voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazellerstrasse 25 / 8605 Kapfenberg / AUSTRIA

Besteller/Purchaser/Acheteur:
voestalpine Specialty Metals
Pte. Ltd.
25, Pioneer Crescent
SG-628554 Singapore
Singapore

Empfänger/Consignee/Destinaire:
voestalpine Specialty Metals
Pte. Ltd.
25, Pioneer Crescent
SG-628554 Singapore
Singapore

Bestell-Nr./Purchaser order No./No. de commande:
8080001460 / 2018.02.07

Empfängerref.-Nr./Receiver reference-No./Rèfèrence destinaire:
-

Werksauftrags-Nr./Works order-No./No. de la commande de l´usine:
2156108 / 2018.02.07

Lieferschein-Nr./Delivery note-No./Avisd´expedition du client:
51537591 / 2018.06.20

Prüfgegenstand/Object of test/Object d`examen:
BÖHLER A903
W-Nr. 1.4462
bar, rolled, solution annealed, quenched
ECOBLANK ISO 286/2 ITk12

Anforderungen/Requirements/Exigence:
Norsok Standard M-650 Edition 4, September 2011
Norsok Standard M-630 Edition 6, October 2013
Norsok MDS D47 Rev.5
Böhler QTR No.011 Rev.No.0
ANSI/NACE MR0175/ISO 15156-3:2015
Ultrasonic inspection acc.to API 6A PSL 3
Heat treatment inspection acc.to API 6A PSL 3
EN10088-1:2014 (*)
X2CrNiMoN22-5-3
ASTM A182/A182M-18
ASTM A276/A276M-17
ASTM A314-15
ASTM A479/A479M-18
ASME BPVC 2015 Section II Part A SA-276
ASME BPVC 2015 Section II Part A SA-479/SA-479M
ASME BPVC 2015 Section II Part A SA-182/SA-182M
(*) chemistry only

UNS S31803, F51 and UNS S32205, F60
Pressure equipment directive PED 2014/68/EU

Volume of delivery

Pos./Los	Dimensions	Length	No. of Pieces	Weight kgs	Mat.-ID	Test No.	Heat No.
10/1	RD 65 MM	3.000 - 5.000 MM	4	483,0	Y2H8	1666887-2	D12365

Reduction ratio
Reduction ratio = 28.3 : 1

Quality heat treatment
Heat treatment monitoring method in compliance with API 6A PSL3

	Temperature	Soak time	Cooling
Solution annealed	1060°C	0.5 h **M**	Water

M... Holding time at nominal temperature after center of material has reached the tolerance limit.

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazellerstrasse 25 / 8605 Kapfenberg / AUSTRIA

Chemical Composition (%)

Chemical Composition Steelmaking Process: Airmelt										Heat No.
C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	W	Cu	
0,023	0,57	1,22	0,023	0,0005	22,80	3,16	5,80	0,10	0,25	D12365
Al	N	FL014*								
0,015	0,17	35,95								D12365

**FL014 = Cr+3,3*Mo+16*N*

Steelmaking Process = **Airmelt (EAF+AOD)**

Ferrite content evaluation
Testing standard = ASTM E562-11, using the point count method

	Rim	1/2 Radius (1/4T)
Requirement	**40 - 55 %**	**40 - 55 %**
Ferrite	55%	55%

Microstructural examination
Testing standard = ASTM A 923-14 method A
Etch media = ASTM E 407 reagent 98 (NaOH)
Magnification = 50:1,100:1,500:1

	Rim	1/2 Radius (1/4T)
Microstructure	Austenitic - Ferritic, free from precipitates	Austenitic - Ferritic, free from precipitates

The material is free from intermetallic and deleterious third phases (max. 0,05% of total area).

Photomicrographs
The microstructural photographs were examined at 500x using light microscopy.

Location = **Rim**
Magnification = **500:1**
Orientation = **transverse**

Location = **1/2 Radius (1/4T)**
Magnification = **500:1**
Orientation = **transverse**

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazellerstrasse 25 / 8605 Kapfenberg / AUSTRIA

Mechanical Properties

The QTC is a prolongation of the final heat treated bar.

Tensile test properties
Orientation and location of the tensile test properties.
L2 = longitudinal, 1/2 Radius (1/4T); LZ = longitudinal, center; Q2 = transverse , 1/2 Radius (1/4T)

Tensile test in delivery condition

*Key
H = hardest
W = softest

S = Top
M = Middle
B = Bottom

Test no.	*Piece no.	Testing standard	Location	Temp. grd C	Yield Strength YS0.2 MPa	Ultimate Tensile Strength UTS MPa	Elongation A4 %	Reduction of Area RoA %
					>=450	680 - 795	>=25	>=45
1666887-2	46	ASTM A 370-17 01.01.2017	L2	23	534	736	42	85

Impact test properties
Orientation and location of the impact test properties.
L2 = longitudinal, 1/2 Radius (1/4T); LZ = longitudinal, center; Q2 = transverse , 1/2 Radius (1/4T)

Impact test in delivery condition

*Key
H = hardest
W = softest

S = Top
M = Middle
B = Bottom

Test no.	*Piece no.	Testing standard	Location	Temp. grd C	Impact energy Charpy-V J	Lateral expansion mm	Shear area %
					>=61	info	info
1666887-2	46	ASTM E 23-16b 01.06.2016	L2	-50	348 362 368	2,30 2,32 2,38	100 100 100
					>=27	info	info
1666887-2	46	ASTM E 23-16b 01.06.2016	Q2	-50	73 52 69	0,59 0,45 0,60	40 35 40

Hardness test in delivery condition

Test no.	Piece no.	Testing standard	Location	HRC
				<=28
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	1/2 Radius (1/4T)	<20
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	1/2 Radius (1/4T)	<20
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	1/2 Radius (1/4T)	<20
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	1/2 Radius (1/4T)	<20
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	1/2 Radius (1/4T)	<20
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	near Surface	20
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	near Surface	20
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	near Surface	21
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	near Surface	20
1666887-2	46	ASTM E18-17 01.07.2017	near Surface	20

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazellerstrasse 25 / 8605 Kapfenberg / AUSTRIA

Corrosion examination

Pitting corrosion

Testing standard = ASTM G48 method A
Test period = 24h
Test temperature = 35°C
Pickling solution = 20% HNO3 + 5% HF
Pickling period = 5 min.
Pickling temperature = 60°C
Location = Norsok MDS D47 Rev.5
Weight loss = 0.06 g/m², no pitting at 20x magnification

Testing standard = ASTM G48 method A
Test period = 24h
Test temperature = 35°C
Pickling solution = unpickled
Pickling period = unpickled
Pickling temperature = unpickled
Location = Norsok MDS D47 Rev.5
Weight loss = 0.14 g/m², no pitting at 20x magnification

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazellerstrasse 25 / 8605 Kapfenberg / AUSTRIA

Non-Destructive examination

Material identification test
Inspection quantity = 100% of the bars
Böhler A903 confirmed

Ultrasonic examination
Inspection quantity = 100% of the bars
Inspection specification = ASTM A388/A388M-16a
Evaluation standard = API 6A Para. 7.4.2.3.15 - PSL 3
Inspection technique = Phased Array
The material fulfils the requirements

Surface examination
Inspection quantity = 100% of the bars
Inspection technique = Eddy - Current test (ET)
The material is without unacceptable surface defects

Statements
The material is free of mercury contamination.
No weld repair has been performed on this material.
Country of origin and melt: AUSTRIA

Attachment
Ultrasonic Report
Operators Qualification
Furnace chart

Radioaktivitätskontrolle/Radioactivity inspection: Co-60<0,1Bq/g
Hiermit kleiner als Grenzwert in der anzuwendenden Spezifikation IAEA RS-G-1.7 für unbedenkliche Stoffe.
Therefore smaller than upper limit required according to specification IAEA RS-G-1.7 for inoffensive material.

Wir bestätigen hiermit, dass die obengenannten Erzeugnisse den Bestellvorschriften entsprechen.
We hereby certify that the above mentioned products are consistent with the order prescriptions.

Zeichen des Lieferwerks:
Brand of Manufacturer:

Besichtigung und Nachmessung: Keine Beanstandung
Inspection and Checking of Dimensions: Satisfactory

Zeichen des Prüfers:
Symbol of Inspector:

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazellerstrasse 25
8605 Kapfenberg, AUSTRIA
www.bohler-edelstahl.com

Hartwig.Graf@bohler-edelstahl.at
AUSSTELLER/
ORIGINATOR

GRAF
Abnahmebeauftragter
Inspection Representative

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazellerstrasse 25 / 8605 Kapfenberg / AUSTRIA

Abteilung/Department
EWV/O

Wärmebehandlungsprotokoll
heat treating report

Fa./Los Nr.: works order:	1666887 / 01-0 - 18	Gewicht: / weight:	690 kg
		Charge: / heat no.:	D12365
Marke: / material:	A903	WBH Sch.: / code:	L01
Abmessung: / dimension:	0x68 mm	PP/EKK Nr.:	_

Vergüteanlage:
continuous heat treating plant:

Ofen Nr.: / furnace no.: **88**

Ofenklasse: / furnace class: **3 (+/-8°C)**

Ofenqualifizierung lt. AMS2750 letztgültige Rev.
furnace qualification per AMS2750 latest rev.:

Solldaten / nominal values
lt. EV2 3600/0021/30/letztgültige Rev. / per production prescription

Gesamt Ofenzeit (+/-10%): total time:	6000 Sek.	Ofentemperatur: furnace temperature:	1060 °C
Wassertemperatur: water temperature:	min. 5°C, max. 32°C	Materialhaltezeit soak time mind.30	
		Polymertemperatur: polymer temperature:	min. __°C, max. __°C
Abkühlmedium: quenching medium:	Ablöschen (water)	Luftgebläse (+/-10%): ventilator:	__ Sek.
		Tauchzeit (+/-25%): immersion time:	1400 Sek.

Istdaten / process data

Auflage Nr.: / lot no.: 3574

Materialeintritt: / material entrance time: 24.05.2018 10:56:31	gesamte Ofenzeit: total time: 6012 Sek.	Materialaustritt: / exit time: 24.05.2018 12:36:43

Polymertemp. polymer temp.	Eintritt:/Entrance	__ °C -	Luftgebläse: ventilator:	__ Sek.	Eintr. -
	Austritt:/exit	__ °C -			Austr. -

Abkühlbecken/Quench tank: WB - 88					
Wassertemp.: water temp.:	Eintritt:/Entrance	19 °C	24.05.2018 12:36:55	Tauchzeit: immersion time:	1404 Sek.
	Austritt:/exit	22 °C	24.05.2018 13:00:19		

Die Richtigkeit der durchgeführten Wärmebehandlung wird bestätigt:
The correctness of the conducted heat treatment is confirmed:

Die Prozessdaten werden statistisch ausgewertet
process data are statistically evaluated

Datum: / date: *25.05.18*

Unterschrift: / signature: **Krammer Andreas**

Digital Signature of Krammer Andreas
voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG
EWV
User: KrammerA
Date: 25.05.2018 07:22

voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazellerstrasse 25 / 8605 Kapfenberg / AUSTRIA

BÖHLER EDELSTAHL	UT PRÜFBERICHT C REPORT C PROCES-VERBAL TYPE C	Besteller / Purchaser / Client	SGP VOESTALPINE SPECIALTY MET 25,	Werks Auftrag / Works Order / Commande interne	2156108 — Pos. / Item / Repère: 1
Nr./No/No	78-0443-2018	Bestell-Nr. / Order No. / No. de commande	8080001460	Prüfobjekt / Test object / Pièce contrôlée	Stabstahl / steel bars
Seite / Page / Page	01 von / of / sur 01	Stückzahl / Quantity / Quantité	1 Bd.	Kennzeichnung / Identification / Identification	Schmelze, Werkstoff, Werks Auftrag Heat, Material, Working Order
Abmessung / Dimension / Dimensions	RD 65 mm	Werkstoff / Material / Matériau	A903	Schmelze-Nr. / Heat-No. / No. de coulée	D12365
Oberflächenzust / Surface cond. / Etat de surface	geschält+poliert / peeled+polished	Gewicht / Weight / Poids	480 kg	Fertigungsstufe / Stage of production / Etat d'avancement de fabrication	Lieferzustand / delivery condition
Prüfbereich / Inspection area / Plage d'essai	gesamte Stablänge / whole length			Wärmebehandlung / Heat treatment / Traitement thermique	lösungsgeglüht / solution annealed
Prüfvorschrift / Inspection Specification / Spécification de contrôle	API 6A PSL3 - 7.4.2.3.15 ASTM A 388 Ed. 2016a			Prüfumfang / Inspection coverage / Etendue du contrôle	siehe Skizze / see sketch
Beurteilungsstandard / Evaluation standard / Critères d'acceptation	lt. / acc. to API 6A PSL3 u. ASTM A 388 Ed. 2016a			ZfP-Arbeitsvorschrift / NDT-procedure / Procédure END	AV2/36/5125/74 Rev.01 + Scan Plan API 6A PSL3 -PAT-Rund-WP Rev. 01
EKK (FP / WP) Nr. / Traveller (FP / WP) No. / No. de fiche suiveuse	---			Zeichnungs-Nr., Schmiede-Nr. oder Einsatz-Nr. / Drawing No., forging No. or rolling No. / No. de plan, No. de forgeage ou No. de laminage	6195
Registriergrenze / Recording level / Seuil d'enregistrement	lt. / acc. to API 6A PSL3 u. ASTM A 388 Ed. 2016a			Schritt / Prüf-Nr. / Step / Test no. / No. d'operation	---

Skizze / Sketch / Esquisse

Prüfgerät-Nr. / Equipment No. / Appareil No.	ROWA B65/120 PAT 719260	Koppelmittel / Couplant / Produit de couplage	Wasser / water	Justierung / Adjustment / Adjustage	DAC
Justierkörper / Test block / Bloc d'étalonnage	Nr. 132D	Referenzreflektor / Reference reflector / Réflecteur de référence	Ø 1,19 mm FBH (-16,1dB = 3mm FBH)	S/N-Abstand / Signal-to-noise distance / Rapport signal sur bruit	> 6 dB
Transferkorrektur (weitere Korr.) / Transfer correction (further corr.) / Correction de transfert (correction additionnelle)					< 2 dB

Einschall-Pos. / Position of incidence / Direction d'inci-dence	Prüfkopf / Probe / Palpeur	Frequenz / Frequency / Fréquence MHz/Mc	Einschall-winkel / Angle of incidence / Angle d'inci-dence	Schall-laufweg / Sound path / Parcours du son mm	Schall-schw.. / Sound att. / Atténua-tion du son dB/m	Anzeigentiefe / Indication depth / Profondeur de i'indication mm	Anzeigenlänge / Indication length / Longueur de i'indication mm	KSR-Wert / DSR value / Réflecteur disque de différente	dB zu Referenz / dB to reference / dB à la référence	Echoform / Type of echo / Type d'écho	RWE-Abfall dB / Loss of BWE dB / Appareil de l'écho de fond dB
A	5MHz/224EL/R120mmCCV/90DEG	5	0°	65	< 2	keine registrierpflichtigen Anzeigen no indications recording alarm level					---

Prüfergebnis: / Test result: / Résultat:	☒ Entspricht / Within / Conforme ☐ Entspricht nicht der Vorschrift / Not within specification / Pas conforme de la specification	Prüfort / Place of inspection / Lieu de contrôle	Kapfenberg, Abt. / Dep. EWV/F — Datum / Date / Date 14.06.2018
Kunde / Customer / Client		Prüfer / Stufe / Operator / Level / Opérateur / Niveau de qualification	Stacho Ch. LII — UT 78 — ISO 9712
Gutachter / Sachverständiger / Authorized inspector / Agent de l'organisme de contrôle		Prüfverantwortlicher / Stufe / Supervisor / Level / Résponsable de contrôle / Niveau de qualification	UT 23 — Eberl G. LII — ISO 9712

Akkreditierte Konformitätsbewertungsstelle nach EN ISO/IEC 17024
Accredited Conformity assessment body to EN ISO/IEC 17024
Organisme de évaluation de la conformité a la EN ISO/IEC 17024
Identifikatsionsnummer: 909
ANERKANNTE UNABHÄNGIGE PRÜFSTELLE
gemäß Art. 13 Druckgeräterichtlinie 97/23/EG

Akkreditierung Austria 0909 ISO/IEC 17024

ÖSTERREICHISCHE GESELLSCHAFT FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜFUNG ÖGfZP NDT

CERTIFICATE ZERTIFIKAT *CERTIFICAT*

Hiermit zertifizieren wir die Kompetenz
We hereby certify the competence *Nous certifions la competence*

Herrn Christian Stacho

geboren am 30.10.1973
date of birth
né (e) le

Register Nr. 02/23715/2/00431
Registration N°
N° d'immatriculation

für/for/pour

Prüfverfahren und Stufe
NDT method and level
Méthode contrôle et niveau

Ultraschallprüfung UT Stufe 2 (zwei)

Industrie-*/Produktsektoren**)
Industrial-/Product sectors**)*
Secteurs industriels-/produits**)*

Herstellung

nach den Normen
based on the Standards
en selon des normes

ÖNORMEN: EN ISO 9712, M 3042, M 3041

Gültigkeit der Zertifizierung
Validity of the certification *Validité de la certification*

05.11.2013 bis 04.11.2018

Österreichische Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung
Austrian Society for Nondestructive Testing *Association d'Autriche des Essais Non Destructifs*

A 1015 Wien, 10.10.2013

für den Zentralen Programmausschuss der Zertifizierungsstelle
for the Steering Committee of the Certifying Body
Comité de Direction de l'organisme de certification

der Präsident
the president le président
Dipl.- Ing. Dr. H.Eberhardt

für die Zertifizierungsstelle
for the Certifying Body
pour l'organisme de certification

der Prüfungsbeauftragte
the examiner l'examinateur
Ing. G. Balas (0014)

*) *Herstellung (enthält c, f, t, w, wp)*
Dienstleistungsprüfung bei Fertigung und Instandhaltung, eingeschlossen Herstellung (enthält c, f, w, t, wp, u.a)
Eisenbahn-Instandhaltung (enthält c, f, w, wp, u.a)
Luft- und Raumfahrt (enthält c, f, w, t, wp, p, u.a)
**) *Produktsektoren gemäß ÖNORM EN ISO 9712*

Unterschrift des Inhabers
Signature of holder Signature du titulaire

Der Zertifikatsinhaber verpflichtet sich zur Einhaltung der Ethischen Regeln (RÖIZ760/Rev.04)
Jede missbräuchliche Verwendung dieses Zertifikates und inkorrekte Hinweise darauf werden gesetzlich geahndet.
Copyright ÖGfZP Austria (Nr. RÖIZ 757c-Rev. 07 0113)