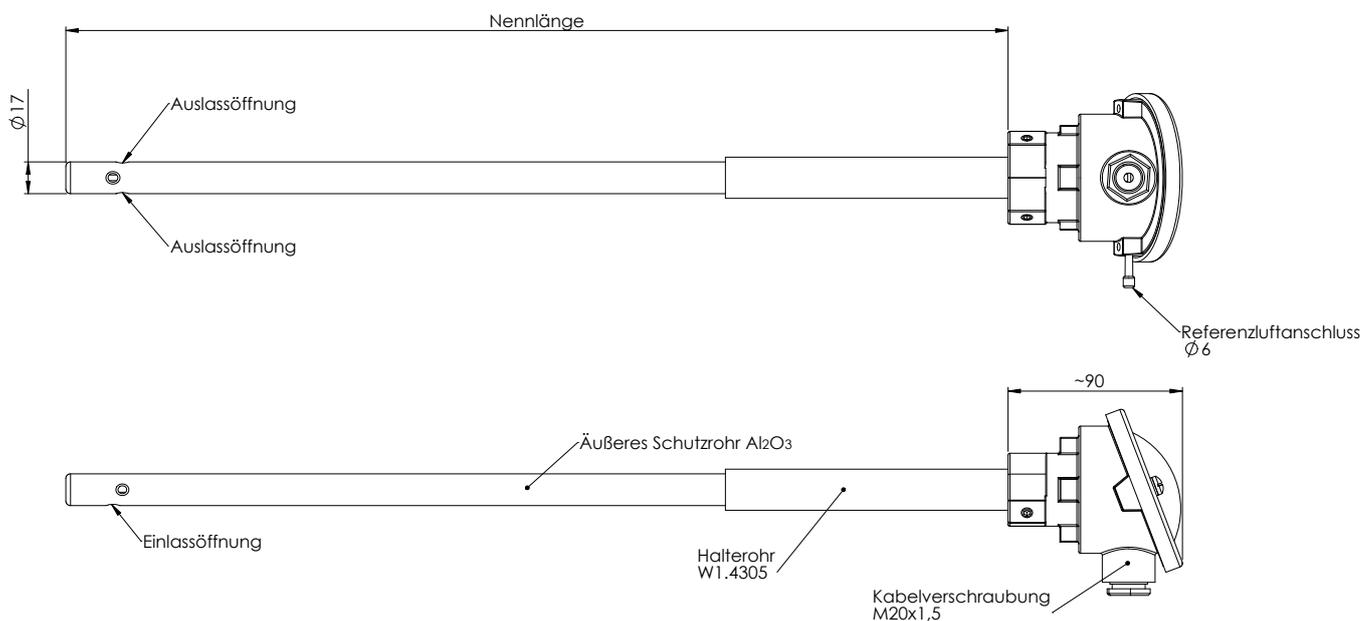
Beispiel: 9-060101-0600SR22

Sauerstoffsonde für Vakuumatmosphäre, vakuumdicht und druckfest bis 6 bar, als Kombisensor mit eingebautem Typ S Thermoelement, einer Nennlänge von 600 mm und einem Ø22 mm x 150 mm Halterohr.



Anschluss über Halterohre

Vakuum Sauerstoffsonden mit Halterohr

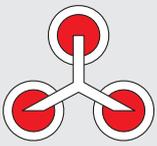


Als Kombisensor mit einem Thermoelement Typ S (PtRh10% - Pt) und einem Ø22 x 150 mm Halterohr

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92001015	Vakuum-Sauerstoffsonde 500 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-060101-0500SR22
92001016	Vakuum-Sauerstoffsonde 600 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-060101-0600SR22
92001017	Vakuum-Sauerstoffsonde 700 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-060101-0700SR22
92001018	Vakuum-Sauerstoffsonde 800 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-060101-0800SR22
92001019	Vakuum-Sauerstoffsonde 900 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-060101-0900SR22
92001020	Vakuum-Sauerstoffsonde 1000 mm, 1 x Typ S mit 22 x 150 Halterohr	9-060101-1000SR22

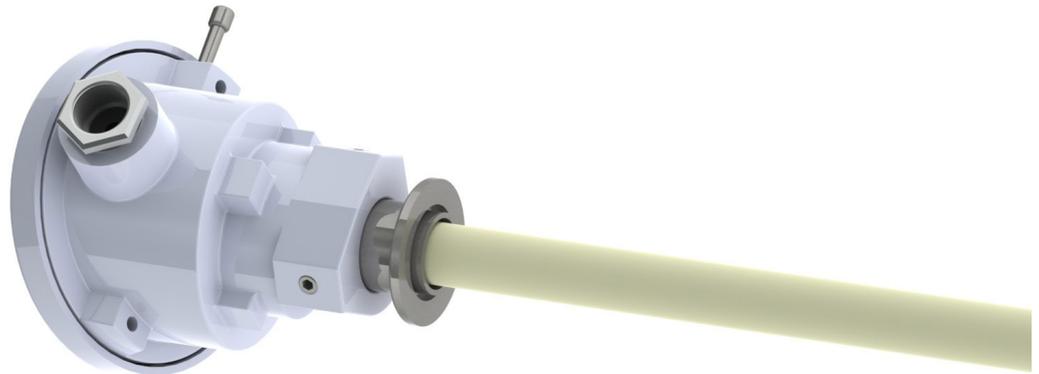
Sauerstoffsonde ohne Thermoelement und einem Ø22 x 150 mm Halterohr

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92001021	Vakuum-Sauerstoffsonde 500 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-060000-0500SR22
92001022	Vakuum-Sauerstoffsonde 600 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-060000-0600SR22
92001023	Vakuum-Sauerstoffsonde 700 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-060000-0700SR22
92001024	Vakuum-Sauerstoffsonde 800 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-060000-0800SR22
92001025	Vakuum-Sauerstoffsonde 900 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-060000-0900SR22
92001026	Vakuum-Sauerstoffsonde 1000 mm mit 22 x 150 Halterohr	9-060000-1000SR22



Anschluss über Kleinflansch

Anschluss über Kleinflansch



12

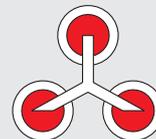
Als Standard wird ein Kleinflansch ISO 669 DN 25 verwendet. Ebenso sind Ausführungen mit DN40 erhältlich.

Bestellübersicht:

9	-	06XXZZ	-	LLLLA
		06 – Vakuumausführung		LLLL – Nennlänge [mm] 0400 – 400 mm bis 1000 – 1000 mm in 100 mm Schritten
		XX – eingebautes Thermoelement 00 – ohne 01 – mit		
		ZZ – Thermopaarlegierung 00 - ohne 01 – PtRh10% - Pt (Typ S) 02 – PtRh13% - Pt (Typ R) 03 – PtRh30% - PtRh16 (Typ B) 04 – NiCr – Ni (Typ K) 05 – NiCrSi – NiSi (Typ N)		A – Anschluss KF25 – Kleinflansch DN25 KF40 – Kleinflansch DN40

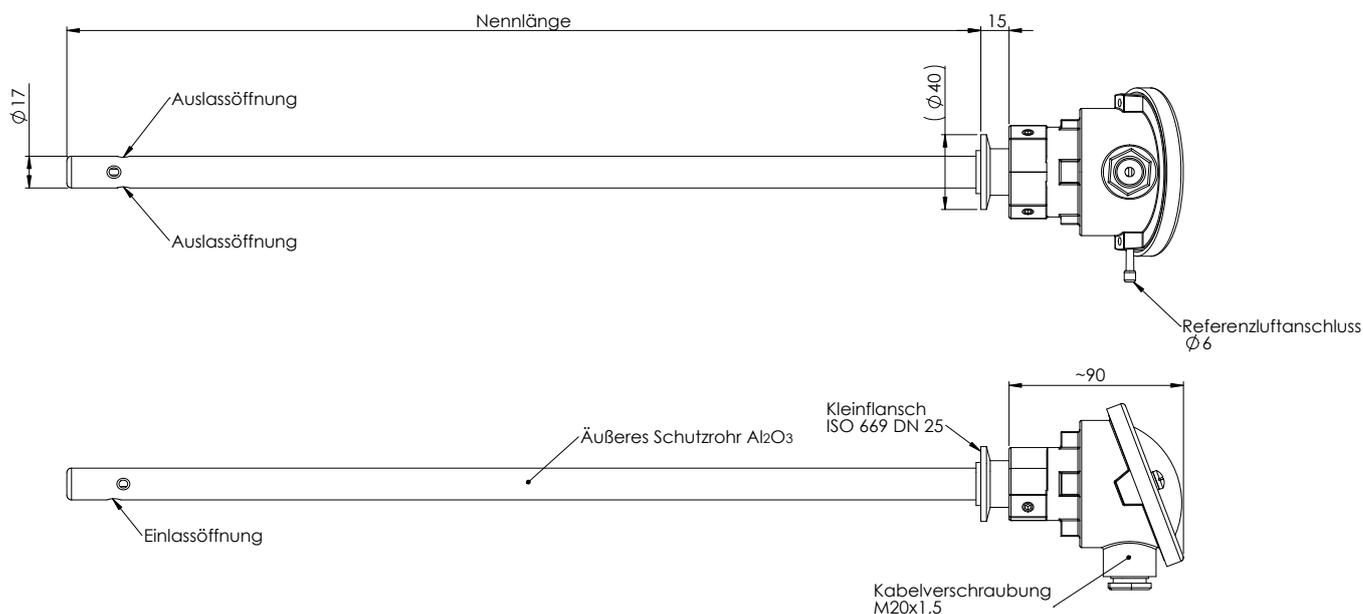
Beispiel: 9-060101-0700KF25

Sauerstoff-Kombisensor für Vakuumatmosphäre, vakuumdicht und druckfest bis 6 bar, mit eingebautem Typ S Thermoelement, einer Nennlänge von 700 mm und einem Kleinflansch Anschluss DN 25.



Anschluss über Kleinflansch

Vakuum-Sauerstoffsonde mit Kleinflansch DN 25

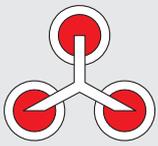


Als Kombisensor mit einem Thermoelement Typ S (PtRh10% - Pt)

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92000508	Vakuum-Sauerstoffsonde 500 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 25	9-060101-0500KF25
92001027	Vakuum-Sauerstoffsonde 600 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 25	9-060101-0600KF25
92001028	Vakuum-Sauerstoffsonde 700 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 25	9-060101-0700KF25
92001029	Vakuum-Sauerstoffsonde 800 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 25	9-060101-0800KF25
92001030	Vakuum-Sauerstoffsonde 900 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 25	9-060101-0900KF25
92001031	Vakuum-Sauerstoffsonde 1000 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 25	9-060101-1000KF25

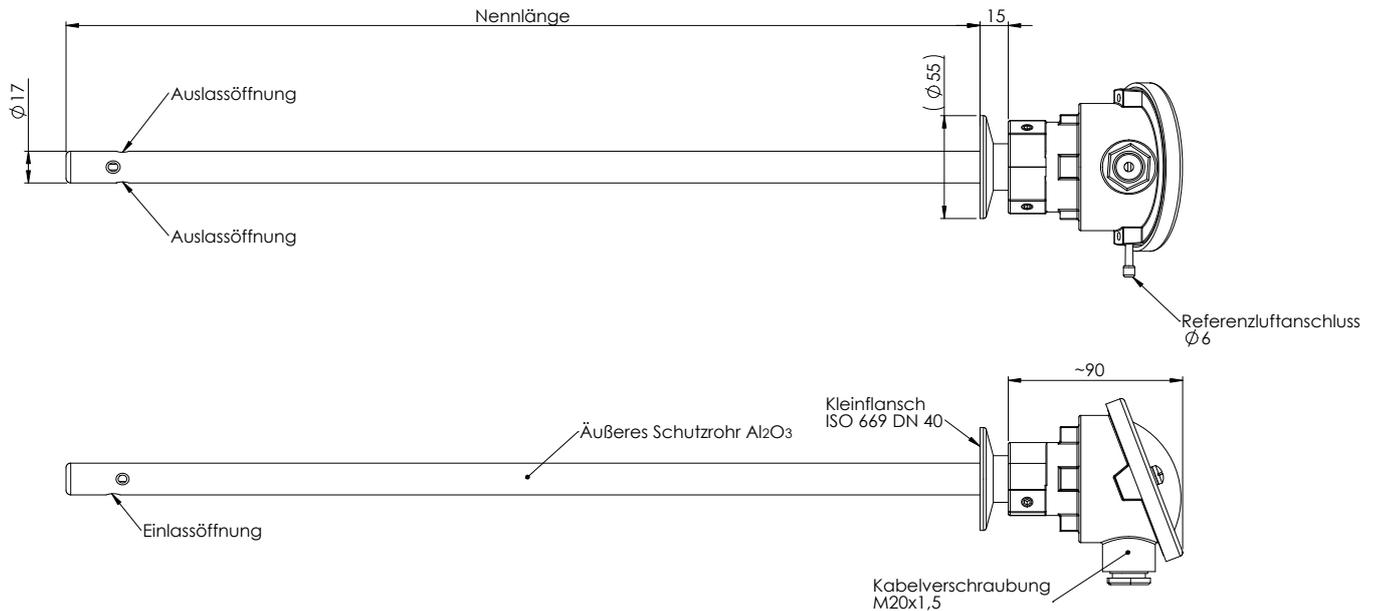
Sauerstoffsonde ohne Thermoelement

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92001032	Vakuum-Sauerstoffsonde 500 mm mit Kleinflansch DN 25	9-060000-0500KF25
92001033	Vakuum-Sauerstoffsonde 600 mm mit Kleinflansch DN 25	9-060000-0600KF25
92001034	Vakuum-Sauerstoffsonde 700 mm mit Kleinflansch DN 25	9-060000-0700KF25
92001035	Vakuum-Sauerstoffsonde 800 mm mit Kleinflansch DN 25	9-060000-0800KF25
92001036	Vakuum-Sauerstoffsonde 900 mm mit Kleinflansch DN 25	9-060000-0900KF25
92001037	Vakuum-Sauerstoffsonde 1000 mm mit Kleinflansch DN 25	9-060000-1000KF25



Anschluss über Kleinflansch

Vakuum-Sauerstoffsonde mit Kleinflansch DN 40



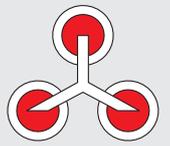
Als Kombisensor mit einem Thermoelement Typ S (PtRh10% - Pt)

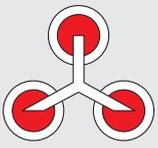
Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92001038	Vakuum-Sauerstoffsonde 500 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 40	9-060101-0500KF40
92001039	Vakuum-Sauerstoffsonde 600 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 40	9-060101-0600KF40
92001040	Vakuum-Sauerstoffsonde 700 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 40	9-060101-0700KF40
92001041	Vakuum-Sauerstoffsonde 800 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 40	9-060101-0800KF40
92001042	Vakuum-Sauerstoffsonde 900 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 40	9-060101-0900KF40
92001043	Vakuum-Sauerstoffsonde 1000 mm, 1 x Typ S mit Kleinflansch DN 40	9-060101-1000KF40

Sauerstoffsonde ohne Thermoelement

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92001044	Vakuum-Sauerstoffsonde 500 mm mit Kleinflansch DN 40	9-060000-0500KF40
92001045	Vakuum-Sauerstoffsonde 600 mm mit Kleinflansch DN 40	9-060000-0600KF40
92001046	Vakuum-Sauerstoffsonde 700 mm mit Kleinflansch DN 40	9-060000-0700KF40
92001047	Vakuum-Sauerstoffsonde 800 mm mit Kleinflansch DN 40	9-060000-0800KF40
92001048	Vakuum-Sauerstoffsonde 900 mm mit Kleinflansch DN 40	9-060000-0900KF40
92001049	Vakuum-Sauerstoffsonde 1000 mm mit Kleinflansch DN 40	9-060000-1000KF40

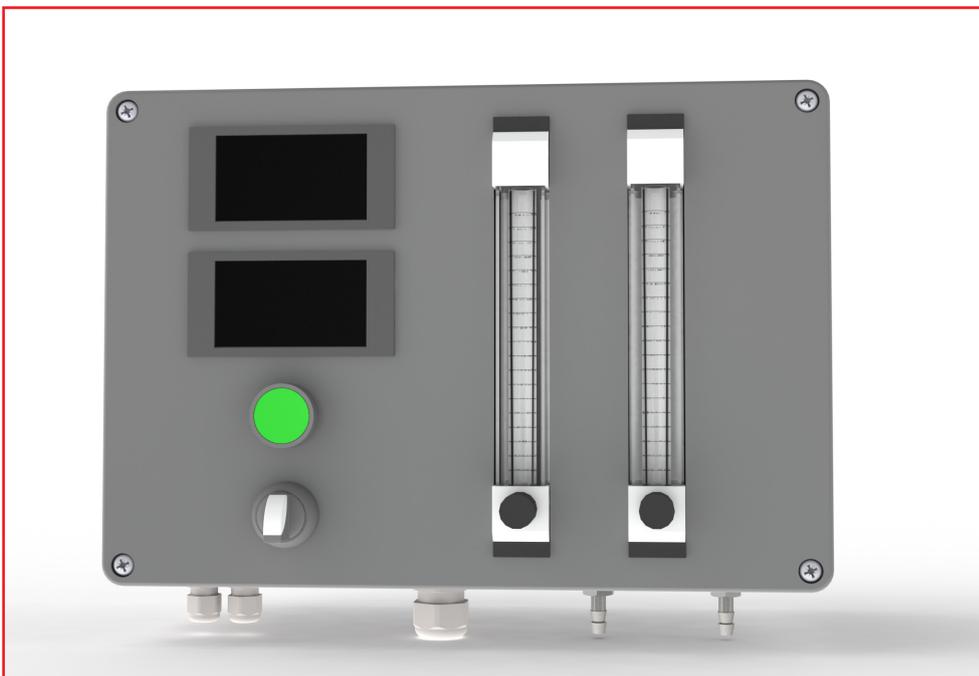
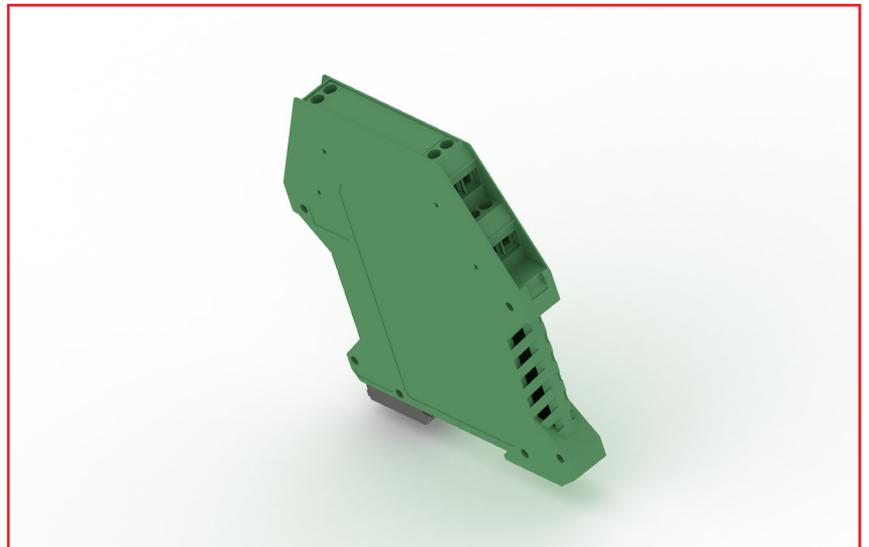
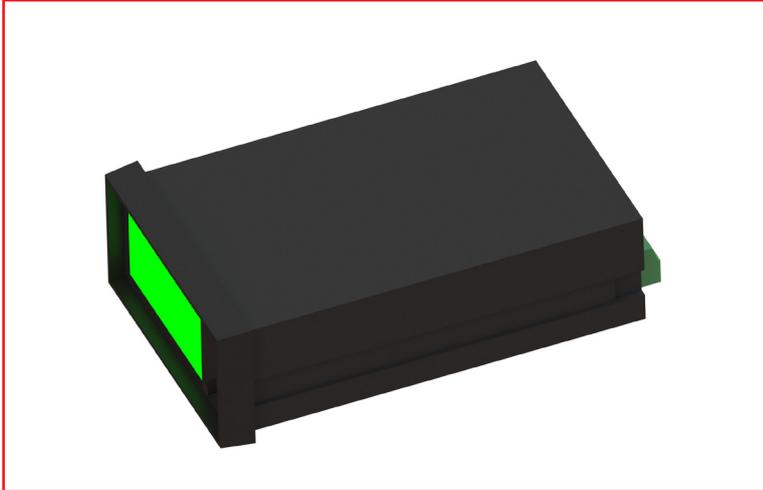
Anschluss über Kleinflansch

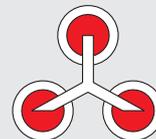




Anschluss über Kleinflansch

Zubehör





Luftversorgungseinheit

Luftversorgungseinheit

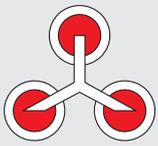
Die Einheit versorgt die Sauerstoffsonde mit Spül- und Referenzluft. Die Steuerung erfolgt über Ventile, welche wahlweise über 24V DC oder 230V/50Hz bzw. 120V/60Hz Spannung angesprochen werden. Die Einstellung der Durchflüsse erfolgt über zwei Schwebekörper-Durchflussmesser mit Feinventil.

Die Luftausgänge werden über Schlauchtüllen mit G1/8 Gewinde realisiert. Als Standard werden Tüllen für Schlauch-Innendurchmesser 6mm verwendet. Diese können leicht gegen andere Durchmesser gewechselt werden.

Sämtliche Bauteile befinden sich in einem stabilen Alu-Guss-Gehäuse, wahlweise mit rechtsseitigem Scharnier, so dass empfindliche Bauteile vor Schmutz und Temperatur geschützt sind.

Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92001463	Luftversorgungseinheit Sauerstoffsonde 230V AC	30-0230-MP
92001464	Luftversorgungseinheit Sauerstoffsonde 24V DC	30-0024-MP





Tafelanzeigegerät

Tafelanzeigegerät

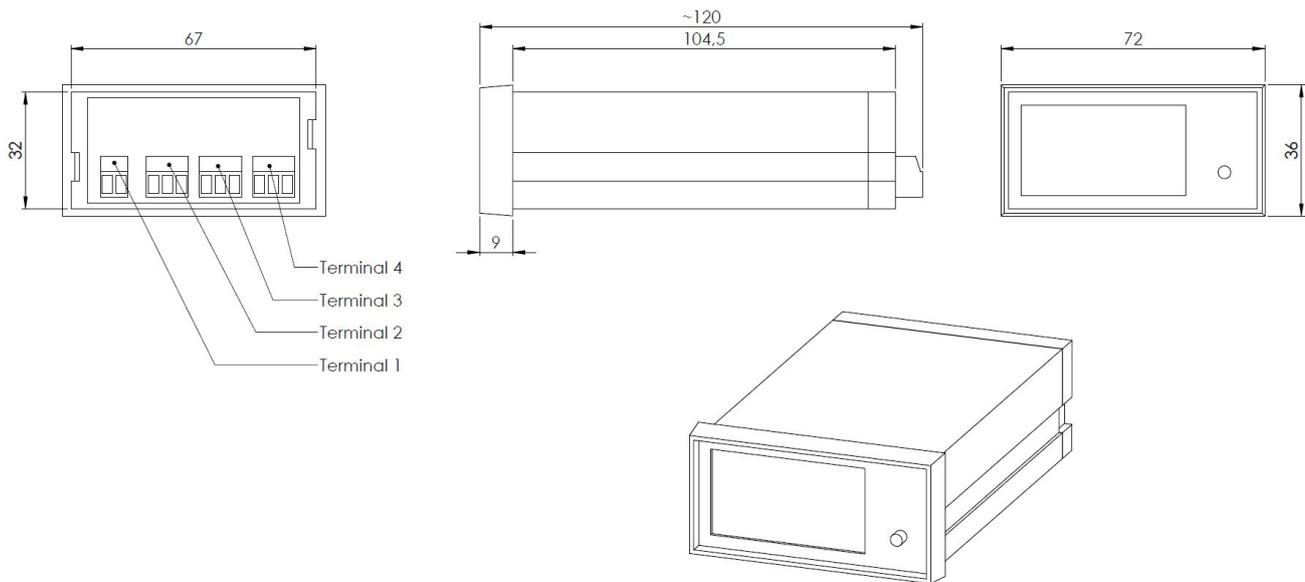
Das Anzeigegerät ist für den Einbau in einem Schaltschrank mit 1/4 DIN Blende geeignet. Es zeigt sowohl die Spannung und Temperatur der Sonde als die %-Sauerstoff an. Der Innenwiderstand des Gerätes ist ausreichend hoch, so dass die Sonde nicht belastet wird. Als Spannungsversorgung kann 24V DC oder 230V AC verwendet werden.

Als Signalausgang stehen ein 4..20mA, RS485 oder ein reiner Spannungsausgang +2/-2V zur Verfügung. Der RS485 Ausgang verwendet folgende Belegung @[Typ]:O2=XX.XXE+XX%[CC]

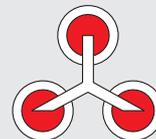
Als Eingangssignal des Thermoelementes kann Typ S, Typ K oder Typ N gewählt werden.

Als Eingänge stehen folgende Klemmen zur Verfügung:

- Terminal 1 – 2 Pol – Spannungsversorgung + / -
- Terminal 2 – 3 Pol – Ausgangssignal + / - / GND
- Terminal 3 – 3 Pol – Eingang emk Thermoelement + / - / GND
- Terminal 4 – 3 Pol – Eingang emk Sonde + / - / GND



Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92001984	O2 Meter 48V DC - 4..20mA	TTAG-I0420-048
92001985	O2 Meter 260V AC - 4..20mA	TTAG-I0420-260
92001986	O2 Meter 48V DC - RS486	TTAG-RS486-048



Trennverstärker

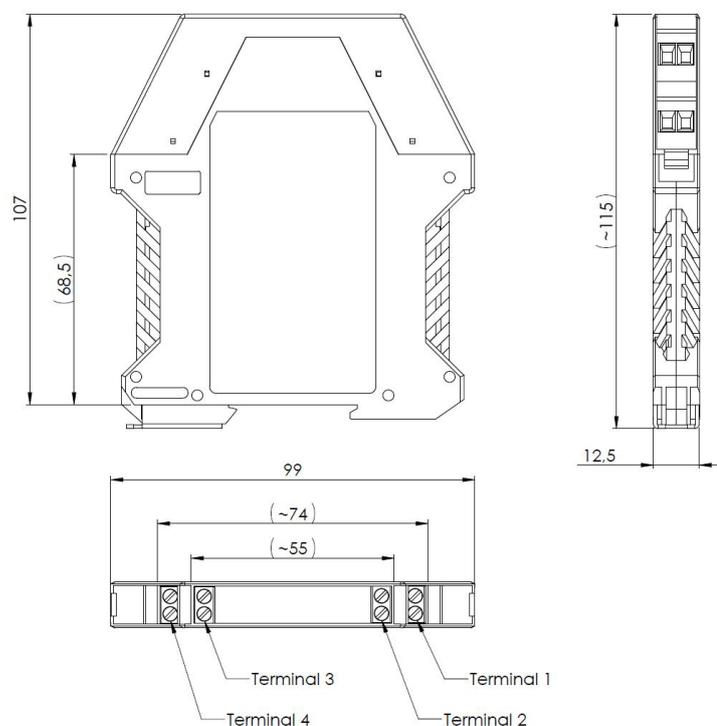
Trennverstärker

Zur einfachen Montage an einer DIN-35 Hutschiene dient der Trennverstärker zur verbesserten Übertragung des SONDENSIGNALES an die Steuerung. Dank des sehr hohen Innenwiderstandes sowie der galvanischen Trennung wird die Sauerstoffsonde nicht belastet.

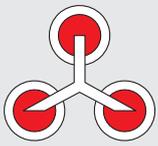
Als Ausgangssignal kann zwischen einer Spannung im Bereich -2V - +2V oder einem Stromsignal 4..20mA gewählt werden. Die Spannungsversorgung erfolgt über 48V DC oder 230V AC.

Die Klemmen stehen mit folgender Belegung zur Verfügung:

- Terminal 1 – Spannungsversorgung + / -
- Terminal 2 – Eingangssignal emk Sonde + / -
- Terminal 3 – Ausgangssignal Sonde + / -
- Terminal 4 – ohne Belegung



Artikelnummer	Bezeichnung	Spezifikation
92001073	Trennverstärker Sauerstoffsonde für DIN Hutschiene 48V/DC mit 4..20mA Signal	TCA-TVOP-048-4A
92001074	Trennverstärker Sauerstoffsonde für DIN Hutschiene 48V/DC mit -2V .. +2V Signal	TCA-TVOP-048-2V
92001085	Trennverstärker Sauerstoffsonde für DIN Hutschiene 230V/AC mit 4..20mA Signal	TCA-TVOP-230-4A
92001086	Trennverstärker Sauerstoffsonde für DIN Hutschiene 230V/AC mit -2V .. +2V Signal	TCA-TVOP-230-2V



Funktionsprinzip der Sauerstoffsonde

Allgemeines zu Sauerstoffsonden

Sauerstoffsonden finden überwiegend in der Regelung von Verbrennungsprozessen bzw. Atmosphären Verwendung. Am bekanntesten ist die λ -Reglung im Ottomotor, bei der die Zumischung von Luft in den Verbrennungsprozess gesteuert wird. Ähnlich wird auch die Messung der Verbrennungsgüte durch Sauerstoffsonden im Rauchgasfluss von Kraftwerken gesteuert. Im Bereich der Wärmebehandlungen werden Sauerstoffsonden im Bereich der Aufkohlung eingesetzt, bei denen man über den Sauerstoffgehalt Rückschlüsse auf den Grad der Aufkohlung (C-Pegel) ziehen kann.

Funktionsprinzip der Sauerstoffsonde

All Sauerstoffsonden funktionieren nach dem gleichen physikalischen Prinzip nach Nernst und haben prinzipiell einen ähnlichen Systemaufbau.

Allgemeine Nernst-Gleichung

Das physikalische Prinzip ist Ende des 19. Jahrhunderts von Walther Nernst beschrieben worden und folgt der Gleichung:

$$E = E_0 + \frac{R \cdot T}{z_e \cdot F} \cdot \ln\left(\frac{c_1}{c_2}\right)$$

Hierbei sind:

- E – Elektrodenpotential
- E_0 – Standardelektrodenpotential
- R – allgemeine Gaskonstante
- T – Temperatur der Zelle in °K
- F – Faraday-Konstante
- C_1, C_2 – Konzentrationen der Fluide
- z_e – Anzahl der beteiligten Elektronen

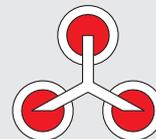
Diese Gleichung beschreibt im Allgemeinen eine galvanische Zelle. Sie zeichnet sich durch zwei Fluide aus, welche ein Konzentrationsgefälle aufweisen und durch eine Membrane geteilt sind. Durch das Konzentrationsgefälle entsteht eine Spannung. Jede Batterie funktioniert nach diesem Prinzip.

Genereller Aufbau einer Sauerstoffsonde

Die bisher beschriebenen Sauerstoffsonden bestehen aus einem Festkörperelektrolyten (FKE), der die beiden Atmosphären (die Mess- bzw. Gasseite und die Referenzseite) trennt. An dem Elektrolyten sind Elektroden, entsprechend Gaselektrode und Referenzelektrode genannt, kontaktiert.

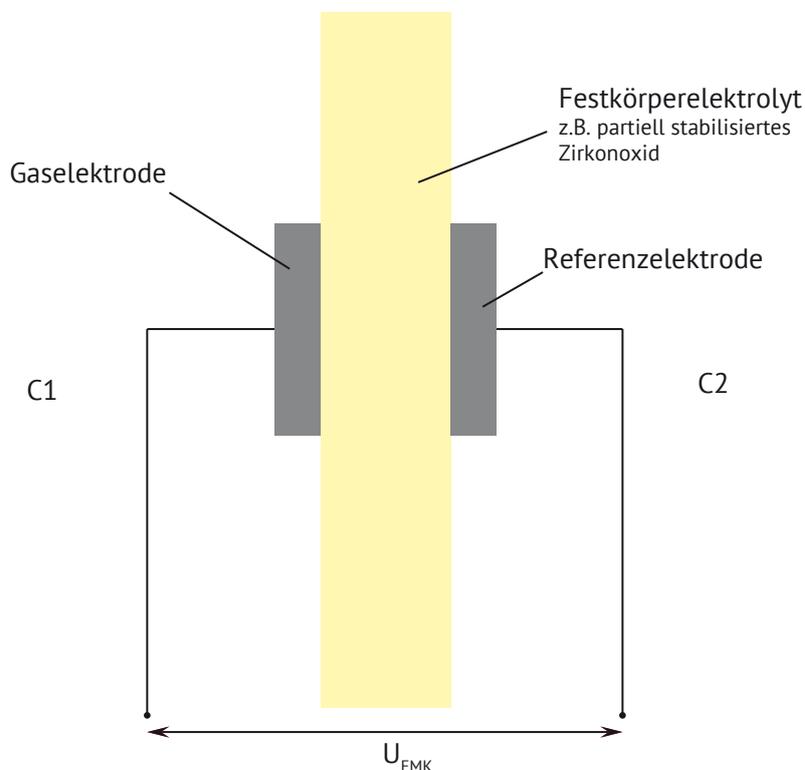
Der FKE dient als Ionenbrücke und besteht meistens aus teilstabilisiertem Zirkondioxid (PSZ) oder aus vollstabilisiertem Zirkondioxid (FSZ). Die Stabilisierung wird durch die Dotierung von Selten-Erden-Metalloxiden wie Yttrium oder Gallium erreicht.

Damit der FKE für die Ionen leitfähig wird, muss dieser eine bestimmte Temperatur besitzen, welche in der Regel > 500°C betragen muss. Für Systeme, welche in kälteren Umgebungen arbeiten, wie beispielsweise bei dem



Abgassystem des Otto-Motors oder bei Bypass-Entnahmestellen, muss der FKE beheizt werden. Im Bereich der direkten Messung, z.B. bei Aufkohlungsanlagen, herrschen Temperaturen $> 800^{\circ}\text{C}$, so dass auf die zusätzliche Heizung verzichtet werden kann.

Schematischer Aufbau der Sauerstoffsonde



Im Fall der Sauerstoffsonde entsteht bei der Messung in reduzierenden Atmosphären ein Spannungsgefälle von der Referenzluftseite zur Gasseite, wobei die Sauerstoff-Ionen über die Fehlstellen im FSZ – Gitter durch den Elektrolyten wandern und so den Stromkreis schließen.

Nun kann über die Elektroden eine Spannung abgegriffen werden, welche nach der Nernstschen Gleichung das momentane Sauerstoff – Konzentrationsgefälle angibt.

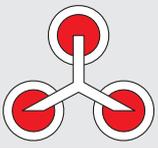
thermo-control Sauerstoffsonden

Die Sauerstoffsonden der thermo-control Körtvélyessy GmbH werden überwiegend in Aufkohlungsanlagen zur Regelung des so genannten C-Pegels verwendet. Da in diesen Prozessen eine hohe thermische und chemische Belastung vorhanden ist, wurden einige Konstruktionsmerkmale verwendet, welche das Verhalten der Sauerstoffsonde optimieren.

Keramische Schutzrohre

Der äußerliche Unterschied zu den marktüblichen Ausführungen ist die Verwendung von keramischen Schutzrohren, statt metallischen Rohren aus Inconel® oder anderen warmfesten Stählen.

Im Gegensatz zu den metallischen Ausführungen verformen sich keramische Schutzrohre nicht. Durch die gedämpfte Einfassung des Keramikrohres ist dieses auch gegen starke Vibrationen, z.B. durch einen fehlerhaften Ventilator mit Unwucht oder einer Gasabschreckung, nahezu immun.



thermo-control Sauerstoffsonden

Eingebautes Typ S Thermoelement

Als Standard besitzen alle thermo-control Körtvélyessy GmbH Sauerstoffsonden ein eingebautes Typ S Thermoelement. Dieses Thermoelement besitzt die Merkmale, die alle thermo-control Körtvélyessy GmbH Thermoelemente besitzen: Hochgenaue und driftfreie Temperaturmessung über viele Jahre hinweg. Dadurch wird immer die tatsächliche Temperatur der Messzelle erfasst und der Spannungswert der Sauerstoffsonde entsprechend fehlerfrei berechnet.

Oft wird in Anlagen die Temperatur von den vorhandenen Typ K - Thermoelementen zur Berechnung verwendet. Da jedoch die Temperatur linear in die Nernstsche Gleichung eingeht, können sich hier schnell Fehler einstellen. Zudem driften Typ K Thermoelemente ab 900°C, so dass neben den lokalen Temperaturunterschieden (im Idealfall $\pm 5^\circ\text{C}$) auch zusätzliche Abweichungen in Betracht gezogen werden müssen.

Elektroden und Leitungen aus Platin

Diese zunächst teuer erscheinende Lösung hat viele Vorteile gegenüber den im Markt üblichen Ausführungen.

Alle thermo-control Körtvélyessy GmbH Sauerstoffsonden haben Elektroden aus Platin. Der Abgriff der Sondenspannung von den Elektroden erfolgt ebenfalls über Platindrähte.

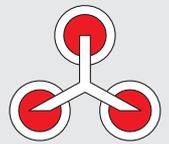
Zwischen den beiden Platindrähten entsteht keine Thermospannung, da sie aus gleichem Material bestehen. Dadurch bleibt die Spannung der Sauerstoffsonde über viele Jahre hinweg stabil und ohne Störgrößen.

Zusätzlich entsteht eine starke Verbindung zwischen dem Platin und dem Zirkondioxidrohr, welches sich ähnlich zum Sintern verhält. Diese Verbindung wird bereits bei der Herstellung der Sonden erreicht, da diese bei hohen Temperaturen unter Druck zusammengefügt werden.



Damit ist stets eine stabile Kontaktierung der Elektroden gewährleistet, welche auch bei starken Erschütterungen nicht unterbrochen wird.

Ein weiterer Vorteil gegenüber den Elektroden aus Edelstählen ist, dass das Platin im Gegensatz zu den Edelstählen keine Oxidschicht aufbaut, welche als Isolator die Sonde beeinflusst.



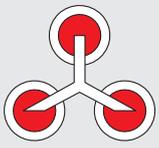
Keine zusätzliche Referenzluftversorgung notwendig

Bedingt durch die Wanderung der Sauerstoff-Ionen von der Referenzluftseite zur Gasseite hin kommt es zu einer langsamen Verarmung des Sauerstoffgehaltes und damit einer Senkung der Konzentration. Zusätzlich kommt es bei FSZ - Rohren, welche durch Extrusion hergestellt worden sind, auf Grund der Verschleißung zu einer definitiven Leckrate. Diese Leckrate verursacht eine vielfach größere Verarmungsrate als die der Ionenwanderung.

Daher werden bei thermo-control Körtvélyessy GmbH sämtliche FSZ - Rohre auf deren Leckrate hin geprüft und entsprechend selektiert. Dies gewährt einen sehr niedrigen „Verbrauch“ von Referenzluft.

Werden die Sauerstoffsonden zusätzlich unter einem Winkel eingebaut, so dass die Spitze unterhalb des Anschlusskopfes liegt, entsteht ein weiterer Effekt. Die im Anschlusskopf vorhandene kühlere Luft fließt nach unten in die Spitze des FSZ – Rohres und verdrängt die wärmere bzw leichtere Luft. Dies wird durch die natürliche Konvektion der wärmeren Luft unterstützt. Es entsteht so eine stete Strömung, welche für konstant frische Referenzluft an der Referenzelektrode sorgt.

Damit benötigen thermo-control Körtvélyessy GmbH Sauerstoffsonden in der Regel keine externe Referenzluftversorgung.

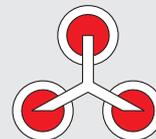


thermo-control Sauerstoffsonden

Notizen

Notizen

Grid area for notes.



Impressum

Postanschrift:

thermo-control Körtvélyessy GmbH
Grünspechtweg 19
D – 13469 Berlin
Deutschland

Firmierung:

Geschäftsführer : Dipl.-Ing. (FH) Daniel Körtvélyessy
UStNr-ID : DE120051020
Registriert in der Handelskammer Berlin HR

Kontakt:

Telefon: +49(0)30 40 586 940
Telefax: +49(0)30 40 586 941

E-Mail: info@thermo-control.com

Webseite: thermo-control.com
Web-Shop: thermo-control.shop
Kundenportal: portal.thermo-control.com

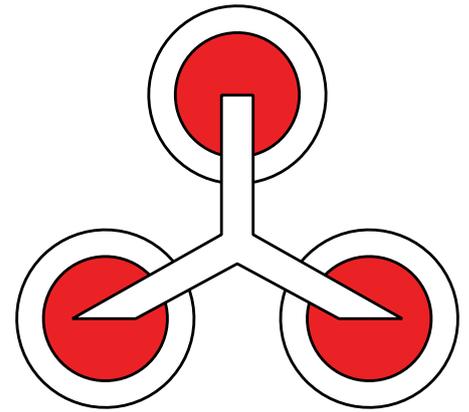
Zertifizierungen / Sonstige

Qualitätsmanagement : ISO9001-2008
DUNS-Nr. : 36892734
NATO-Supplier-ID : 837462912

Disclaimer

Alle Angaben im Prospekt sind mehrfach geprüft und werden stets aktuell gehalten. Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten. thermo-control Körtvélyessy GmbH ist für hieraus entstandene Schäden nicht haftbar.

Sämtliche Bilder, Logos, Diagramme und Tabellen sind, soweit nicht anders gekennzeichnet, Eigentum der thermo-control Körtvélyessy GmbH und dürfen ohne schriftliche Genehmigung nicht verwendet und/oder vervielfältigt werden.



thermo-control Körtvélyessy GmbH
Grünspechtweg 19
D - 13469 Berlin
Deutschland

Telefon +49 30 40 58 69 40
Telefax +49 30 40 58 69 41

E-Mail info@thermo-control.com

Internet thermo-control.com
thermo-control.shop
portal.thermo-control.com