

Produktgruppe elektrische Thermometer (TF)

## Baureihe Hochtemperaturthermometer: TFE51



### Einsatzbereiche

- HyCo-Technologie
- Chemische Reaktoren

### Merkmale

- Metal-Dusting beständig
- Robuste Konstruktion
- integrierte 2. Druckbarriere
- Hohe Prozesssicherheit bis zu 1200 °C und 100 bar

### Zulassungen

- optional ATEX
- optional IECEx
- kundenspezifische Zulassungen

# Baureihe Hochtemperaturthermometer: TFE51

## 1) Beschreibung

Die Verarbeitung oder Gewinnung von Wasserstoff und Kohlenstoffverbindungen bei hohen Temperaturen in petrochemischen Anlagen stellt hohe Anforderungen an die Temperaturmesstechnik.

Für diese Anwendungen wurde die Gerätefamilie TFE konzipiert.

Wesentliche Komponenten sind:

- Schutzhülse aus Vollmaterial
- Halsrohr
- Anschlusskasten oder Anschlusskopf
- Thermoelement-Einsatz
- Optional Temperaturmessumformer

Eine druckdichte Verbindung zwischen Thermoelement-Einsatz und Anschlußkasten gewährleistet Sicherheit im Fall eines Fehlers/Bruches am Schutzrohr. Es können keine heißen oder toxischen Gase aus dem Prozess entweichen. Als Schutzrohrwerkstoffe werden Legierungen mit guter Beständigkeit gegen Metal-Dusting angewandt.

## 2) Technische Daten

### Schutzrohre

Die maximale Betriebstemperatur wird im Wesentlichen durch den Schutzrohrwerkstoff bestimmt. Es gelten folgende Richtwerte für Anwendungen unter Druckbelastung:

Alloy 690 (2.4642)	800 °C
Alloy 693	800 °C
Alloy 602CA	1200 °C (2192 °F)

Der Prozessanschluß erfolgt durch Flanschen

ASTM-sizes: 1 ½“ - 5“ 600- 1500 LBS (ANSI B16.5)

DIN EN-Größen: DN40 - DN125; PN40 - PN160 (DIN EN 1092-1)

Andere Größen oder Normen auf Anfrage.

alternative Flanschwerkstoffe: A304H, (14948). A316L (1.4404),  
F11 (1.5415), F12 (1.7335), F22 (1.7380)

Der Flansch ist mit dem Schutzrohr verschweißt.

Optional können die Schweißungen durch die gesamte Blattstärke gehen (full penetration welding).

# Baureihe Hochtemperaturthermometer: TFE51

## Sensoren

Durch die hohen Betriebstemperaturen können nur Thermoelemente verwendet werden. Dabei sind folgende Varianten möglich:

1. für Temperaturen bis 1000 °C (1832 °F) Mantelthermoelemente (B+E Typ TES22 / TES24)
2. für Temperaturen > 1000 °C (1832 °F) Thermopaare im Isolierstab (B+E Typ BTE812)

Es werden international genormte Thermoelemente wie z. B. nach IEC 60584 oder ASTM E230 verwendet. Andere Standards sind auf Anfrage möglich.

In Bauart 1. empfehlen sich Thermopaare Typ N mit Mantel aus Alloy-TD (Pyrosil D) oder Edelmetallthermopaare (S, R, B) mit Mantel aus Inconel 600.

Für Bauart 2 kommen ausschließlich Edelmetall-Thermoelemente (S, R, B) zum Einsatz. Nur so kann ausreichende Genauigkeit und Langzeitstabilität erreicht werden.

Der Durchmesser der Thermodrähte beträgt 0,5 mm (0,02“).

Wenn Anforderungen einen hohen Aufwand rechtfertigen, können auch Thermodrähte in Durchmesser 0,8 mm (0,03“) geliefert werden.

Um die Lebensdauer der Edelmetall-Thermoelemente zu verbessern, können die Geräte der Bauart 2. mit einem Spülsystem ausgerüstet werden.

Grenzabweichungen der Thermospannungen nach IEC 60584-1

### Klasse 1 / CLASS 1

Typ Type	Name Name	Temperaturbereich Temperature Range	Grenzabweichungen Tolerance values
K/N	NiCr-Ni/ NiCrSi-NiSi	-40 bis / to 375 °C 375 bis / to 1000 °C	±1,5 °C ±0,004 (t)
R/S	Pt13Rh-Pt/ Pt10Rh-Pt	0 bis / to 1100 °C 1100 bis / to 1600 °C	±1,0 °C ±[1+0,003(t-1100)]

### Klasse 2 / CLASS 2

Typ Type	Name Name	Temperaturbereich Temperature Range	Grenzabweichungen Tolerance values
K/N	NiCr-Ni/ NiCrSiNiSi	-40 bis / to 375 °C 375 bis / to 1000 °C	±2,5 °C ±0,0075 (t)
R/S	Pt13Rh-Pt/ Pt10Rh-Pt	0 bis / to 1100 °C 1100 bis / to 1600 °C	±1,5 °C ±[1+0,003(t-1100)]
B	Pt30Rh-Pt6Rh	600 bis / to 1700 °C	±0,0025(t)

Klasse 3 wird für diese Anwendungen nicht berücksichtigt.

Thermopaare nach anderen Normen auf Anfrage

## Elektrischer Anschluss

Als Anschlussraum erhalten diese Geräte vorzugsweise ein Feldgehäuse. Bei besonderen Spezifikationen kann auch ein Anschlusskopf verwendet werden. Die Anschlussräume können aus Aluminium-Druckguß oder Edelstahl bestehen. Wenn die Umgebungstemperaturen es zulassen, können auch Temperaturtransmitter in das Feldgehäuse eingebaut sein.

# Baureihe Hochtemperaturthermometer: TFE51

## Explosionsschutz

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über mögliche Zündschutzarten und deren Standards / Normen.

Zündschutzart	Norm / Standard
Ex i (eigensicher)	2014/34 EU (ATEX)
Ex ec (Zone 2)	2014/34 EU (ATEX)
NI (Class I, Div. 2; Class I, Zone 2)	NEC500, NEC505 (USA)

## Andere Zündschutzarten auf Anfrage

## Prüfungen und Zeugnisse

Folgende Prüfungen werden bei jedem TFE51 durchgeführt und protokolliert:

- Druck-/Dichtigkeitsprüfungen des Thermoelementeinsatzes
- Druck-/Dichtigkeitsprüfung der druckfesten Durchführung in den Anschlusskasten bei 100 bar
- Hydrostatische Druckprüfung der Schutzhülse in Abhängigkeit vom Nenndruck des Flansches

Ergänzende Prüfungen und Zertifikate (optional):

- Werkstoffzeugnis nach DIN EN 10204 3.1
- Farbeindringprüfung and der Flanschsweißnaht
- Röntgenprüfung
- Kalibrierzeugnis
- PMI

---

Böhme + Ewert GmbH  
Am Spielacker 4  
63571 Gelnhausen  
Bundesrepublik Deutschland  
Tel.: +49 (0) 6051 916656 0  
Fax: +49 (0) 6051 916656 9  
E-Mail: [sales@be-temp.de](mailto:sales@be-temp.de)  
[www.be-temp.com](http://www.be-temp.com)

Flansch  
 2" 1500 LBS; ANSI B16.5  
 Dichtfläche RTJ  
 Werkstoff 1.4404  
 FLANGE  
 2" 1500 LBS; ANSI B16.5  
 FACE RTJ  
 MATERIAL A316L (No. 1.4404)

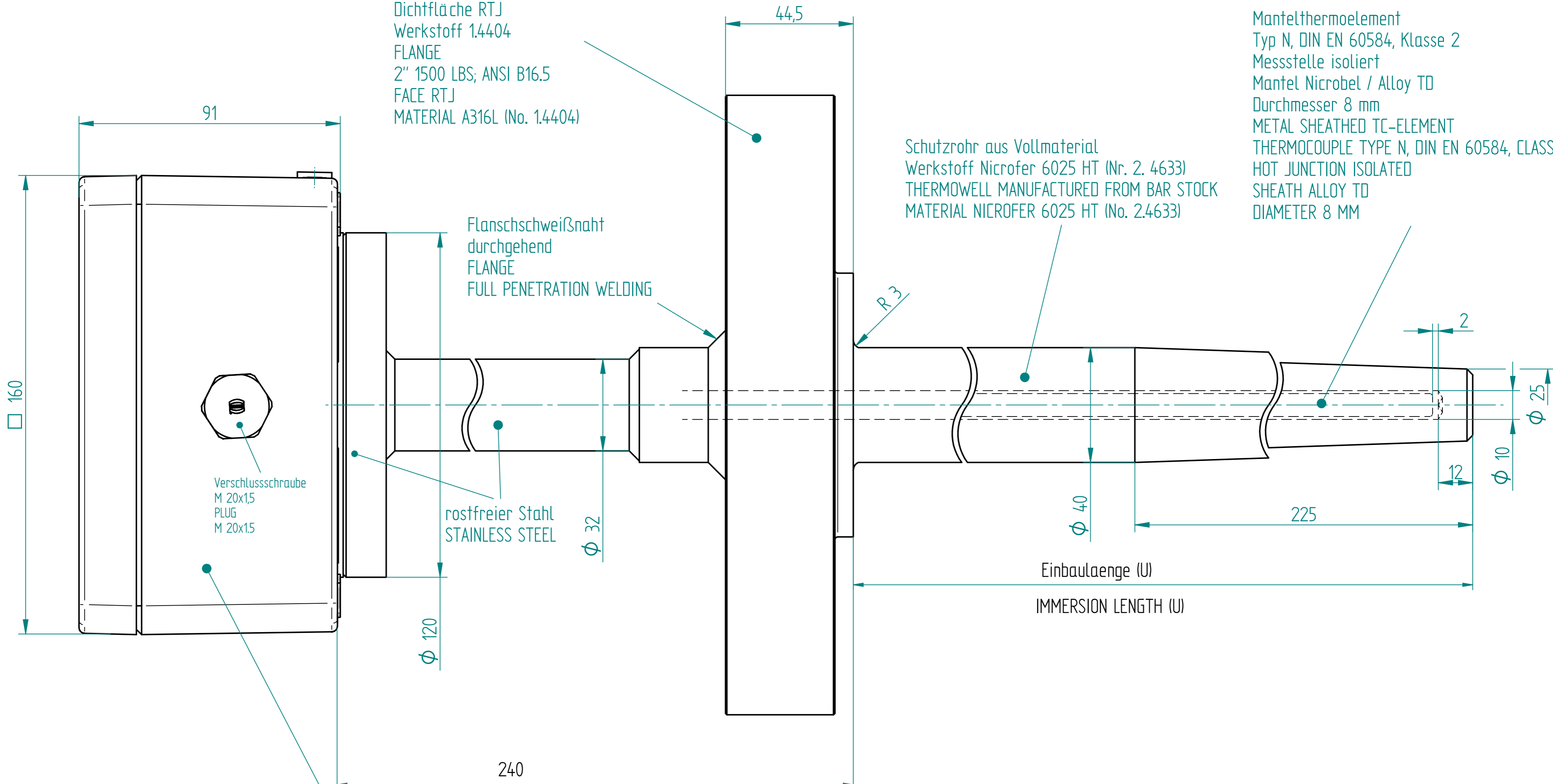
Flanschschiweißnaht  
 durchgehend  
 FLANGE  
 FULL PENETRATION WELDING

rostfreier Stahl  
 STAINLESS STEEL

Schutzrohr aus Vollmaterial  
 Werkstoff Nicrofer 6025 HT (Nr. 2. 4633)  
 THERMOWELL MANUFACTURED FROM BAR STOCK  
 MATERIAL NICROFER 6025 HT (No. 2.4633)

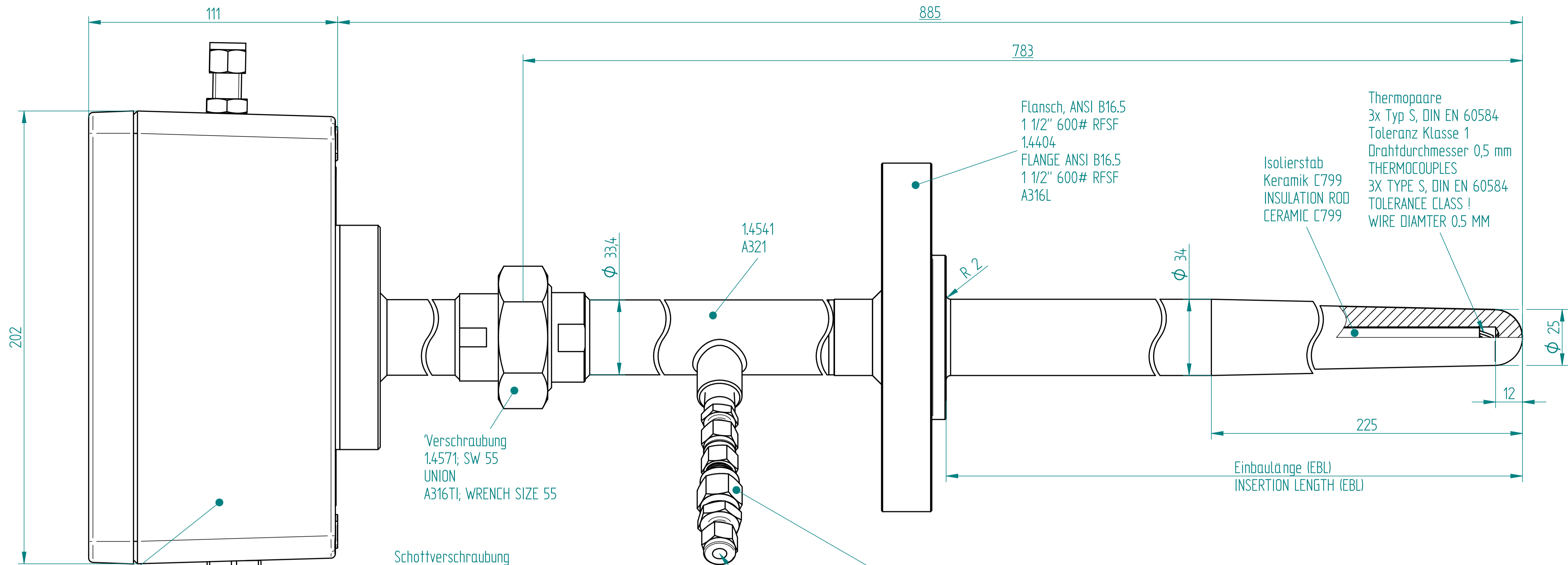
Mantelthermoelement  
 Typ N, DIN EN 60584, Klasse 2  
 Messstelle isoliert  
 Mantel Nicrobel / Alloy TD  
 Durchmesser 8 mm  
 METAL SHEATHED TC-ELEMENT  
 THERMOCOUPLE TYPE N, DIN EN 60584, CLASS 2  
 HOT JUNCTION ISOLATED  
 SHEATH ALLOY TD  
 DIAMETER 8 MM

Anschlußkasten, Ex ec  
 Werkstoff Aluminium-Druckguß  
 Oberfläche grau lackiert  
 mit Reihenklemmen bestückt  
 JUNCTION BOX  
 MATERIAL ALUMIUM DIE CASTING  
 PAINTING GREY  
 EQUIPPED WITH ROW TERMINALS



Aend. / REVISIONS			
R	Aend. / CHANGE	Dat. / DATE	Name/NAME

Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 @ Boehme + Ewert REFER TO PROTECTION NOTICE ISO 16016 @ Boehme + Ewert	Maßstab / SCALE 1:1	Werkstoff Nicrofer 6025 HT	Allgemeintoleranz / GENERAL TOLERANCE DIN ISO 2768-m
<b>BE</b> <b>Boehme + Ewert</b>		Erstellt durch Michael Boehme	Genehmigt von Michael Böhme
Titel, Zusätzlicher Titel Thermoelement-Armatur, Typ TFE51 TC-ASSEMBLY, TYPE TFE51		Sachnummer 11215-0001	Dokumentenart 1
And. 0	Ausgabedatum 10.09.2021	Spr. 1	Blatt 1



Verschraubung  
1.4571; SW 55  
UNION  
A316Ti; WRENCH SIZE 55

Schottverschraubung  
Nennweite 6 mm  
Edelstahl  
BULKHEAD UNION  
NOMINAL SIZE 6 MM  
SS-STEEL (PURGE IN)

Auslass  
Nennweite 1/4"  
PURGE OUT  
NOMINAL SIZE 1/4"

Rohrbruchsicherungsventil  
EXCESS FLOW VALVE  
TYPE XSS4 (ISWAGELOK)  
STAINLESS STEEL

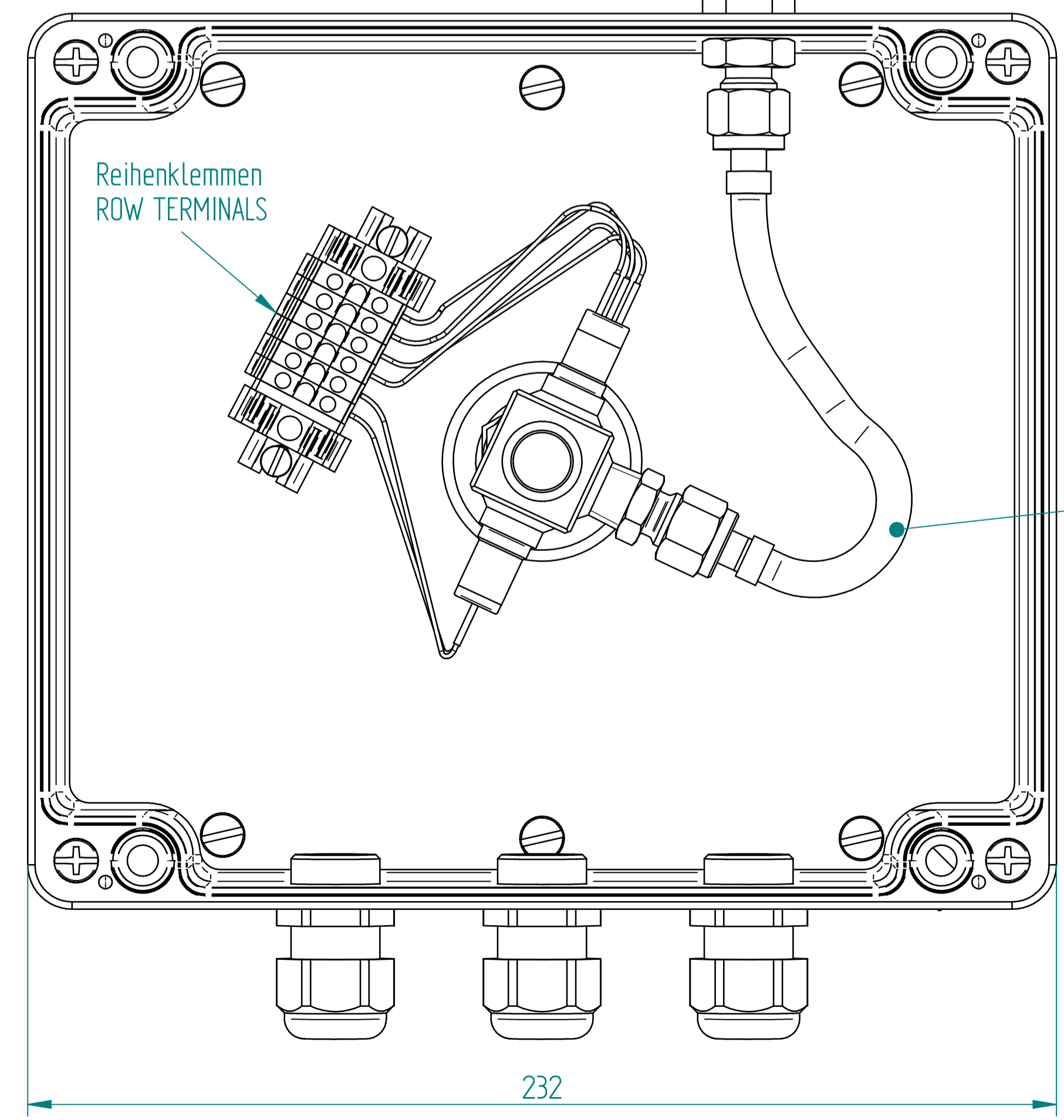
Anschlusskasten  
Aluminium Druckguss  
seewasserbeständige Beschichtung, grau  
JUNCTION BOX  
ALUMINIUM DIE CASTING  
SEAWATERRESISTANT COATING, GREY

3 X Kabelverschraubung M20x1,5  
für Kabel Durchm. 6-12mm  
Material lt. Spezifikation  
3 X CABLE GLAND M20x1.5  
SUITABLE FOR CABLE DIA 6-12 mm  
MATERIAL AS PER SPECIFICATION

Reihenklennen  
ROW TERMINALS

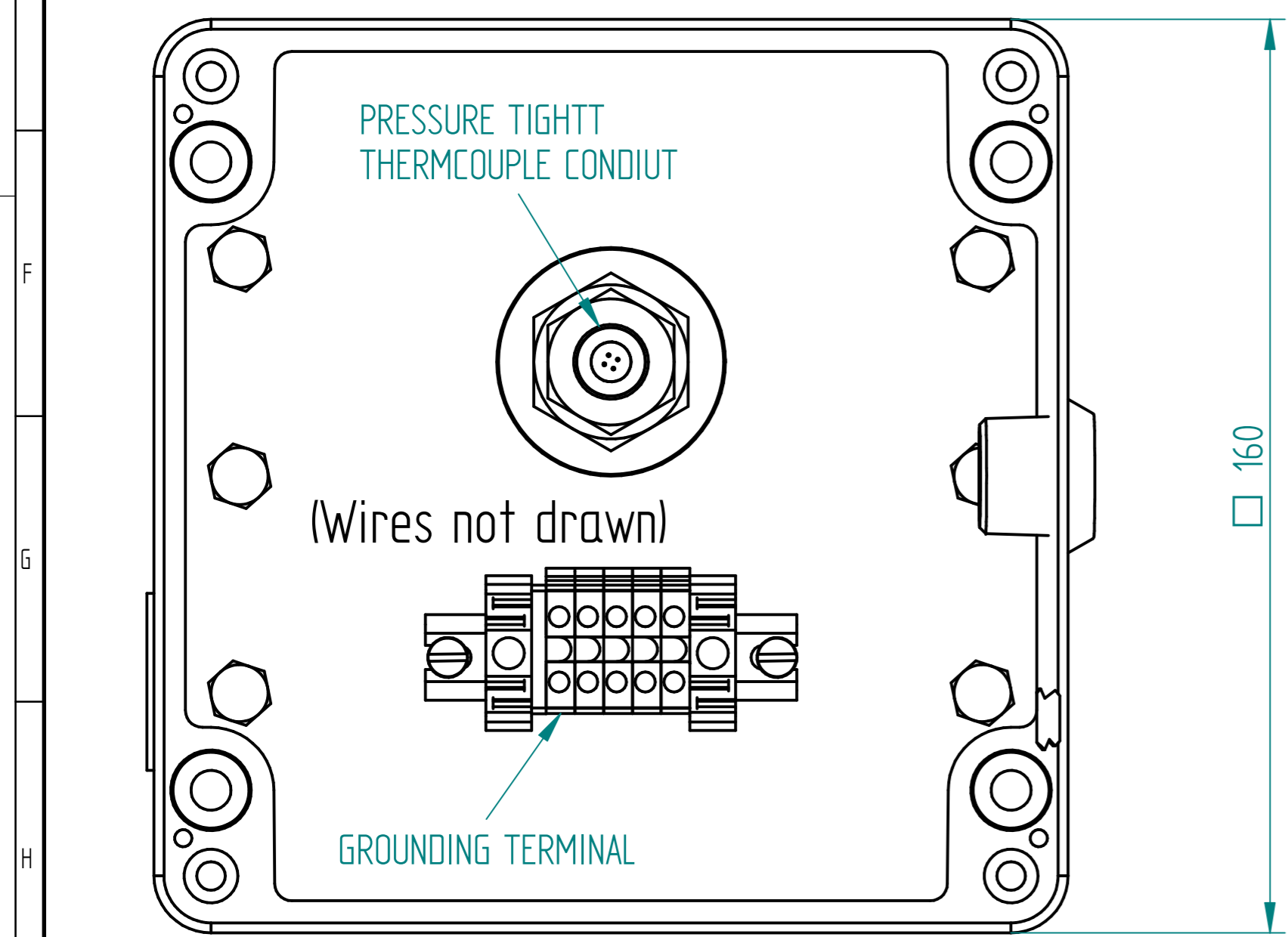
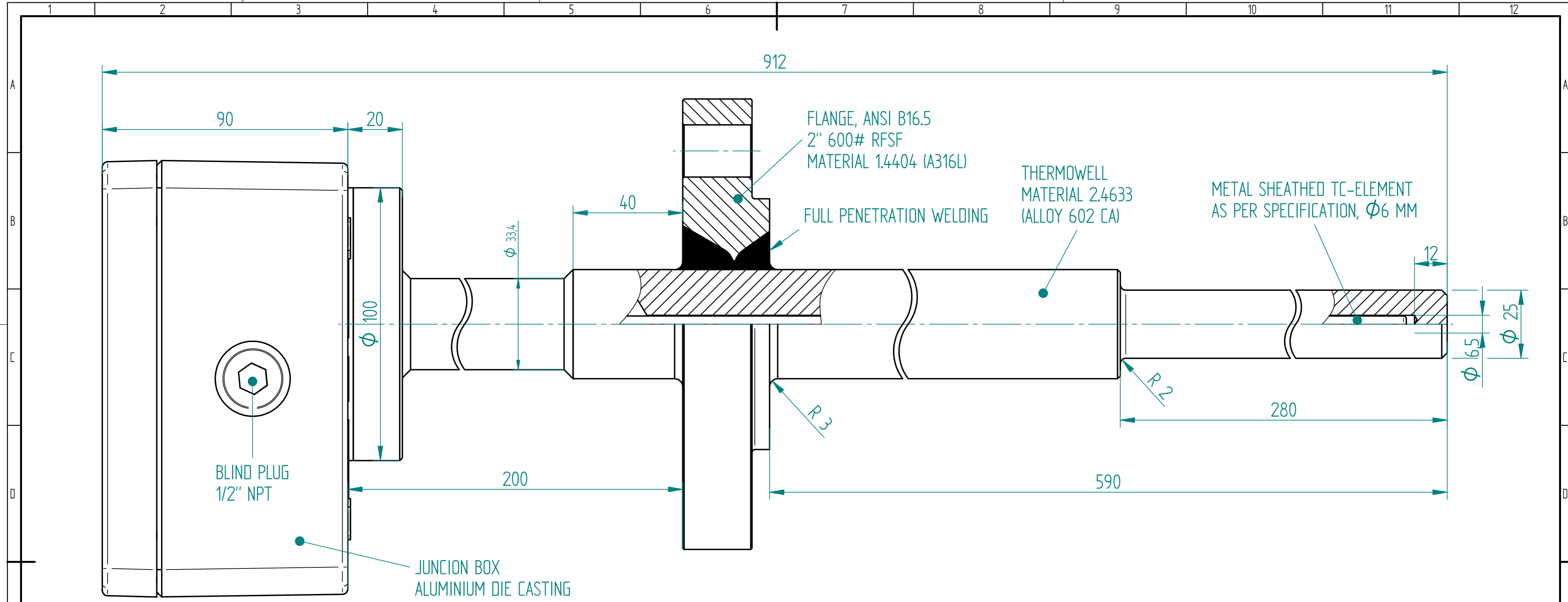
flexibler Ringwellschlauch  
FLEXIBLE CORRUGATED HOSE


VIEW WITHOUT COVER



Änd. / REVISIONS		Maßstab		Werkstoff		Allgemeintoleranz / GENERAL TOLERANCE	
R	Änd. / CHANGE	Dat. / DATE	Name/NAME	1:1		DIN ISO 2768-m	
<small>Schutzmerk nach DIN ISO 1675 @ Böhme + Ewert REFER TO PROTECTION NOTICE ISO 1675 @ Böhme + Ewert</small>				<small>Erstellt durch Michael Boehme</small>		<small>Gezeichnet von Michael Boehme</small>	
<b>BE</b> <b>Boehme + Ewert</b>				<small>Titel, Zusatzlicher Titel Hochtemperatur-Thermoelement HIGH TEMPERATURE TC-ASSEMBLY</small>		<small>Zeichnungsnummer 11215-0004</small>	
				<small>Rev. 0</small>		<small>Ausgabedatum 2023-12-29</small>	
				<small>Blatt 1/1</small>		<small>Blatt 1/1</small>	



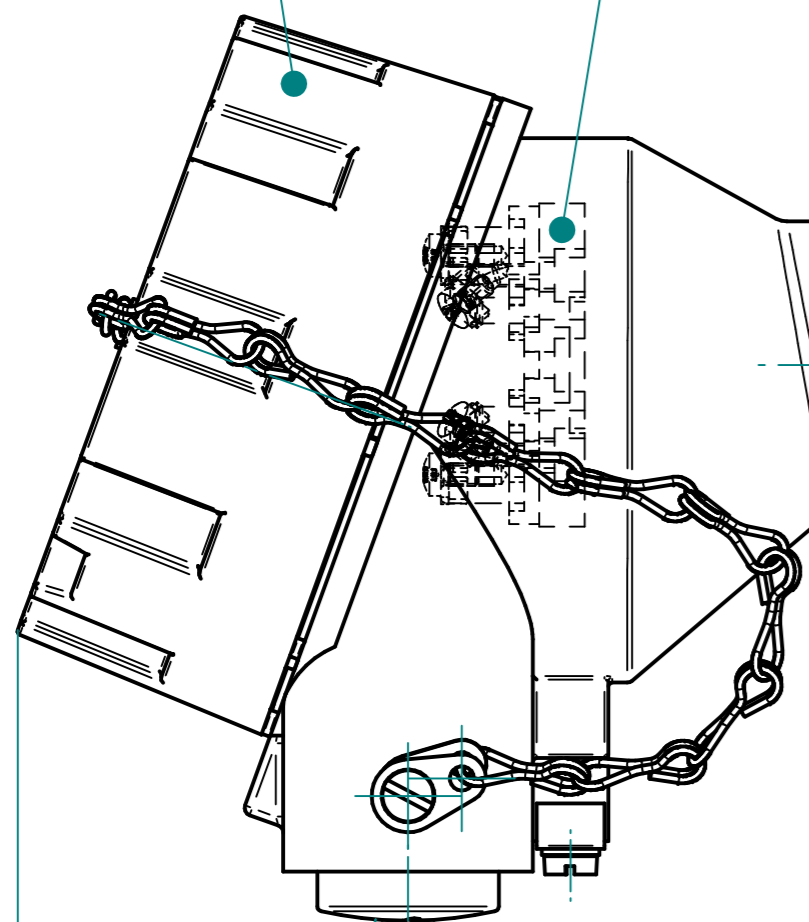


Aend. / REVISIONS			
R	Aend. / CHANGE	Dat. / DATE	Name/NAME
Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 @ Boehme + Ewert REFER TO PROTECTION NOTICE ISO 16016 @ Boehme + Ewert		Maßstab / SCALE 1:1	Werkstoff
 <b>Boehme + Ewert</b>		Erstellt durch Michael Boehme	Genehmigt von Michael Böhme
		Titel, Zusätzlicher Titel THERMOCOUPLE ASSEMBLY TYPE TFES1	
And. 0	Ausgabedatum 25.03.2024	Spr. 1	Blatt 1

A2

Anschlusskopf, Typ XD-AHH, Ex d  
Werkstoff Aluminium, IP65  
CONNECTION HEAD, TYPE XD-AHH, Ex-d  
MATERIAL ALUMINIUM, IP65

keramischer Anschlusssockel  
TERMINAL BLOCK  
CERAMIC



Blindstopfen, M16x1,5  
BLIND PLUG, M16x1,5

APPR. 115

200 ±2

Druckbarriere  
PRESSURE BARRIER

volle Durchschweißung  
FULL PENETRATION WELDING

Werkstoff 2.4633  
MATERIAL NICKROFER 6025HT

Mantelthermoelement  
lt. Spezifikation, Ø6 mm  
METAL SHEATHED TC-ELEMENT  
AS PER SPECIFICATION, Ø6 mm

Edelstahl rostfrei  
STAINLESS STEEL

G 3/4

32

R 3

R 2

280

Einbaulänge (U)  
INSERTION LENGTH (U)

12


Ø 6,5

Ø 25

Typ / TYPE TFE51-d

CERTIFICATION: 1Ex d IIC T3

ACC. TR CU 012/2011

Aend. / REVISIONS			Maßstab / SCALE		Werkstoff		Allgemeintoleranz / GENERAL TOLERANCE		
R	Aend. / CHANGE	Dat. / DATE	Name/NAME	1:1			DIN ISO 2768-m		
Schutzvermerk nach DIN ISO 16016 @ Bohme + Ewert REFER TO PROTECTION NOTICE ISO 16016 @ Bohme + Ewert				Erstellt durch MichaelBoehme		Genehmigt von Michael Bohme		Dokumententyp	
 <b>Boehme + Ewert</b>				Titel, Zusätzlicher Titel Hochtemperatur-Thermoemnt HIGH TEMPERATURE TC-ASSEMBLY		Sachnummer 11215-0006		And. 0 Ausgabedatum 27.05.2024 Spr. Blatt 1	