

Thermometer-Schutzrohre aus korrosionsfesten Sonderwerkstoffen

TSO



Abbildung:

Schutzrohr in der Ausführung TSO1 (DN 25 / PN 40)
Werkstoff : Titan

05/15

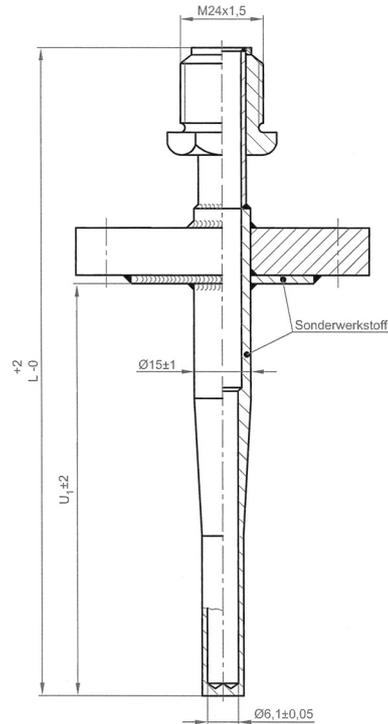
Ausführung TSO1

Schutzrohr Form 3F, jedoch aus Vollmaterial gefertigt mit Bohrung in der Spitze 6,1mm.
 Standardflansch DN 25 PN 40 / NPS 1 Class 300, Dichtfläche plattiert B2 /RFSF
 Flansch und Halsrohr aus rostfreiem Edelstahl

Standardlängen	
Gesamt- länge L	Einbau- länge U_1
267	187
307	227
332	252
*367	287
397	317
422	342
517	437
547	467
572	492

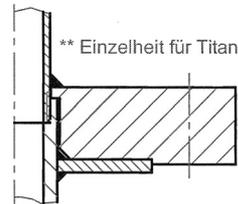
* nicht genormt

GBL 32349



Mögliche Werkstoffe

Hastelloy C4	2.4610
Hastelloy C276	2.4819
Hastelloy B3	2.4600
Incoloy 800	1.4876
Incoloy 825	2.4858
Inconel 600	2.4816
Inconel 625	2.4856
Monel 400	2.4360
Nickel 201	2.4068
URANUS B6	1.4539
Titan II	3.7035



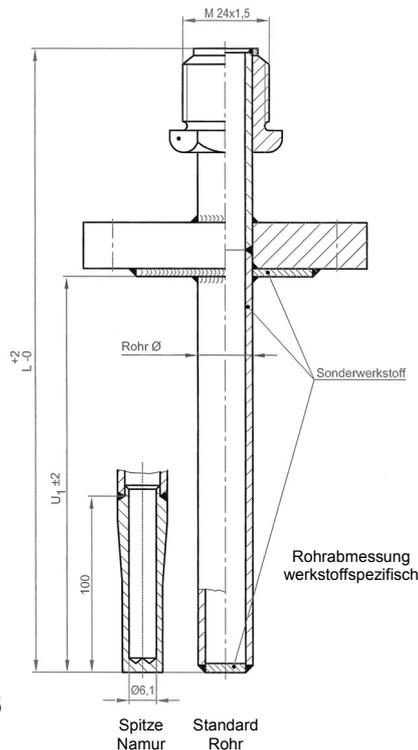
Ausführung TSO2

Schutzrohr Form 2F aus Rohr mit aufgeschweißtem Boden 3,0 mm dick.
 Standardflansch DN 25 PN 40 / NPS 1 Class 300, Dichtfläche plattiert B2 /RFSF
 Flansch mit Halsrohr aus rostfreiem Edelstahl

Standardlängen	
Gesamt- länge L	Einbau- länge U_1
265	185
305	225
330	250
*365	285
395	315
420	340
515	435
545	465
570	490
725	645
1015	935
1415	1335
2015	1935

* nicht genormt

GBL 32348



Mögliche Werkstoffe

Hastelloy C4	2.4610
Hastelloy C276	2.4819
Hastelloy B3	2.4600
Incoloy 800	1.4876
Incoloy 825	2.4858
Inconel 600	2.4816
Monel 400	2.4360
Nickel 201	2.4068
URANUS B6	1.4539
Titan II	3.7035



Werkstoffbeständigkeiten

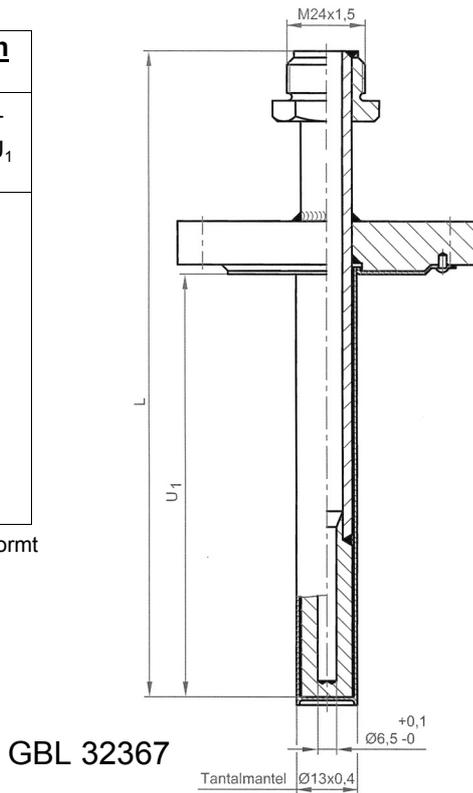
Werkstoff	Legierung	Anwendungstemperaturen		Beständigkeit	Anwendungsbereich
		Druckgeräte	Drucklos		
Hastelloy C4 (2.4610)	Nickel-Chrom-Molybdän	-196°C bis +400°C	-200°C bis +450°C	Unter reduzierenden und oxidierenden Bedingungen, z.B. heißen, verunreinigten Medien wie Schwefelsäure, Salpetersäure, trockenem Chlor, Ameisensäure, Essigsäure, Lösungsmitteln, Chlor und chloridhaltigen Medien	Abwasseraufbereitung sowie in Müllverbrennungs- und Rauchgasentschwefelungsanlagen
Hastelloy C276 (2.4819)	Nickel-Chrom-Molybdän-Wolfram	-196°C bis +450°C	-200°C bis +450°C	In reduzierenden und oxidierenden Medien und gegen eine Vielzahl von korrosiven Medien einschließlich starker Oxidationsmittel wie Eisen(III)-Chlorid und Kupfer(III)-Chlorid, heiße Medien, z.B. Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Chlor (trocken), Ameisensäure und Essigsäure. Darüber hinaus auch in feuchtem Chlorgas, Natriumhypochlorid und Chlordioxidlösungen	Müllverbrennungs- und Rauchgasentschwefelungsanlagen, Anlagen zur Erdöl- und Erdgasgewinnung und in der Zellstoffindustrie
Hastelloy B3 (2.4600)	Nickel-Molybdän	-196°C bis +400°C	-200°C bis +450°C	In reduzierenden Medien, z.B. Salzsäure im gesamten Konzentrationsbereich und großem Temperaturbereich. Es ist auch in Chlorwasserstoff sowie Schwefel-, Essig- und Phosphorsäure einsetzbar	Anlagen zur Herstellung u. Verarbeitung von Salz-, Schwefel-, Essig- und Phosphorsäure der Abwasser- aufbereitung
Incoloy 800 (1.4876)	Chrom-Nickel	+600°C bis +950°C	-10°C bis +950°C	Gute mechanische Langzeiteigenschaften sowie eine Beständigkeit gegen Oxidation und Aufkohlung bis ca. 1000°C. In bestimmten Temperaturbereichen ebenfalls eine gute Beständigkeit gegen schwefelhaltige Medien	z.B. Wärmebehandlungs- und Reformieranlagen
Incoloy 825 (2.4858)	Nickel-Eisen-Chrom	-10°C bis +450°C	-100°C bis +1000°C	Gegen reduzierende und oxidierende heiße Säuren, z.B. reine Phosphorsäuren verschiedener Konzentrationen und Temperaturen. Ebenfalls gegen feuchtes Schwefeldioxid und zahlreiche Mischsäuren, besonders, wenn diese beträchtliche Anteile an Schwefelsäure enthalten.	Chem. Verfahrenstechnik, z.B. Phosphor- und Schwefelsäure- Verdampfer, Beizanlagen und -einrichtungen sowie Anlagenteile für die Salzaufbereitung
Inconel 600 (2.4816)	Nickel-Chrom-Eisen (nicht aushärtbar)	-10°C bis +450°C	-200°C bis +1050°C	Der Chromgehalt macht den Werkstoff für oxidierende Bedingungen anwendbar, wo hingegen der Nickelgehalt für eine gute Beständigkeit unter reduzierenden Bedingungen sorgt. Des Weiteren auch in ammoniakhaltigen Gasen sowie in aufstickender oder aufkohlender Atmosphäre	Ammoniakspaltanlagen, Gasaufkohlungsanlagen, Nitrieröfen, Anlagen zur Produktion chlorierter und fluorierter Kohlenwasserstoffe, Alkalien und Vinylchloriden. Anlagenteile zur Herstellung von Natriumsulfid
Inconel 625 (2.4856)	Nickel-Chrom-Molybdän	-196°C bis +450°C	-200°C bis +1050°C	Die hohen Gehalte an Ni, Cr und Mo bewirken eine gute Beständigkeit gegen chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion sowie Loch- und Spaltkorrosion. Aufgrund der ausgezeichneten Warmfestigkeits- und Verschleißigenschaften bei gleichzeitig guter Beständigkeit gegen Oxidation und Aufkohlung ist dieser Werkstoff bis 1050°C einsetzbar.	Meerestechnische Anlagen, Anlagen zur Herstellung oder Verarbeitung von Schwefel-, Phosphor-, Salpeter-, Fluß- und Salzsäure sowie organische Säuren, Erdgas, Erdöl und Alkalien, Rauchgasreinigungssysteme
Monel 400 (2.4360)	Nickel-Kupfer	-10°C bis +425°C	-200°C bis +425°C	In Flußsäure, nichtoxidierenden verdünnten Säuren, Laugen und Salzlösungen, organischen Säuren und trockenen Gasen wie Sauerstoff, Chlor, Chlorwasserstoff, Schwefeldioxid, Kohlendioxid und insbesondere im strömenden Meerwasser	Offshoretechnik, Anlagen der chemischen und petrochemischen Salzaufbereitung, Eindampfanlagen und Abwassertechnik
Nickel 201 (2.4068)	Technisch reines Nickel mit hoher Duktilität und eingeschränktem Kohlestoffgehalt	-10°C bis +600°C	bis +1000°C ab +315°C steiler Festigkeitsabfall	Unter reduzierenden Bedingungen, z.B. Fluß- und Salzsäure, gute Korrosionsbeständigkeit sowie gute Beständigkeit unter oxidierenden Bedingungen, gegen Natronlauge, Chlorwasserstoff (trocken) und Brom	Chemie und Petrochemie, Anlagenteile für die Salzhherstellung
URANUS B6 (1.4539)	Nickel-Chrom-Molybdän-Kupfer-Stahl	-200°C bis +550°C		In stark angreifenden chemischen Medien, insbesondere in Phosphor-, Schwefel- und Salzsäuremedien	Phosphorsäure- und Phosphatdünger-Industrie, Schwefelsäure-Industrie und in Meerwasser
Titan II (3.7035)	Technisch reines Titan mit hoher Duktilität	-10°C bis +300°C		Gute Korrosionsbeständigkeit in oxidierenden Medien und eine gute Beständigkeit in Kühl-, Meer- und Brackwasser, feuchtem Chlorgas, Chlordioxid, Hypochloriten, Hypochloraten, Sulfiden, Salpetersäure sowie niedrig schmelzenden Metallen	Meerwasser-, Harnstoff- und Rauchgasentschwefelungsanlagen, Verarbeitung zu Kohlenwasserstoffen und Anlagen zur Herstellung von Acetaldehyden

Ausführung TSO3 (1.4571 / Tantal ummantelt)

Schutzrohr außen zylindrisch Form 2F, innen mit gebohrter Spitze Bohrung $\varnothing 6,1\text{mm}$.
 Standardflansch DN 25 PN 40 / NPS 1 Class 300, Dichtfläche glatt (< B2/RFSF)
 Schutzrohr und Dichtfläche mit 0,4 mm Tantalumantel

Standardlängen	
Gesamt- länge L	Einbau- länge U_1
265	187
305	227
330	252
*365	287
395	317
420	342
515	437
545	467
570	492

* nicht genormt



Beständigkeit

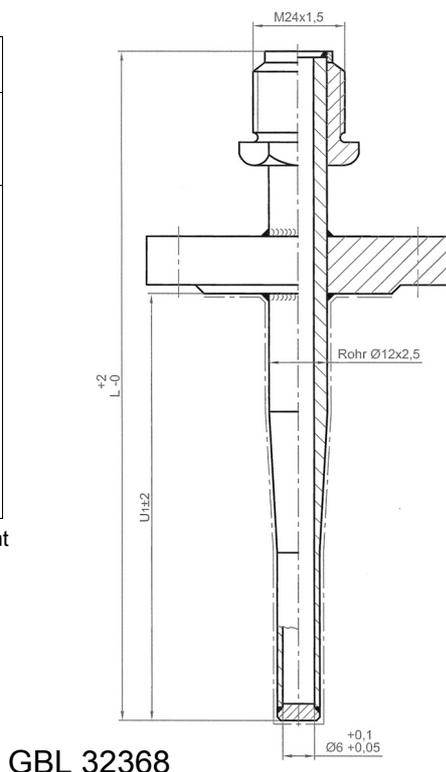
Wegen seiner Beständigkeit gegenüber chem. Substanzen aller Art ist Tantal oft mit Edelmetallen verglichen worden. Seine ungewöhnlich gute Korrosionsbeständigkeit ist darauf zurückzuführen, dass es sich von Natur aus mit dichten Oxidschichten überzieht, die einen chemischen Angriff auf das Grundmetall unterbinden. Es gibt nur sehr wenige anorganische Substanzen, mit denen Tantal bei Raumtemperatur reagiert. Es sind dies hochkonzentrierte alkalische Lösungen, rauchende Schwefelsäure und Lösungen, welches freies SO_3 enthalten, ferner Fluor, Fluorwasserstoff, Flußsäure und saure Lösungen, die mehr als 2 ppm Fluorionen enthalten. Mit zunehmender Temperatur nimmt diese Korrosionsbeständigkeit des Tantals langsam ab. Bemerkenswert ist, dass Tantal bis zu Temperaturen von 150°C nicht angegriffen wird von Salzsäuren und Salpetersäuren aller Konzentrationen, von 98%iger Schwefelsäure, von 85%iger Phosphorsäure, Königswasser und auch gegenüber den meisten organischen Verbindungen beständig bleibt. Nicht ganz so beständig wie gegen Säuren ist Tantal gegen Laugen. Konzentrierte Natron- und Kalilauge greifen Tantal schon bei Raumtemperatur an. Bei über 100°C wird Tantal schon von 10%iger Natron- oder Kalilauge angegriffen. Dagegen ist es beständig gegen wässrige Ammoniaklösungen. Geschmolzenes Ätznatron oder Ätzkali greifen Tantal stark an. Wenn man von Fluor absieht, ist Tantal gegen nichtmetallische elementare Stoffe und gegen die Halogene Chlor, Brom und Jod bei Raumtemperatur beständig, wird aber über 300°C angegriffen. Ein ähnliches Verhalten zeigt Tantal gegenüber Schwefel, Phosphor und Kohlenstoff. Obwohl Tantal gegenüber vielen Lösungen inert ist, kann sich seine Korrosionsbeständigkeit gegenüber Lösungsgemischen, insbesondere bei höheren Temperaturen, verschlechtern, auch wenn Tantal gegenüber den einzelnen Komponenten einer Mischung beständig sein sollte. Wir empfehlen daher beim Vorliegen von Lösungsgemischen, bei komplexeren Korrosionsbedingungen und besonders in Zweifelsfällen Korrosionsversuche unter möglichst betriebsnahen Bedingungen durchzuführen.

Ausführung TSO4 (1.4571 / PFA oder E-CTFE (Halar) beschichtet)

Schutzrohr Form 3F
 Spitze mit Bohrung $\varnothing 6,1\text{mm}$
 Standardflansch DN 25 PN 40 / NPS 1 Class 300, Dichtfläche glatt (< B2/RFSF)
 Schutzrohr und Dichtfläche mit Beschichtung 0,5 mm

Standardlängen	
Gesamt- länge L	Einbau- länge U_1
265	185
305	225
330	250
*365	285
395	315
420	340
515	435
545	465
570	490

* nicht genormt



Beständigkeit

PFA: einsetzbar bis 260°C
 ausgezeichnete Beständigkeit gegenüber
 Chemikalien und Lösungsmitteln

E-CTFE: einsetzbar bis 150°C
 (Halar) beste Antihafteigenschaften