

BS EN 12516-1:2014



BSI Standards Publication

# Industrial valves — Shell design strength

Part 1: Tabulation method for steel valve shells

**bsi.**

...making excellence a habit.™

**National foreword**

This British Standard is the UK implementation of EN 12516-1:2014. It supersedes BS EN 12516-1:2005 which is withdrawn.

The UK participation in its preparation was entrusted to Technical Committee PSE/18/1, Industrial valves, steam traps, actuators and safety devices against excessive pressure - Valves - Basic standards.

A list of organizations represented on this committee can be obtained on request to its secretary.

This publication does not purport to include all the necessary provisions of a contract. Users are responsible for its correct application.

© The British Standards Institution 2014. Published by BSI Standards Limited 2014

ISBN 978 0 580 75904 8

ICS 23.060.01

**Compliance with a British Standard cannot confer immunity from legal obligations.**

This British Standard was published under the authority of the Standards Policy and Strategy Committee on 30 November 2014.

**Amendments issued since publication**

Date	Text affected
------	---------------

---

English Version

**Industrial valves - Shell design strength - Part 1: Tabulation  
method for steel valve shells**

Robinetterie industrielle - Résistance mécanique des  
enveloppes - Partie 1: Méthode tabulaire relative aux  
enveloppes d'appareils de robinetterie en acier

Industriearmaturen - Gehäusefestigkeit - Teil 1:  
Tabellenverfahren für drucktragende Gehäuse von  
Armaturen aus Stahl

This European Standard was approved by CEN on 9 August 2014.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION  
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

**CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels**

## Contents

Page

Foreword.....	5
Introduction .....	7
1 Scope .....	9
2 Normative references .....	9
3 Terms and definitions .....	10
4 Symbols and units .....	11
5 Material groups and material temperature limitations.....	12
6 Pressure/temperature ( <i>p/t</i> ) ratings.....	12
6.1 General.....	12
6.2 Standard rating .....	12
6.3 Special Class.....	12
6.4 Limited Class.....	12
6.5 Intermediate ratings .....	12
6.6 Flanged ratings .....	12
7 Temperature effects .....	13
7.1 Temperature limits.....	13
7.2 Fluid thermal expansion .....	13
8 Dimensions.....	13
8.1 Minimum wall thickness.....	13
8.2 Inside diameter.....	13
8.3 Valve body necks.....	13
8.4 Local areas .....	16
8.5 Contours at body ends.....	16
8.5.1 Butt welding ends .....	16
8.5.2 Socket welding and threaded ends.....	16
8.6 Additional metal thickness .....	17
8.7 Bonnets, cover and connections .....	17
8.8 Wafer or flangeless valves.....	17
9 Auxiliary connections .....	19
9.1 General.....	19
9.2 Pipe thread tapping .....	19
9.3 Socket welding.....	19
9.4 Butt welding .....	20
9.5 Bosses .....	20
10 End dimensions .....	21
10.1 Flanged ends.....	21
10.2 Butt welding ends .....	21
10.3 Socket welding ends .....	21
10.4 Threaded ends .....	21
10.5 Intermediate rated socket welding and threaded ends.....	21
11 Marking .....	21
11.1 Standard rating valves .....	21
11.2 Special Class valves.....	21
11.3 Limited Class valves .....	22
11.4 Intermediate rating valves .....	22

<b>Annex A</b> (normative) <b>Methods used for establishing pressure/temperature ratings</b> .....	<b>72</b>
<b>A.1</b> <b>Minimum wall thickness</b> .....	<b>72</b>
<b>A.2</b> <b>Material properties</b> .....	<b>73</b>
<b>A.3</b> <b>Pressure/temperature ratings</b> .....	<b>73</b>
<b>A.3.1</b> <b>General</b> .....	<b>73</b>
<b>A.3.2</b> <b>Selected stress values for steels from group 3E0 to 9E1</b> .....	<b>75</b>
<b>A.3.3</b> <b>Selected stress values for steels from group 10E0 to 16E0</b> .....	<b>75</b>
<b>A.3.4</b> <b>Maximum ratings</b> .....	<b>75</b>
<b>Annex B</b> (normative) <b>Material groups</b> .....	<b>76</b>
<b>Annex C</b> (informative) <b>Special Class</b> .....	<b>78</b>
<b>C.1</b> <b>General</b> .....	<b>78</b>
<b>C.2</b> <b>Required examination</b> .....	<b>78</b>
<b>C.2.1</b> <b>Castings</b> .....	<b>78</b>
<b>C.2.2</b> <b>Forgings, bars, plates and tubular products</b> .....	<b>80</b>
<b>C.2.3</b> <b>Drop forgings</b> .....	<b>81</b>
<b>C.2.4</b> <b>Welded fabrication</b> .....	<b>81</b>
<b>C.2.5</b> <b>Defect removal and repair — Repair by welding</b> .....	<b>81</b>
<b>C.3</b> <b>Method for establishing Special rating</b> .....	<b>87</b>
<b>C.3.1</b> <b>Methods for all materials</b> .....	<b>87</b>
<b>C.3.2</b> <b>Special ratings</b> .....	<b>88</b>
<b>Annex D</b> (informative) <b>Radiographic procedure and acceptance standards</b> .....	<b>108</b>
<b>D.1</b> <b>Radiographic procedure</b> .....	<b>108</b>
<b>D.2</b> <b>Acceptance standards</b> .....	<b>109</b>
<b>Annex E</b> (informative) <b>Magnetic particle examination procedure and acceptance standards</b> .....	<b>110</b>
<b>E.1</b> <b>General</b> .....	<b>110</b>
<b>E.2</b> <b>Acceptance standards</b> .....	<b>110</b>
<b>E.2.1</b> <b>Castings</b> .....	<b>110</b>
<b>E.2.2</b> <b>Forgings and rolled or wrought material and drop forgings</b> .....	<b>110</b>
<b>Annex F</b> (informative) <b>Liquid penetrant examination procedure and acceptance standards</b> .....	<b>112</b>
<b>F.1</b> <b>Procedure</b> .....	<b>112</b>
<b>F.2</b> <b>Acceptance criteria</b> .....	<b>112</b>
<b>F.2.1</b> <b>Castings</b> .....	<b>112</b>
<b>F.2.2</b> <b>Forgings, rolled or wrought material and drop forgings</b> .....	<b>112</b>
<b>Annex G</b> (informative) <b>Ultrasonic examination procedure and acceptance standards</b> .....	<b>113</b>
<b>G.1</b> <b>Procedure for forgings and rolled or wrought material</b> .....	<b>113</b>
<b>G.1.1</b> <b>General</b> .....	<b>113</b>
<b>G.1.2</b> <b>Extent of examination</b> .....	<b>113</b>
<b>G.1.3</b> <b>Acceptance standards</b> .....	<b>113</b>
<b>G.2</b> <b>Procedure for castings</b> .....	<b>113</b>
<b>G.2.1</b> <b>General</b> .....	<b>113</b>
<b>G.2.2</b> <b>Extent of examination</b> .....	<b>113</b>
<b>G.2.3</b> <b>Acceptance standards</b> .....	<b>113</b>
<b>Annex H</b> (informative) <b>Requirement for Limited Class valves in sizes DN 65 and smaller</b> .....	<b>114</b>
<b>H.1</b> <b>General</b> .....	<b>114</b>
<b>H.2</b> <b>Limited Class rating method</b> .....	<b>114</b>
<b>H.3</b> <b>Dimensions</b> .....	<b>115</b>
<b>H.3.1</b> <b>General</b> .....	<b>115</b>
<b>H.3.2</b> <b>Inside diameter</b> .....	<b>115</b>
<b>H.3.3</b> <b>Wall thickness</b> .....	<b>115</b>
<b>H.3.4</b> <b>Valve body necks</b> .....	<b>115</b>
<b>H.3.5</b> <b>Contours for body run transitions</b> .....	<b>115</b>
<b>H.3.6</b> <b>Additional metal thickness</b> .....	<b>115</b>
<b>H.3.7</b> <b>Welded fabrication</b> .....	<b>116</b>

<b>Annex I (informative) ASTM/ASME material .....</b>	<b>117</b>
<b>I.1 General.....</b>	<b>117</b>
<b>I.2 Material groups .....</b>	<b>117</b>
<b>I.3 Minimum wall thickness.....</b>	<b>118</b>
<b>I.4 Material properties.....</b>	<b>118</b>
<b>I.5 Pressure/temperature ratings.....</b>	<b>118</b>
<b>I.5.1 Standard rating .....</b>	<b>118</b>
<b>I.5.2 Special rating .....</b>	<b>118</b>
<b>Annex J (informative) Relationship between DN, NPS, pipe inside diameter <math>D_{ni}</math>, pipe outside diameter OD.....</b>	<b>197</b>
<b>Annex ZA (informative) Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 97/23/EC (Pressure Equipment Directive) .....</b>	<b>201</b>
<b>Bibliography.....</b>	<b>202</b>

## Foreword

This document (EN 12516-1:2014) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 69 "Industrial valves", the secretariat of which is held by AFNOR.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by April 2015 and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by April 2015.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CEN [and/or CENELEC] shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This document supersedes EN 12516-1:2005.

This document has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association, and supports essential requirements of EU Directive 97/23/EC (Pressure Equipment Directive).

For relationship with EU Directive 97/23/EC, see informative Annex ZA, which is an integral part of this document.

EN 12516 consists of four parts:

- EN 12516-1, *Industrial valves — Shell design strength — Part 1: Tabulation method for steel valve shells* (the present document);
- EN 12516-2, *Industrial valves — Shell design strength — Part 2: Calculation method for steel valve shells*;
- EN 12516-3, *Valves — Shell design strength — Part 3: Experimental method*;
- EN 12516-4, *Industrial valves — Shell design strength — Part 4: Calculation method for valve shells manufactured from metallic material other than steel*.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- a) addition of new PN values PN 160, PN 250, PN 320, PN 400;
- b) B designation rating have been replaced by the PN designation;
- c) B20 rating values have been replaced by Class 150 and use of the calculation method given in ASME B16.34;
- d) new PN values have been added to Table 7 for the valve body minimum wall thickness values;
- e) material tables have been updated to be in line with EN 1092-1 for the EN materials;
- f) materials 1.0345 and 1.4458 have been deleted;
- g) Annex B material groups has been updated and made normative;
- h) special Class in EN material have been moved to an informative Annex C;
- i) EN materials properties for pressure temperature calculation have been modified ( $R_m/3,5$ ) to be consistent with the new ASME rules, and using  $R_{p1\%}$  for stainless steel consistent with EN 12516-2;

- j) ASTM material properties used for rating calculation have been updated to the new ASME B16.34 rules;
- k) in the pressure-temperature calculation formula the stress factor  $S$  has been changed to 120,7 MPa in order to get a  $P_s$  of 775,7 bar which is the ceiling pressure when calculating the Special Class 4 500;
- l) pressure/temperature ratings have been recalculated. For PN values they are now limited to the PN number; this has been done by increasing the  $P_c$  value in the pressure rating calculation method consequently the wall thickness for the PN designation has been increased;
- m) Annexes D, E, F, G for NDE have been updated to the new EN standards and made informative;
- n) Annex H limited Class has been made informative;
- o) ASTM/ASME materials have been moved to an informative Annex I;
- p) an informative Annex J on the relationship between DN, NPS, pipe inside diameter and outside diameter has been added;
- q) Annex ZA has been updated.

According to the CEN-CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.



## Introduction

EN 12516, *Industrial valves — Shell design strength*, is in four parts. EN 12516-1 and EN 12516-2 specify methods for determining the thickness of steel valve shells by tabulation or calculation methods respectively. EN 12516-3 establishes an experimental method for assessing the strength of valve shells in steel, cast iron and copper alloy as a type test by applying an elevated hydrostatic pressure at ambient temperature. EN 12516-4 specifies method for calculating the thickness for valve shells in metallic material other than steel.

The tabulation method, EN 12516-1, is similar in approach to ASME B16.34 in that the designer can look up the required minimum wall thickness dimension of the valve body from a table. The internal diameter of the inlet bore of the valve, gives the reference dimension from which the tabulated wall thickness of the body are calculated. It applies only to valve bodies, bonnets and covers with essentially circular cross-section. For valve shells with oval or rectangular shapes and for additional loads, EN 12516-2 should be used (see 8.6).

The calculation method, EN 12516-2 is similar in approach to the former DIN 3840 where the designer is required to calculate the wall thickness for each point on the pressure temperature curve using the allowable stress at that temperature for the material he has chosen. The allowable stress is calculated from the material properties using the safety factors that are defined in EN 12516-2. The formulae in EN 12516-2 consider the valve as a pressure vessel and ensure that there will be no excessive deformation or plastic instability.

EN 12516-1 specifies Standard and Special pressure/temperature ratings for valve shells with bodies having the tabulated thickness.

The tabulation method gives one thickness for the body for each PN (see 3.1) or Class designation depending only on the inside diameter,  $D_i$ , of the body at the point where the thickness is to be determined.

The thicknesses are calculated using the thin cylinder formula that is also used in EN 12516-2. The allowable stress used in the formula is equal to 120,7 MPa and the calculation pressure  $P_c$  varies according PN and Class designation.

For the Class designations, the rules for determining the pressure/temperature ratings are the same for both valve shells and flanges.

For PN designations rules for determining the pressure /temperature ratings are different for flanges and for valves, but this revision of the standard has adjusted the rules to get at room temperature the same pressure. The change of pressure in temperature needs to be taken into account by the piping/assembler.

The main reasons for the differences are due to the treatment of ceiling values. In PN flanges, a constant ceiling stress of 140 MPa at room temperature is applied. In PN and Class designations, the EN 12516-1 ceiling criteria apply, which are temperature dependent.

The reason for the down rating of Standard rating values relative to Special rating is that the Standard rating body is not subject to the specified non-destructive examination procedures and acceptance levels.

The thicknesses for all designations are approximately proportional to the Class 4 500 thickness in the ratio of the pressures.

This standard tabulates the commonly used ratings. It is possible to design shells to suit particular applications or markets using intermediate ratings. This data can be obtained using linear interpolation of the tabulated data in EN 12516-1.

A merit of the tabulation method, which has a fixed set of shell dimensions irrespective of the material of the shell, is that it is possible to have common patterns and forging dies. The allowable pressure/temperature rating for each material group varies proportional to the selected stresses of the material group to which the material belong.

A merit of the calculation method is that it allows the most efficient design for a specific application using the allowable stresses for the actual material selected for the application.

The two methods are based on different assumptions, and as a consequence the detail analysis is different. Both methods offer a safe and proven method of designing pressure-bearing components of valve shells.

## 1 Scope

This European Standard specifies the tabulation method for determining the wall thickness of valve bodies, bonnets and covers with essentially circular cross-section made in forged, cast or fabricated steel.

For valve shells with oval, rectangular or non-circular shapes, see 8.6.

The range of PN or Class designations for which thicknesses are tabulated is:

PN 2,5, PN 6, PN 10, PN 16, PN 25, PN 40, PN 63, PN 100, PN 160, PN 250, PN 320, PN 400, Class 150, Class 300, Class 600, Class 900, Class 1 500, Class 2 500, Class 4 500.

Pressure/temperature ratings are specified for each material group for the above PN Standard Class and Special Class designations.

The non-destructive examination procedures and acceptance levels that need to be applied to the valve shell components in order for the valve to be used at Special Class pressure/temperature ratings are defined.

Details are also given for the alternative rules for small bore valves of DN 65 and smaller designated as Limited Class.

This standard does not apply to threaded end valves:

- DN 80 or larger;
- or which have pressure ratings greater than Class 2 500;
- or which operate at temperatures greater than 540 °C.

Socket welding end valves DN 80 or larger are outside the scope of this standard.

## 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

EN 19:2002, *Industrial valves — Marking of metallic valves*

EN 736-1, *Valves — Terminology — Part 1: Definition of types of valves*

EN 736-2, *Valves — Terminology — Part 2: Definition of components of valves*

EN 736-3, *Valves — Terminology — Part 3: Definition of terms*

EN 1092-1:2007+A1:2013, *Flanges and their joints — Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated — Part 1: Steel flanges*

EN 1759-1:2004, *Flanges and their joint — Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, Class designated — Part 1: Steel flanges, NPS ½ to 24*

EN 10028-2:2009, *Flat products made of steels for pressure purposes — Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties*

EN 10028-3:2009, *Flat products made of steels for pressure purposes — Part 3: Weldable fine grain steels, normalized*

EN 10028-4:2009, *Flat products made of steels for pressure purposes — Part 4: Nickel alloy steels with specified low temperature properties*

EN 10028-7:2007, *Flat products made of steels for pressure purposes — Part 7: Stainless steels*

EN 10213:2007, *Steel castings for pressure purposes*

EN 10222-2:1999, *Steel forgings for pressure purposes — Part 2: Ferritic and martensitic steels with specified elevated temperature properties*

EN 10222-3:1998, *Steel forgings for pressure purposes — Part 3: Nickel steels with specified low temperature properties*

EN 10222-4:1998, *Steel forgings for pressure purposes — Part 4: Weldable fine grain steels with high proof strength*

EN 10222-5:1999, *Steel forgings for pressure purposes — Part 5: Martensitic, austenitic and austenitic-ferritic stainless steels*

EN 12516-2:2014, *Industrial valves — Shell design strength — Part 2: Calculation method for steel valve shells*

EN 12627:1999, *Industrial valves — Butt welding ends for steel valves*

EN ISO 9692-1:2013, *Welding and allied processes — Types of joint preparation — Part 1: Manual metal arc welding, gas-shielded metal arc welding, gas welding, TIG welding and beam welding of steels (ISO 9692-1:2013)*

### **3 Terms and definitions**

For the purposes of this document, the terms and definitions given in EN 736-1, EN 736-2 and EN 736-3 and the following apply.

**3.1**  
**PN (body)**  
alphanumeric designation used for reference purposes related to a combination of mechanical and dimensional characteristics of a component of a pipework system

Note 1 to entry: It comprises the letter PN followed by a dimensionless number.

Note 2 to entry: See EN 736-3.

**3.2**  
**Class**  
alphanumeric designation used for reference purposes related to a combination of mechanical and dimensional characteristics of a component of a pipework system

Note 1 to entry: It comprises the word Class followed by a dimensionless whole number.

Note 2 to entry: See EN 736-3.

**3.3**  
**Special**  
designation associated Special Class threaded end or welding end valves which indicates that the shell components have been subjected to the specified levels of non-destructive examination (NDE) and that the valve can be used for a higher pressure/temperature rating

## 4 Symbols and units

Table 1 — Symbols and units

Symbol	Characteristic	Unit
A	Minimum diameter of socket	mm
$A_{\sigma}$	Metal area	mm <sup>2</sup>
$A_f$	Fluid area	mm <sup>2</sup>
B	Minimum depth of socket	mm
c	Constant	mm
$d'$	Body neck inside diameter	mm
$D'_i$	Body neck inside diameter beyond flow passage	mm
$D''_i$	Body neck inside diameter used for wall thickness determination	mm
$D_i$	Inside diameter of the valve	mm
$D_{i,max}$	Maximum inside diameter of the valve	mm
$D_{i,min}$	Minimum inside diameter of the valve	mm
$D_{ni}$	Inside diameter at the body end port	mm
$e_b$	Neck wall thickness	mm
$e_{min}$	Minimum wall thickness	mm
$e_r$	Body run wall thickness	mm
$e_{soc}$	Wall thickness of socket welding	mm
J	Diameter of the boss	mm
OD	Outlet diameter of pipe	mm
$p_{ceil/std}$	Ceiling pressure for standard rating	bar
$p_c$	Calculation pressure	MPa
$p_{ceil/spe}$	Ceiling pressure for special rating	bar
$p_{ld}$	Limited class allowable pressure at temperature	bar
$p_r$	Pressure rating index	dimensionless
$p_s$	Allowable pressure at temperature	bar
$r$	Filet radius at crotch	mm
S	Stress factor	MPa
$S_{sel/spe}$	Selected stress for special rating	MPa
$S_{sel/std}$	Selected stress for standard rating	MPa
t	Temperature	°C
T	Length of thread	mm
y	Temperature coefficient	dimensionless
f	Allowable stress	MPa

## 5 Material groups and material temperature limitations

The materials for the body, bonnet and cover are allocated to a material group for the purposes of determining the pressure/temperature ratings as given in Table 8.

The temperature limitations for EN materials shall be as given in the material standard.

The choice of material groupings is explained in Annex B.

## 6 Pressure/temperature (*p/t*) ratings

### 6.1 General

The pressure/temperature ratings are established according Annex A.

The rating Tables 9 to 31 specify the allowable pressures at different temperatures for bodies, bonnets and covers with PN and Class designations made from the appropriate material group (see Annex B). The temperature of the valve is generally the temperature of the contained fluid.

### 6.2 Standard rating

In conformance with the present standard, standard rating applies to flanged (see 6.6) and butt welding end valves in all sizes and to valves with threaded and socket welding ends up to DN 65 (NPS 2 1/2).

When a valve body or bonnet is manufactured by welding parts together, it shall be classified as suitable for Standard rating provided that 10 % of the welds are subject to random non-destructive testing in such a manner that it results in a joint efficiency of 0,85.

### 6.3 Special Class

The bodies, bonnets and covers that have been subjected to the levels of NDE specified in Annex J can be used at a higher pressure/temperature rating than Standard Class.

When a valve body or bonnet is manufactured by welding parts together, it shall only be classified as suitable for Special rating if it meets the requirements of Annex C.

### 6.4 Limited Class

Welding and threaded end valves in sizes DN 65 (NPS 2 1/2) and smaller designated as Limited Class, shall follow the requirements of Annex H. Ratings shall not exceed the values calculated in accordance with Annex H.

### 6.5 Intermediate ratings

Any pressure/temperature ratings in either Standard Class or Special Class ratings, between those listed in the tables may be assigned to welding or threaded end valves providing all the requirement of this standard are met.

Intermediate ratings are determined by linear interpolation of tabulated values.

### 6.6 Flanged ratings

The decrease of pressure versus temperature for valves with PN flanges designed according to this standard differs from EN 1092-1. The user shall take this into account when selecting the flange rating.

## 7 Temperature effects

### 7.1 Temperature limits

Bolted flange joints operating in the creep range or those which experience substantial thermal gradients will be subject to decreasing bolt loads as relaxation of flanges, bolts and gaskets take place. The designer shall take into account that decreasing bolt loads will reduce the capacity of the bolted joint to remain leak tight. Material shall be used within their established limits. If no material properties are available, an individual material assessment is required.

Some materials are suitable for temperatures below room temperature, RT but the pressure rating shall not be greater than that given for room temperature.

### 7.2 Fluid thermal expansion

It is possible, in some valve designs, for sealed cavities within the valve body to be filled with liquid, for example during hydrostatic test. If this liquid is not released, by partially opening the valve or some other means, and it is subject to a temperature increase, excessive pressure sufficient to cause pressure boundary failure can be generated. Where such a condition is possible, the design, installation, or operating procedures shall assure that the pressure in the valve will not exceed that allowed in this standard.

## 8 Dimensions

### 8.1 Minimum wall thickness

The wall thickness of valve bodies, at the time of manufacture and excluding all linings or liners, shall be not less than  $e_{\min}$  as listed in Table 7 except as allowed in 8.3, 8.4 and 8.5. Intermediate values between those listed in Table 7 may be obtained by linear interpolation. The specified thickness only applies from internally wetted surfaces.

The thickness tabulated in Table 7 includes a 1,0 mm standardized allowance for erosion and linear corrosion.

### 8.2 Inside diameter

For the purpose of determining the wall thickness,  $e_{\min}$ , of a full bore valve the inside diameter,  $D_i$ , is taken as the minimum diameter of the flow passage but not less than 90 % of the body end port inside diameter at ( $D_{ni}$ ).

For the purpose of determining the wall thickness,  $e_{\min}$ , of a reduced bore valve the inside diameter,  $D_i$ , is taken as the diameter of the flow passage in a plane at a distance,  $e_{\min}$ , from the outside surface of the body neck as measured along the body run (see Figure 1 a)).

For socket welding and threaded end valves, the socket or thread diameters and associated counterbores or tapped bores need not be taken into account in establishing the value of  $D_i$ .

For the case of valves used between high and low pressure sections of a system then the inside diameter of the higher pressure end shall be used for  $D_i$ . Local variations in bore associated with the butt weld end profile need not be considered. Where linings or inserts of any kind are used to form the whole or part of the flow passage, they shall be ignored when determining  $e_{\min}$ .

### 8.3 Valve body necks

Valve body necks shall maintain the minimum wall thickness,  $e_{\min}$  for a distance of  $1,1\sqrt{D_i e_{\min}}$  measured from the body run along the neck direction as illustrated in Figure 1 b). Minimum wall thicknesses are applicable to and measured from internally wetted surfaces.

Beyond the  $1,1\sqrt{D_i e_{\min}}$  region, mentioned above, straight circular sections of the body necks with inside diameter of  $D''_i$  shall be provided with a wall thickness at least equal to  $e'$  where  $e'$  is taken from the appropriate (tabulated or intermediate) rating in Table 7 for an appropriate  $D''_i$ .

For PN designations less than or equal to PN 320 and Class designations less than or equal to Class 2500:

$$D''_i = \frac{2D'_i}{3} \quad (1)$$

For PN designation above PN 320 and Class designations greater than Class 2 500:

$$D''_i = \frac{D'_i}{48} \left( 27 + \frac{\text{Class designation}}{500} \right) \quad (2)$$

a) For the special case where  $D'_i > 1,5 D_i$  the wall thickness shall be equal to or greater than  $e'$  for the entire body neck length having inside diameter  $D'_i$ , including the  $1,1\sqrt{D_i e_{\min}}$  region.

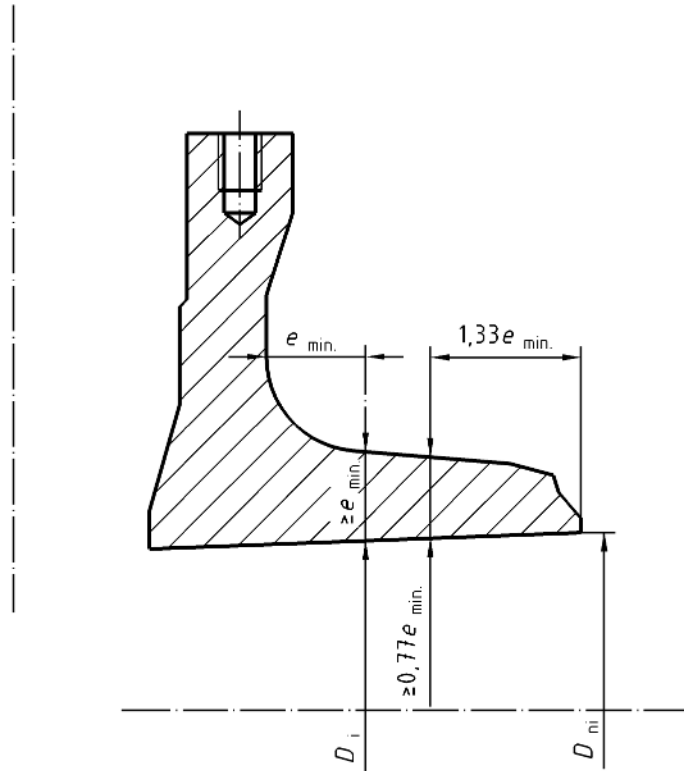
b) For the special case where,  $\frac{D_i}{D'_i} \geq 4$  (valve body necks having small diameter compared with the body run diameter, (for example access for a butterfly stem) the minimum local wall thickness for a length  $L$  as indicated in Figure 3 shall be equal to or greater than  $e'$  where  $e'$  is obtained from Table 7 using the appropriate  $D'_i$  and PN or Class designation.

$$L = e_{\min} \left( 1 + 1,1\sqrt{\frac{D_i}{e_{\min}}} \right) \quad (3)$$

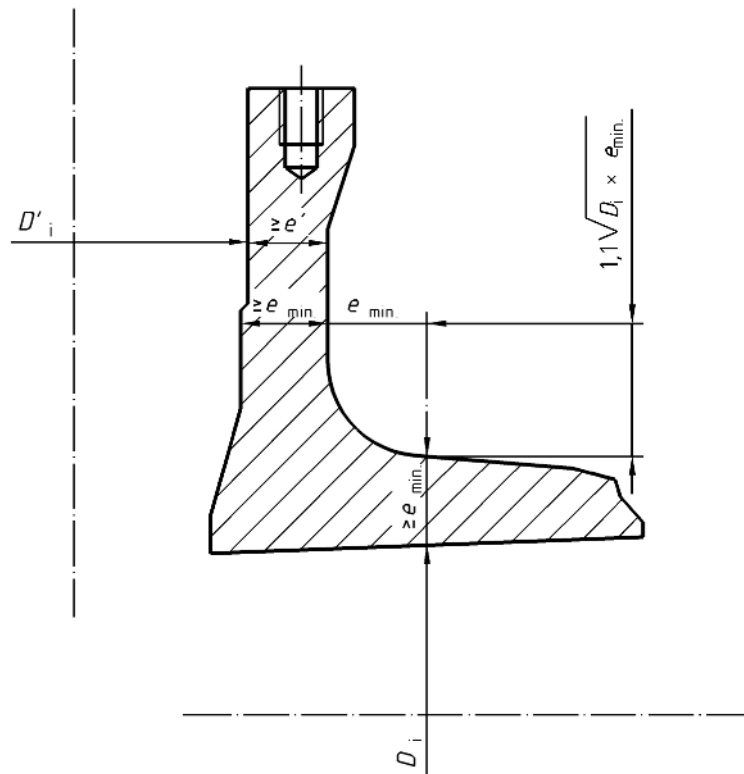
Beyond the length,  $L$  valve body necks shall have a minimum local wall thickness based on  $D''_i$ .

c) For the case of a body neck in which holes are drilled or tapped in the body neck wall parallel to the body neck axis, up to the point where the body-bonnet joint is affected, the sum of the ligaments at the inner and outer sides shall be equal to or greater than  $e_{\min}$  or  $e'$  as applicable. The inner ligament and the ligament at the bottom of the drilled hole shall be no less than  $0,25 \times e_{\min}$  or  $0,25 \times e'$  as applicable. This thickness shall exist from the end of the body neck for a distance along the body neck for a distance equal to 1,5 times the hole or bolt diameter.





a) Section of valve body run



b) Section of valve body neck

Figure 1 — Valve body run and neck

## 8.4 Local areas

Local areas having less than the minimum thickness  $e_{\min}$  are acceptable providing the following conditions are satisfied:

- The area of sub-minimum thickness can be enclosed by a circle whose diameter is no greater than  $0,35\sqrt{D_i e_{\min}}$ . For body necks take  $D_i = D'_i$ .
- Measured thickness is not less than  $0,75 e_{\min}$ .
- Enclosed circles are separated from each other by an edge to edge distance of no less than  $1,75\sqrt{D_i e_{\min}}$ .

## 8.5 Contours at body ends

### 8.5.1 Butt welding ends

The weld preparation shall not reduce the body wall thickness to less than  $e_{\min}$  within a region closer to the outside surface of the body neck than  $e_{\min}$  measured in the pipe run direction (see Figure 1 a)). The transition to the weld preparation shall be gradual and the section shall be essentially circular through the length of the transition. Sharp discontinuities or abrupt changes of section shall be avoided, except test collars or bands, either welded or integral, are allowed. In no case shall the thickness be less than  $0,77 \times e_{\min}$  at a distance  $1,33 \times e_{\min}$  from the weld end. For acceptable transitions adjacent to the butt welding end profile see EN 12627.

### 8.5.2 Socket welding and threaded ends

Bodies with socket welding and threaded ends shall have a minimum wall thickness,  $e_{\text{soc}}$  (see Figure 2) as given in Table 2.

NOTE PN 160 and above are not normally used for socket welding or threaded valves.

**Table 2 — Minimum wall thickness for socket welding and threaded ends**

Size	PN 16	PN 20	PN 25	PN 40	Class 300	PN 63	PN 100	Class 600	Class 800	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
DN 6	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,6	3,6	5,3	5,6
DN 8	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,3	3,3	3,3	4,1	4,1	6,6	7,4
DN 10	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,4	3,6	3,6	3,6	4,3	4,3	7,1	9,4
DN 15	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,6	4,1	4,1	4,1	5,3	5,3	8,1	11,2
DN 20	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,9	4,3	4,3	4,3	6,1	6,1	8,7	13,0
DN 25	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	4,2	5,1	5,1	5,1	6,9	6,9	9,9	15,8
DN 32	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	4,7	5,4	5,4	5,4	7,1	8,1	11,7	19,1
DN 40	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	5,0	5,6	5,6	5,8	7,9	8,9	13,0	21,4
DN 50	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	5,6	6,1	6,1	6,9	9,7	10,7	15,8	25,9
DN 65	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	6,4	7,6	7,6	7,9	10,4	12,5	18,6	31,0

NOTE Class 800 is not a normally tabulated Class designation but it is an intermediate Class that is widely used for socket welding and threaded end valves.

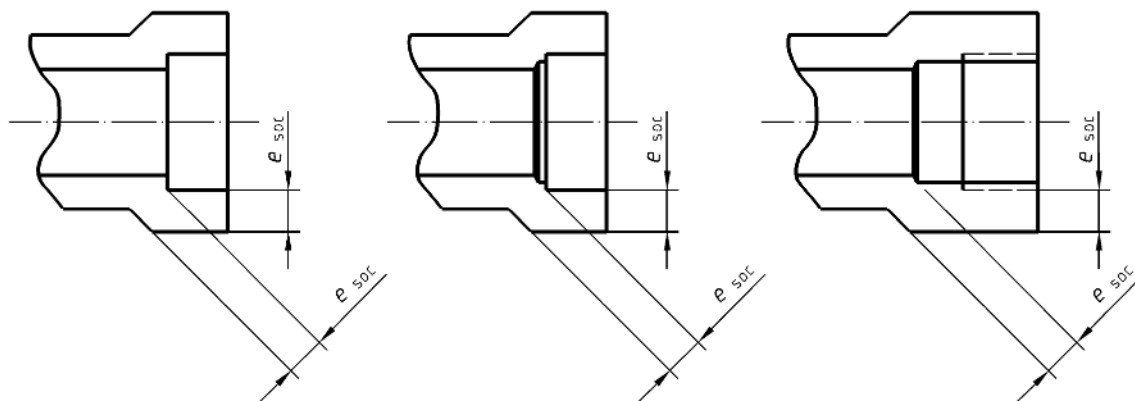


Figure 2 — Wall thickness,  $e_{soc}$ , for socket welding and threaded ends

### 8.6 Additional metal thickness

Body metal thickness resulting from assembly loads, opening and closing forces of large actuators, stress concentrations particularly in the crotch area, opening in enlarged body cavities and some types of fabricated valves shall be provided in accordance to EN 12516-2 to ensure adequate strength and rigidity. For non-circular bodies with an ovality greater than 5 %, the required minimum wall thickness shall be verified by a calculation in accordance to EN 12516-2. The ovality  $O$  is defined as:

$$O = 2 \times (D_{i,max} - D_{i,min}) / (D_{i,max} + D_{i,min}) \quad (4)$$

where

$D_{i,max}$  is the maximum diameter  $D_i$ , see Figure 1.

$D_{i,min}$  is the minimum diameter  $D_i$ , see Figure 1.

When using the formulae of EN 12516-2, the calculation pressure shall be taken from Table A.1 and the design stress shall be 120,7 MPa.

### 8.7 Bonnets, cover and connections

The bonnet, cover and the connection between the body and the bonnet or cover shall be designated in accordance with EN 12516-2 in order to meet the appropriate pressure temperature values of the corresponding rating: PN, Class, Special Class.

### 8.8 Wafer or flangeless valves

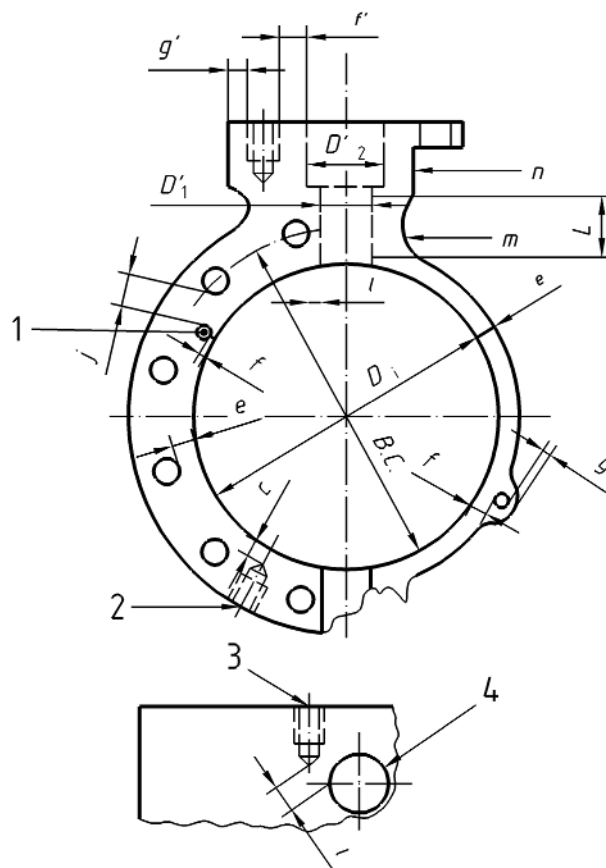
The wafer and flangeless valves shall be designed to conform to the applicable requirements of the flanged valves. Wall thickness shall be determined according to Figure 3.

The required  $e_{min}$  shall be measured from the valve body inside circumference  $D_i$  out to the lesser of the valve body outside circumference or the circumference of a circle inscribed through the inner tangent points to the flange bolt holes.

The inner ligament,  $l$ , of either a through hole or a blind hole close to the shaft penetration shall not be less than  $25 e_{min}$  but in no case less than 2,5 mm.

The inner ligament,  $f$ , for holes parallel to the body run shall not be less than  $0,25 e_{min}$  but in no case less than 2,5 mm. The sum of the inner and outer ligaments shall not be less than  $e_{min}$ .

A ligament,  $j$ , within the minimum body wall between two adjacent holes within the minimum body wall shall be  $0,25 e_{min}$  or greater but not less than 2,5 mm.



**Key**

- 1 Blind axial hole other than flange bolt holes
- 2 Radial hole
- 3 Blind axial hole
- 4 Shaft bore

**Relationship**

- $e \geq e_{\min}$
- $m \geq e'_1$
- $n \geq e'_2$
- $L \geq e_{\min}(1+1,1\sqrt{D_i / e_{\min}})$

**Reference**

- 8.1 (NOTE 2)
- 8.3 (NOTE 2)
- 8.3 (NOTE 2 and NOTE 3)

- $f \geq 0,25 e_{\min}$  (NOTE 1)
- $f + g \geq e_{\min}$
- $f \geq 0,25e'_2$  (NOTE 1)
- $f + g' \geq e'_2$
- $c \geq 0,75 e_{\min}$
- $j \geq 0,25 e_{\min}$  (NOTE 1)
- $l \geq 0,25e'_1$  (NOTE 1)

- 8.3.c)
- 8.3.c)
- 8.3.c)
- 8.3.c)
- 8.4.b)
- 8.8
- 8.8

NOTE 1 In no case less than 2,5 mm.

NOTE 2 Except where Clause 8.4 applies.

NOTE 3 If  $D'_2$  is located outside the shaft seal, e.g. beyond the internal wetted perimeter, the minimum thickness requirements are determined by the manufacturer.

**Figure 3 — Butterfly valve body**

## 9 Auxiliary connections

### 9.1 General

All auxiliary connections, if required by the customer and/or the manufacturer shall be designed, fabricated and examined to achieve the same pressure/temperature rating as the valve body itself.

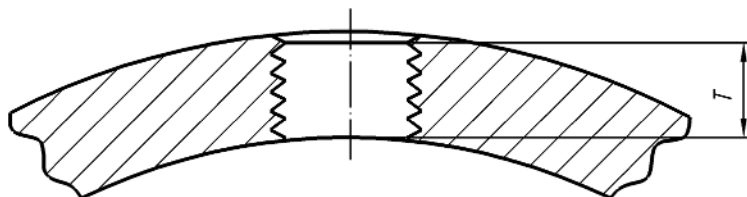
Unless specified otherwise the size of auxiliary connections shall be as shown in Table 3.

**Table 3 — Auxiliary connection size**

Valve size	Connection size
DN 50 to DN 100	DN 15
DN 125 to DN 200	DN 20
≥ DN 250	DN 25

### 9.2 Pipe thread tapping

Holes may be tapped in the wall of the valve body if the thickness is great enough to allow the minimum effective thread length as specified in Table 4 and Figure 4. In those cases where the thickness is insufficient, a boss shall be added as required by 9.5. The threads shall be taper/taper or parallel/parallel combinations and no other.



**Figure 4 — Thread length for auxiliary connections**

**Table 4 — Minimum effective thread length for auxiliary connections**

Dimensions in mm

Connection size	DN 10	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
Length of thread <i>T</i>	10,4	13,5	14	17,3	18	18,3	19,3

### 9.3 Socket welding

Auxiliary connections may be socket welded to the valve body providing the requirements of Table 5 and Figure 5 are satisfied. In those cases where the thickness is insufficient, a boss shall be added as required by 9.5. A single fillet weld is permitted. The width of the fillet weld shall be not less than 1,09 x pipe wall thickness or 3 mm.

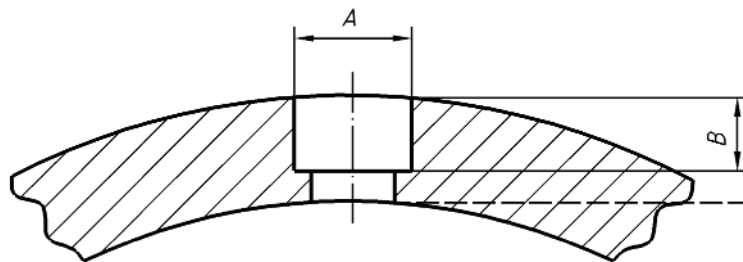


Figure 5 — Socket welding of auxiliary connections

Table 5 — Dimensions of socket welded auxiliary connections

Dimensions in mm

Connection size	DN 10	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
Min. diameter of socket, A	17,55	21,70	27,05	33,80	42,55	48,65	61,10
Min. depth of socket, B	4,8	4,8	6,4	6,4	6,4	6,4	7,9

#### 9.4 Butt welding

Auxiliary connections may be butt welded directly to the surface of the valve body as shown in Figure 6 if no reinforcement is necessary. Where required, reinforcement shall be made for openings in the body according to 9.5 for opening of diameter larger than 25 mm.

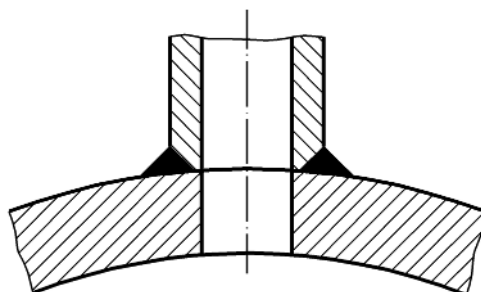


Figure 6 — Butt welding of auxiliary connections

#### 9.5 Bosses

If bosses are required to satisfy the requirement of 9.2, 9.3 or 9.4 the diameter shall be not less than that shown in Figure 7 and Table 6.

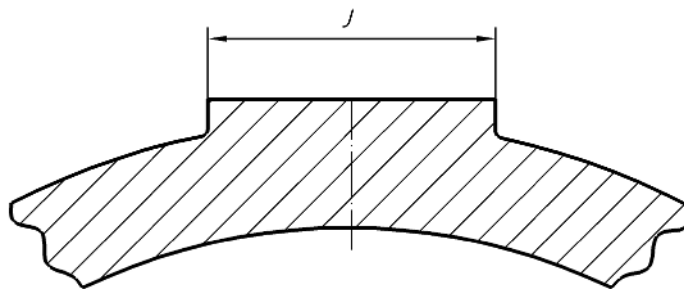


Figure 7 — Bosses for auxiliary connections

Table 6 — Minimum diameter of bosses for auxiliary connections

		Dimensions in mm					
Connection size	DN 10	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
Diameter of boss, <i>J</i>	31,8	38	45	54	64	70	86

## 10 End dimensions

### 10.1 Flanged ends

The dimensions of flanged ends shall be in accordance with EN 1092-1 for PN flanges and EN 1759-1 for Class flanges.

### 10.2 Butt welding ends

The dimensions of the butt welding end and the transition from this end to the valve body shall be in accordance with EN 12627 or EN ISO 9692-1.

### 10.3 Socket welding ends

The dimensions of socket welding ends shall be in accordance with 8.5.2.

### 10.4 Threaded ends

Threaded ends shall have a minimum wall thickness as specified in Table 2 and Figure 2. Threaded joints shall be either taper/taper or parallel/parallel combinations and no other.

### 10.5 Intermediate rated socket welding and threaded ends

The minimum thickness for intermediate rated socket welding and threaded ends may be determined by linear interpolation of the data given in Table 2.

## 11 Marking

### 11.1 Standard rating valves

All PN and Class designated valves shall be marked in accordance with EN 19.

### 11.2 Special Class valves

In addition to the requirements of EN 19 the body shall be marked with the letters SPL or Special to indicate a valve which is designated Special.

### **11.3 Limited Class valves**

In addition to the requirements of EN 19 the body shall be marked with the letters LTD or Limited to indicate a valve which is designated Limited.

### **11.4 Intermediate rating valves**

According to the requirements of EN 19 the body of Intermediate rating shall be marked with PS and TS (Items 7 and 9 from EN 19:2002) instead of the Class designation.



Table 7 — Valve body minimum wall thickness values,  $e_{min}$ 

Dimensions in mm

Di	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
3	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,4	3,7	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,6	4,9
5	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,4	3,4	3,6	4,0	4,5	3,1	3,2	3,3	3,3	3,5	4,2	6,5
9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,7	3,7	4,5	5,2	6,1	3,1	3,3	3,6	3,6	4,2	5,6	9,6
10	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,5	3,8	3,9	4,7	5,5	6,5	3,2	3,3	3,7	3,6	4,4	5,9	10,4
12	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,4	3,6	4,0	4,1	5,2	6,1	7,3	3,2	3,4	3,8	3,8	4,8	6,6	12,0
15	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,5	3,7	4,2	4,5	5,8	7,0	8,5	3,2	3,5	4,0	4,1	5,3	7,7	14,3
20	3,0	3,1	3,2	3,2	3,4	3,6	4,0	4,6	5,2	7,0	8,5	10,4	3,3	3,7	4,4	4,6	6,2	9,4	18,2
24	3,0	3,1	3,2	3,3	3,5	3,7	4,2	4,9	5,7	7,8	9,7	12,0	3,4	3,8	4,6	5,0	7,0	10,7	21,4
25	4,0	4,1	4,2	4,3	4,2	4,5	4,5	5,3	7,7	8,1	10,0	12,4	4,4	4,5	5,0	7,0	7,1	11,1	22,2
27	4,1	4,1	4,2	4,3	4,2	4,5	4,6	5,5	8,0	8,5	10,6	13,2	4,4	4,6	5,1	7,2	7,5	11,7	23,7
30	4,1	4,1	4,2	4,4	4,3	4,6	4,8	5,7	8,4	9,2	11,5	14,4	4,5	4,7	5,3	7,5	8,1	12,8	26,1
31	4,1	4,1	4,2	4,4	4,3	4,7	4,8	5,8	8,5	9,4	11,7	14,8	4,5	4,7	5,4	7,6	8,3	13,1	26,9
40	4,1	4,2	4,3	4,5	4,5	4,9	5,3	6,5	9,7	11,4	14,4	18,3	4,7	5,0	6,0	8,6	9,9	16,2	33,9
45	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	5,1	5,5	6,9	10,4	12,5	15,9	20,3	4,7	5,2	6,3	9,1	10,8	17,9	37,8
50	4,6	4,7	4,9	5,1	5,4	5,9	6,5	6,8	9,2	13,6	17,4	22,3	5,3	6,0	6,2	7,8	11,8	19,6	41,8
55	4,6	4,8	4,9	5,2	5,4	6,1	6,7	7,2	9,8	14,7	18,9	24,3	5,4	6,2	6,5	8,3	12,7	21,3	45,7
60	4,6	4,8	5,0	5,2	5,5	6,2	6,9	7,6	10,5	15,8	20,4	26,2	5,5	6,4	6,9	8,8	13,6	23,0	49,6
65	4,6	4,8	5,0	5,3	5,6	6,4	7,2	8,0	11,2	16,9	21,9	28,2	5,6	6,5	7,2	9,3	14,5	24,7	53,5
70	4,6	4,8	5,0	5,3	5,7	6,6	7,4	8,4	11,8	18,0	23,3	30,2	5,6	6,7	7,5	9,8	15,4	26,4	57,5
75	4,6	4,9	5,1	5,4	5,8	6,7	7,7	8,8	12,5	19,1	24,8	32,1	5,7	6,9	7,9	10,4	16,4	28,1	61,4
80	4,7	4,9	5,1	5,5	5,9	6,9	7,9	9,2	13,2	20,2	26,3	34,1	5,8	7,0	8,2	10,9	17,3	29,8	65,3

EN 12516-1:2014 (E)

Di	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
85	4,7	4,9	5,1	5,5	6,0	7,0	8,2	9,6	13,8	21,3	27,8	36,1	5,9	7,2	8,5	11,4	18,2	31,5	69,2
90	4,7	4,9	5,2	5,6	6,1	7,2	8,4	10,0	14,5	22,4	29,3	38,1	6,0	7,4	8,9	11,9	19,1	33,2	73,1
95	4,7	5,0	5,2	5,7	6,2	7,3	8,7	10,4	15,2	23,5	30,8	40,0	6,0	7,5	9,2	12,5	20,1	34,9	77,1
100	4,7	5,0	5,3	5,7	6,3	7,5	8,9	10,8	15,8	24,6	32,2	42,0	6,1	7,7	9,6	13,0	21,0	36,6	81,0
105	4,9	5,2	5,5	6,0	6,4	7,6	9,2	11,2	16,5	25,7	33,7	44,0	6,4	7,9	9,9	13,5	21,9	38,3	84,9
110	4,9	5,2	5,5	6,0	6,5	7,8	9,4	11,6	17,1	26,8	35,2	46,0	6,5	8,0	10,2	14,0	22,8	40,0	88,8
115	4,9	5,2	5,6	6,1	6,6	7,9	9,6	12,0	17,8	27,9	36,7	47,9	6,6	8,2	10,6	14,5	23,7	41,7	92,8
120	4,9	5,3	5,6	6,2	6,7	8,1	9,9	12,4	18,5	29,0	38,2	49,9	6,7	8,4	10,9	15,1	24,7	43,4	96,7
125	4,9	5,3	5,6	6,2	6,8	8,2	10,1	12,8	19,1	30,1	39,7	51,9	6,7	8,5	11,3	15,6	25,6	45,1	100,6
130	4,9	5,3	5,7	6,3	6,9	8,4	10,4	13,2	19,8	31,2	41,2	53,9	6,8	8,7	11,6	16,1	26,5	46,8	104,5
135	5,0	5,3	5,7	6,3	7,0	8,5	10,6	13,6	20,5	32,3	42,6	55,8	6,9	8,9	11,9	16,6	27,4	48,5	108,4
140	5,0	5,4	5,8	6,4	7,1	8,7	10,9	14,0	21,1	33,4	44,1	57,8	7,0	9,0	12,3	17,2	28,4	50,2	112,4
145	5,0	5,4	5,8	6,5	7,2	8,9	11,1	14,4	21,8	34,5	45,6	59,8	7,1	9,2	12,6	17,7	29,3	51,9	116,3
150	5,0	5,4	5,8	6,5	7,3	9,0	11,4	14,8	22,5	35,6	47,1	61,8	7,1	9,3	12,9	18,2	30,2	53,7	120,2
155	5,0	5,4	5,9	6,6	7,4	9,2	11,6	15,2	23,1	36,7	48,6	63,7	7,2	9,5	13,3	18,7	31,1	55,4	124,1
160	5,0	5,5	5,9	6,6	7,4	9,3	11,9	15,6	23,8	37,8	50,1	65,7	7,3	9,7	13,6	19,2	32,0	57,1	128,1
165	5,0	5,5	5,9	6,7	7,5	9,5	12,1	16,0	24,4	38,9	51,6	67,7	7,4	9,8	14,0	19,8	33,0	58,8	132,0
170	5,0	5,5	6,0	6,8	7,6	9,6	12,3	16,3	25,1	40,0	53,0	69,7	7,5	10,0	14,3	20,3	33,9	60,5	135,9
175	5,0	5,5	6,0	6,8	7,7	9,8	12,6	16,7	25,8	41,1	54,5	71,6	7,5	10,2	14,6	20,8	34,8	62,2	139,8
180	5,0	5,6	6,1	6,9	7,8	9,9	12,8	17,1	26,4	42,2	56,0	73,6	7,6	10,3	15,0	21,3	35,7	63,9	143,8
185	5,0	5,6	6,1	6,9	7,9	10,1	13,1	17,5	27,1	43,3	57,5	75,6	7,7	10,5	15,3	21,9	36,7	65,6	147,7
190	5,1	5,6	6,1	7,0	8,0	10,2	13,3	17,9	27,8	44,5	59,0	77,5	7,8	10,7	15,7	22,4	37,6	67,3	151,6
195	5,1	5,6	6,2	7,1	8,1	10,4	13,6	18,3	28,4	45,6	60,5	79,5	7,9	10,8	16,0	22,9	38,5	69,0	155,5

Di	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
200	5,1	5,6	6,2	7,1	8,2	10,5	13,8	18,7	29,1	46,7	62,0	81,5	8,0	11,0	16,3	23,4	39,4	70,7	159,4
210	5,1	5,7	6,3	7,2	8,4	10,9	14,3	19,5	30,4	48,9	64,9	85,4	8,1	11,3	17,0	24,5	41,3	74,1	167,3
220	5,1	5,7	6,4	7,4	8,6	11,2	14,8	20,3	31,7	51,1	67,9	89,4	8,3	11,7	17,7	25,5	43,1	77,5	175,1
230	5,1	5,8	6,4	7,5	8,8	11,5	15,3	21,1	33,1	53,3	70,9	93,3	8,4	12,0	18,4	26,6	44,9	80,9	183,0
240	5,2	5,8	6,5	7,6	9,0	11,8	15,8	21,9	34,4	55,5	73,8	97,3	8,6	12,3	19,0	27,6	46,8	84,3	190,8
250	5,2	5,9	6,6	7,7	9,2	12,1	16,3	22,7	35,7	57,7	76,8	101,2	8,8	12,6	19,7	28,6	48,6	87,7	198,7
260	5,2	5,9	6,7	7,9	9,3	12,4	16,8	23,5	37,1	59,9	79,8	105,2	8,9	13,0	20,4	29,7	50,5	91,1	206,5
270	5,2	6,0	6,7	8,0	9,5	12,7	17,3	24,3	38,4	62,1	82,8	109,1	9,1	13,3	21,1	30,7	52,3	94,5	214,4
280	5,2	6,0	6,8	8,1	9,7	13,0	17,7	25,1	39,7	64,3	85,7	113,1	9,3	13,6	21,8	31,8	54,2	97,9	222,2
290	5,2	6,1	6,9	8,2	9,9	13,3	18,2	25,9	41,0	66,5	88,7	117,0	9,4	14,0	22,4	32,8	56,0	101,4	230,0
300	5,3	6,1	7,0	8,3	10,1	13,6	18,7	26,7	42,4	68,7	91,7	121,0	9,6	14,3	23,1	33,9	57,9	104,8	237,9
310	5,3	6,2	7,0	8,5	10,3	13,9	19,2	27,5	43,7	70,9	94,6	124,9	9,7	14,6	23,8	34,9	59,7	108,2	245,7
320	5,3	6,2	7,1	8,6	10,5	14,2	19,7	28,3	45,0	73,1	97,6	128,9	9,9	15,0	24,5	36,0	61,5	111,6	253,6
330	5,3	6,3	7,2	8,7	10,7	14,5	20,2	29,1	46,4	75,3	100,6	132,8	10,1	15,3	25,1	37,0	63,4	115,0	261,4
340	5,3	6,3	7,3	8,8	10,9	14,8	20,7	29,9	47,7	77,5	103,5	136,8	10,2	15,6	25,8	38,0	65,2	118,4	269,3
350	5,4	6,4	7,3	8,9	11,1	15,2	21,2	30,7	49,0	79,7	106,5	140,7	10,4	15,9	26,5	39,1	67,1	121,8	277,1
400	5,5	6,6	7,7	9,5	12,0	16,7	23,6	34,7	55,6	90,8	121,4	160,4	11,2	17,6	29,9	44,3	76,3	138,8	316,3
410	5,5	6,6	7,8	9,7	12,2	17,0	24,1	35,5	57,0	93,0	124,3	164,4	11,4	17,9	30,6	45,4	78,1	142,2	324,2
420	5,5	6,7	7,9	9,8	12,4	17,3	24,6	36,3	58,3	95,2	127,3	168,3	11,5	18,2	31,2	46,4	80,0	145,6	332,0
430	5,5	6,7	7,9	9,9	12,6	17,6	25,1	37,1	59,6	97,4	130,3	172,3	11,7	18,6	31,9	47,4	81,8	149,1	339,9
440	5,5	6,8	8,0	10,0	12,8	17,9	25,6	37,9	61,0	99,6	133,3	176,2	11,9	18,9	32,6	48,5	83,7	152,5	347,7
450	5,5	6,8	8,1	10,2	13,0	18,2	26,1	38,7	62,3	101,8	136,2	180,2	12,0	19,2	33,3	49,5	85,5	155,9	355,6
460	5,6	6,9	8,2	10,3	13,2	18,5	26,6	39,5	63,6	104,0	139,2	184,1	12,2	19,6	33,9	50,6	87,4	159,3	363,4

EN 12516-1:2014 (E)

Di	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
470	5,6	6,9	8,2	10,4	13,3	18,8	27,1	40,3	64,9	106,2	142,2	188,1	12,4	19,9	34,6	51,6	89,2	162,7	371,3
480	5,6	7,0	8,3	10,5	13,5	19,2	27,6	41,1	66,3	108,4	145,1	192,0	12,5	20,2	35,3	52,7	91,0	166,1	379,1
490	5,6	7,0	8,4	10,6	13,7	19,5	28,1	41,9	67,6	110,6	148,1	196,0	12,7	20,6	36,0	53,7	92,9	169,5	386,9
500	5,6	7,1	8,5	10,8	13,9	19,8	28,5	42,7	68,9	112,8	151,1	199,9	12,8	20,9	36,7	54,8	94,7	172,9	394,8
510	5,7	7,1	8,5	10,9	14,1	20,1	29,0	43,5	70,3	115,0	154,1	203,9	13,0	21,2	37,3	55,8	96,6	176,3	402,6
520	5,7	7,2	8,6	11,0	14,3	20,4	29,5	44,3	71,6	117,2	157,0	207,8	13,2	21,5	38,0	56,8	98,4	179,7	410,5
530	5,7	7,2	8,7	11,1	14,5	20,7	30,0	45,1	72,9	119,5	160,0	211,8	13,3	21,9	38,7	57,9	100,3	183,1	418,3
540	5,7	7,3	8,8	11,2	14,7	21,0	30,5	45,9	74,2	121,7	163,0	215,7	13,5	22,2	39,4	58,9	102,1	186,5	426,2
550	5,7	7,3	8,8	11,4	14,9	21,3	31,0	46,7	75,6	123,9	165,9	219,7	13,7	22,5	40,0	60,0	104,0	189,9	434,0
560	5,8	7,4	8,9	11,5	15,1	21,6	31,5	47,5	76,9	126,1	168,9	223,6	13,8	22,9	40,7	61,0	105,8	193,4	441,9
570	5,8	7,4	9,0	11,6	15,2	21,9	32,0	48,3	78,2	128,3	171,9	227,6	14,0	23,2	41,4	62,1	107,6	196,8	449,7
580	5,8	7,4	9,1	11,7	15,4	22,2	32,5	49,1	79,5	130,5	174,9	231,5	14,1	23,5	42,1	63,1	109,5	200,2	457,6
590	5,8	7,5	9,2	11,8	15,6	22,5	33,0	49,8	80,9	132,7	177,8	235,5	14,3	23,9	42,8	64,2	111,3	203,6	465,4
600	5,8	7,5	9,2	12,0	15,8	22,8	33,5	50,6	82,2	134,9	180,8	239,4	14,5	24,2	43,4	65,2	113,2	207,0	473,2
610	5,8	7,6	9,3	12,1	16,0	23,1	33,9	51,4	83,5	137,1	183,8	243,3	14,6	24,5	44,1	66,2	115,0	210,4	481,1
620	5,9	7,6	9,4	12,2	16,2	23,5	34,4	52,2	84,9	139,3	186,7	247,3	14,8	24,8	44,8	67,3	116,9	213,8	488,9
630	5,9	7,7	9,5	12,3	16,4	23,8	34,9	53,0	86,2	141,5	189,7	251,2	15,0	25,2	45,5	68,3	118,7	217,2	496,8
640	5,9	7,7	9,5	12,5	16,6	24,1	35,4	53,8	87,5	143,7	192,7	255,2	15,1	25,5	46,1	69,4	120,6	220,6	504,6
650	5,9	7,8	9,6	12,6	16,8	24,4	35,9	54,6	88,8	145,9	195,6	259,1	15,3	25,8	46,8	70,4	122,4	224,0	512,5
660	5,9	7,8	9,7	12,7	17,0	24,7	36,4	55,4	90,2	148,1	198,6	263,1	15,4	26,2	47,5	71,5	124,2	227,4	520,3
670	6,0	7,9	9,8	12,8	17,2	25,0	36,9	56,2	91,5	150,3	201,6	267,0	15,6	26,5	48,2	72,5	126,1	230,8	528,2
680	6,0	7,9	9,8	12,9	17,3	25,3	37,4	57,0	92,8	152,5	204,6	271,0	15,8	26,8	48,8	73,6	127,9	234,2	536,0
690	6,0	8,0	9,9	13,1	17,5	25,6	37,9	57,8	94,1	154,7	207,5	274,9	15,9	27,2	49,5	74,6	129,8	237,6	543,9

Di	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
700	6,0	8,0	10,0	13,2	17,7	25,9	38,4	58,6	95,5	157,0	210,5	278,9	16,1	27,5	50,2	75,6	131,6	241,1	551,7
710	6,0	8,1	10,1	13,3	17,9	26,2	38,9	59,4	96,8	159,2	213,5	282,8	16,3	27,8	50,9	76,7	133,5	244,5	559,5
720	6,1	8,1	10,1	13,4	18,1	26,5	39,3	60,2	98,1	161,4	216,4	286,8	16,4	28,1	51,6	77,7	135,3	247,9	567,4
730	6,1	8,2	10,2	13,5	18,3	26,8	39,8	61,0	99,5	163,6	219,4	290,7	16,6	28,5	52,2	78,8	137,1	251,3	575,2
740	6,1	8,2	10,3	13,7	18,5	27,1	40,3	61,8	100,8	165,8	222,4	294,7	16,8	28,8	52,9	79,8	139,0	254,7	583,1
750	6,1	8,3	10,4	13,8	18,7	27,4	40,8	62,6	102,1	168,0	225,4	298,6	16,9	29,1	53,6	80,9	140,8	258,1	590,9
760	6,1	8,3	10,4	13,9	18,9	27,8	41,3	63,4	103,4	170,2	228,3	302,6	17,1	29,5	54,3	81,9	142,7	261,5	598,8
770	6,1	8,4	10,5	14,0	19,1	28,1	41,8	64,2	104,8	172,4	231,3	306,5	17,2	29,8	54,9	82,9	144,5	264,9	606,6
780	6,2	8,4	10,6	14,2	19,2	28,4	42,3	65,0	106,1	174,6	234,3	310,5	17,4	30,1	55,6	84,0	146,4	268,3	614,5
790	6,2	8,4	10,7	14,3	19,4	28,7	42,8	65,8	107,4	176,8	237,2	314,4	17,6	30,4	56,3	85,0	148,2	271,7	622,3
800	6,2	8,5	10,7	14,4	19,6	29,0	43,3	66,6	108,8	179,0	240,2	318,4	17,7	30,8	57,0	86,1	150,1	275,1	630,1
810	6,2	8,5	10,8	14,5	19,8	29,3	43,8	67,4	110,1	181,2	243,2	322,3	17,9	31,1	57,7	87,1	151,9	278,5	638,0
820	6,2	8,6	10,9	14,6	20,0	29,6	44,3	68,2	111,4	183,4	246,2	326,3	18,1	31,4	58,3	88,2	153,7	281,9	645,8
830	6,3	8,6	11,0	14,8	20,2	29,9	44,7	69,0	112,7	185,6	249,1	330,2	18,2	31,8	59,0	89,2	155,6	285,4	653,7
840	6,3	8,7	11,0	14,9	20,4	30,2	45,2	69,8	114,1	187,8	252,1	334,1	18,4	32,1	59,7	90,3	157,4	288,8	661,5
850	6,3	8,7	11,1	15,0	20,6	30,5	45,7	70,6	115,4	190,0	255,1	338,1	18,5	32,4	60,4	91,3	159,3	292,2	669,4
860	6,3	8,8	11,2	15,1	20,8	30,8	46,2	71,4	116,7	192,2	258,0	342,0	18,7	32,8	61,0	92,3	161,1	295,6	677,2
870	6,3	8,8	11,3	15,2	21,0	31,1	46,7	72,2	118,0	194,5	261,0	346,0	18,9	33,1	61,7	93,4	163,0	299,0	685,1
880	6,4	8,9	11,3	15,4	21,1	31,4	47,2	73,0	119,4	196,7	264,0	349,9	19,0	33,4	62,4	94,4	164,8	302,4	692,9
890	6,4	8,9	11,4	15,5	21,3	31,8	47,7	73,8	120,7	198,9	266,9	353,9	19,2	33,7	63,1	95,5	166,6	305,8	700,8
900	6,4	9,0	11,5	15,6	21,5	32,1	48,2	74,6	122,0	201,1	269,9	357,8	19,4	34,1	63,7	96,5	168,5	309,2	708,6
910	6,4	9,0	11,6	15,7	21,7	32,4	48,7	75,4	123,4	203,3	272,9	361,8	19,5	34,4	64,4	97,6	170,3	312,6	716,4
920	6,4	9,1	11,6	15,8	21,9	32,7	49,2	76,2	124,7	205,5	275,9	365,7	19,7	34,7	65,1	98,6	172,2	316,0	724,3

EN 12516-1:2014 (E)

Di	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
930	6,4	9,1	11,7	16,0	22,1	33,0	49,7	77,0	126,0	207,7	278,8	369,7	19,8	35,1	65,8	99,7	174,0	319,4	732,1
940	6,5	9,2	11,8	16,1	22,3	33,3	50,1	77,8	127,3	209,9	281,8	373,6	20,0	35,4	66,5	100,7	175,9	322,8	740,0
950	6,5	9,2	11,9	16,2	22,5	33,6	50,6	78,6	128,7	212,1	284,8	377,6	20,2	35,7	67,1	101,7	177,7	326,2	747,8
960	6,5	9,3	11,9	16,3	22,7	33,9	51,1	79,4	130,0	214,3	287,7	381,5	20,3	36,1	67,8	102,8	179,6	329,6	755,7
970	6,5	9,3	12,0	16,5	22,9	34,2	51,6	80,2	131,3	216,5	290,7	385,5	20,5	36,4	68,5	103,8	181,4	333,1	763,5
980	6,5	9,3	12,1	16,6	23,1	34,5	52,1	81,0	132,7	218,7	293,7	389,4	20,7	36,7	69,2	104,9	183,2	336,5	771,4
990	6,6	9,4	12,2	16,7	23,2	34,8	52,6	81,8	134,0	220,9	296,7	393,4	20,8	37,0	69,8	105,9	185,1	339,9	779,2
1000	6,6	9,4	12,2	16,8	23,4	35,1	53,1	82,5	135,3	223,1	299,6	397,3	21,0	37,4	70,5	107,0	186,9	343,3	787,0
1010	6,6	9,5	12,3	16,9	23,6	35,4	53,6	83,3	136,6	225,3	302,6	401,3	21,1	37,7	71,2	108,0	188,8	346,7	794,9
1020	6,6	9,5	12,4	17,1	23,8	35,7	54,1	84,1	138,0	227,5	305,6	405,2	21,3	38,0	71,9	109,1	190,6	350,1	802,7
1030	6,6	9,6	12,5	17,2	24,0	36,1	54,6	84,9	139,3	229,7	308,5	409,2	21,5	38,4	72,6	110,1	192,5	353,5	810,6
1040	6,7	9,6	12,5	17,3	24,2	36,4	55,1	85,7	140,6	232,0	311,5	413,1	21,6	38,7	73,2	111,1	194,3	356,9	818,4
1050	6,7	9,7	12,6	17,4	24,4	36,7	55,5	86,5	141,9	234,2	314,5	417,0	21,8	39,0	73,9	112,2	196,2	360,3	826,3
1060	6,7	9,7	12,7	17,5	24,6	37,0	56,0	87,3	143,3	236,4	317,5	421,0	22,0	39,4	74,6	113,2	198,0	363,7	834,1
1070	6,7	9,8	12,8	17,7	24,8	37,3	56,5	88,1	144,6	238,6	320,4	424,9	22,1	39,7	75,3	114,3	199,8	367,1	842,0
1080	6,7	9,8	12,8	17,8	25,0	37,6	57,0	88,9	145,9	240,8	323,4	428,9	22,3	40,0	75,9	115,3	201,7	370,5	849,8
1090	6,7	9,9	12,9	17,9	25,1	37,9	57,5	89,7	147,3	243,0	326,4	432,8	22,4	40,3	76,6	116,4	203,5	373,9	857,7
1100	6,8	9,9	13,0	18,0	25,3	38,2	58,0	90,5	148,6	245,2	329,3	436,8	22,6	40,7	77,3	117,4	205,4	377,4	865,5
1110	6,8	10,0	13,1	18,2	25,5	38,5	58,5	91,3	149,9	247,4	332,3	440,7	22,8	41,0	78,0	118,5	207,2	380,8	873,3
1120	6,8	10,0	13,1	18,3	25,7	38,8	59,0	92,1	151,2	249,6	335,3	444,7	22,9	41,3	78,6	119,5	209,1	384,2	881,2
1130	6,8	10,1	13,2	18,4	25,9	39,1	59,5	92,9	152,6	251,8	338,2	448,6	23,1	41,7	79,3	120,5	210,9	387,6	889,0
1140	6,8	10,1	13,3	18,5	26,1	39,4	60,0	93,7	153,9	254,0	341,2	452,6	23,3	42,0	80,0	121,6	212,7	391,0	896,9
1150	6,9	10,2	13,4	18,6	26,3	39,7	60,5	94,5	155,2	256,2	344,2	456,5	23,4	42,3	80,7	122,6	214,6	394,4	904,7

Di	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
<b>1160</b>	6,9	10,2	13,4	18,8	26,5	40,0	60,9	95,3	156,5	258,4	347,2	460,5	23,6	42,6	81,4	123,7	216,4	397,8	912,6
<b>1170</b>	6,9	10,2	13,5	18,9	26,7	40,4	61,4	96,1	157,9	260,6	350,1	464,4	23,8	43,0	82,0	124,7	218,3	401,2	920,4
<b>1180</b>	6,9	10,3	13,6	19,0	26,9	40,7	61,9	96,9	159,2	262,8	353,1	468,4	23,9	43,3	82,7	125,8	220,1	404,6	928,3
<b>1190</b>	6,9	10,3	13,7	19,1	27,0	41,0	62,4	97,7	160,5	265,0	356,1	472,3	24,1	43,6	83,4	126,8	222,0	408,0	936,1
<b>1200</b>	7,0	10,4	13,8	19,2	27,2	41,3	62,9	98,5	161,9	267,2	359,0	476,3	24,2	44,0	84,1	127,9	223,8	411,4	943,9
<b>1210</b>	7,0	10,4	13,8	19,4	27,4	41,6	63,4	99,3	163,2	269,5	362,0	480,2	24,4	44,3	84,7	128,9	225,7	414,8	951,8
<b>1220</b>	7,0	10,5	13,9	19,5	27,6	41,9	63,9	100,1	164,5	271,7	365,0	484,2	24,6	44,6	85,4	129,9	227,5	418,2	959,6
<b>1250</b>	7,0	10,6	14,1	19,8	28,2	42,8	65,4	102,5	168,5	278,3	373,9	496,0	25,1	45,6	87,5	133,1	233,0	428,5	983,2
<b>1300</b>	7,1	10,9	14,5	20,5	29,1	44,4	67,8	106,5	175,1	289,3	388,8	515,7	25,9	47,3	90,8	138,3	242,2	445,5	1022,4

Table 8 — Material groups for EN standard steels (in accordance to EN 1092-1)

	Forgings			Castings			Plates		
Group	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
3E0	EN 10222-2	P245GH	1.0352	EN 10213	GP240GH	1.0619		-	-
3E0		-	-	EN 10213	GP280GH	1.0625	EN 10028-2	P265GH	1.0425
3E1	EN 10222-2	P280GH	1.0426				EN 10028-2	P295GH	1.0481
4E0	EN 10222-2	16Mo3	1.5415	EN 10213	G20Mo5	1.5419	EN 10028-2	16Mo3	1.5415
5E0	EN 10222-2	13CrMo4-5	1.7335	EN 10213	G17CrMo5-5	1.7357	EN 10028-2	13CrMo4-5	1.7335
6E0	EN 10222-2	11CrMo9-10	1.7383	EN 10213	G17CrMo9-10	1.7379	EN 10028-2	1CrMo9-10	1.7380
6E1	EN 10222-2	X16CrMo5-1+NT	1.7366	EN 10213	GX15CrMo5	1.7365			
7E0				EN 10213	G17Mn5	1.1131	EN 10028-3	P275NL1	1.0488
7E0				EN 10213	G20Mn5	1.6220	EN 10028-3	P275NL2	1.1104
7E1							EN 10028-3	P355NL1	1.0566
7E1							EN 10028-3	P355NL2	1.1106
7E2	EN 10222-3	15NiMn6	1.6228	EN 10213	G9Ni10	1.5636	EN 10028-4	11MnNi5-3	1.6212
7E2							EN 10028-4	15NiMn6	1.6228
7E3	EN 10222-3	12Ni14	1.5637	EN 10213	G9Ni14	1.5638	EN 10028-4	12Ni14	1.5637
7E3	EN 10222-3	X8Ni9	1.5662				EN 10028-4	X8Ni9	1.5662
7E3	EN 10222-3	X12Ni5	1.5680				EN 10028-4	12Ni19	1.5680
7E3	EN 10222-3	13MnNi6-3	1.6217						



	Forgings			Castings			Plates		
Group	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
8E2							EN 10028-3	P275NH	1.0487
8E2	EN 10222-4	P285NH	1.0477						
8E2	EN 10222-4	P285QH	1.0478						
8E3	EN 10222-4	P355NH	1.0565				EN 10028-3	P355N	1.0562
8E3	EN 10222-4	P355QH1	1.0571				EN 10028-3	P355NH	1.0565
9E0	EN 10222-2	X20CrMoV11-1	1.4922	EN 10213	GX23CrMoV12-1	1.4931			
9E1	EN 10222-2	X10CrMoVNb9-1	1.4903						
10E0	EN 10222-5	X2CrNi18-9	1.4307	EN 10213	GX2CrNi19-11	1.4309	EN 10028-7	X2CrNi19-11	1.4306
10E0							EN 10028-7	X2CrNi18-9	1.4307
10E1	EN 10222-5	X2CrNi18-10	1.4311				EN 10028-7	X2CrNi18-10	1.4311
11E0	EN 10222-5	X5CrNi18-10	1.4301	EN 10213	GX5CrNi19-10	1.4308	EN 10028-7	X5CrNi18-10	1.4301
11E0	EN 10222-5	X6CrNi18-10	1.4948				EN 10028-7	X6CrNi18-10	1.4948
12E0	EN 10222-5	X6CrNiTi18-10	1.4541	EN 10213	GX5CrNiNb19-11	1.4552	EN 10028-7	X6CrNiTi18-10	1.4541
12E0	EN 10222-5	X6CrNiNb18-10	1.4550				EN 10028-7	X6CrNiNb18-10	1.4550
12E0	EN 10222-5	X6CrNiTiB18-10	1.4941				EN 10028-7	X6CrNiTiB18-10	1.4941
13E0	EN 10222-5	X2CrNiMo17-12-2	1.4404	EN 10213	GX2CrNiMo19-11-2	1.4409	EN 10028-7	X2CrNiMo17-12-2	1.4404
13E0	EN 10222-5	X2CrNiMo17-12-3	1.4432	EN 10213	GX2NiCrMo28-20-2	1.4458	EN 10028-7	X2CrNiMo17-12-3	1.4432

**EN 12516-1:2014 (E)**

	Forgings			Castings			Plates		
Group	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
13E0	EN 10222-5	X2CrNiMo18-14-3	1.4435				EN 10028-7	X2CrNiMo18-14-3	1.4435
13E0							EN 10028-7	X1CrNiMoCu25-20-5	1.4539
13E1	EN 10222-5	X2CrNiMoN17-11-2	1.4406				EN 10028-7	X2CrNiMoN17-11-2	1.4406
13E1	EN 10222-5	X2CrNiMoN17-13-3	1.4429				EN 10028-7	X2CrNiMoN17-13-3	1.4429
14E0	EN 10222-5	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	EN 10213	GX5CrNiMo19-11-2	1.4408	EN 10028-7	X5CrNiMo17-12-2	1.4401
14E0	EN 10222-5	X3CrNiMo17-13-3	1.4436				EN 10028-7	X3CrNiMo17-13-3	1.4436
15E0	EN 10222-5	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	EN 10213	GX5CrNiMoNb19-11-2	1.4581	EN 10028-7	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
15E0							EN 10028-7	X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580
16E0	EN 10222-5	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	EN 10213	GX2CrNiMoN26-7-4	1.4469	EN 10028-7	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
16E0	EN 10222-5	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	EN 10213	GX2CrNiMoN22-5-3	1.4470	EN 10028-7	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
16E0				EN 10213	GX2CrNiMoCuN25-6-3-3	1.4517			

Table 9 — Pressure/temperature rating for material group 3E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-2	P245GH	1.0352	EN 10213	GP240GH	1.0619	EN 10028-2	-	-
	-	-	EN 10213	GP280GH	1.0625	EN 10028-2	P265GH	1.0425

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,3	5,6	9,4	15,0	23,4	37,4	59,0	93,6	149,8	234,1	299,7	374,5
150	2,2	5,3	8,9	14,2	22,2	35,5	55,9	88,8	142,1	222,1	284,3	355,3
200	2,1	5,0	8,4	13,4	21,0	33,6	52,9	84,0	134,5	210,1	268,9	336,1
250	1,9	4,6	7,7	12,3	19,2	30,7	48,4	76,8	122,9	192,1	245,9	307,3
300	1,7	4,1	7,0	11,1	17,4	27,8	43,8	69,6	111,4	174,1	222,8	278,5
350	1,6	3,9	6,5	10,4	16,2	25,9	40,8	64,8	103,7	162,0	207,5	259,3
375	1,6	3,7	6,2	10,0	15,6	25,0	39,3	62,4	99,9	156,0	199,8	249,7
380	1,5	3,7	6,2	9,9	15,5	24,8	39,0	61,9	99,1	154,8	198,2	247,8
400	1,5	3,6	6,0	9,6	15,0	24,0	37,8	60,0	96,0	150,0	192,1	240,1
420	1,4	3,3	5,5	8,8	13,7	22,0	34,6	54,9	87,9	137,4	175,9	219,8
425	1,3	3,1	5,2	8,3	13,0	20,8	32,7	51,9	83,1	129,8	166,2	207,7
450	0,9	2,2	3,7	5,9	9,2	14,7	23,2	36,8	58,9	92,0	117,8	147,3
470	0,7	1,6	2,7	4,3	6,7	10,7	16,8	26,7	42,7	66,7	85,4	106,7
475	0,6	1,5	2,5	3,9	6,1	9,8	15,5	24,5	39,3	61,4	78,5	98,2
480	0,6	1,3	2,2	3,6	5,6	9,0	14,1	22,4	35,9	56,0	71,7	89,6

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	18,9	49,4	98,7	148,1	246,9	411,4	740,6
20	18,9	49,4	98,7	148,1	246,9	411,4	740,6
50	17,8	46,5	93,0	139,6	232,7	387,8	698,1
100	15,4	40,1	80,2	120,3	200,6	334,3	601,7
150	14,6	38,1	76,1	114,2	190,3	317,1	570,9
200	13,8	36,0	72,0	108,0	180,0	300,0	540,0
250	12,1	32,9	65,8	98,7	164,6	274,3	493,7
300	10,2	29,8	59,6	89,5	149,2	248,5	447,4
350	8,4	27,8	55,5	83,3	138,9	231,4	416,6
375	7,4	26,7	53,5	80,2	133,7	222,8	401,1
380	7,2	26,5	53,0	79,6	132,7	221,1	398,1
400	6,5	25,7	51,4	77,1	128,6	214,3	385,7
420	5,7	23,5	47,1	70,6	117,7	196,2	353,1
425	5,5	22,2	44,5	66,7	111,3	185,4	333,7
450	4,6	15,8	31,5	47,3	78,9	131,4	236,6
470	3,9	11,4	22,8	34,3	57,2	95,2	171,4
475	3,7	10,5	21,0	31,5	52,6	87,6	157,7
480	3,5	9,6	19,2	28,8	48,0	80,0	144,0

Table 10 — Pressure/temperature rating for material group 3E1

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-2	P280GH	1.0426				EN 10028-2	P295GH	1.0481

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,4	5,8	9,7	15,5	24,2	38,8	61,1	97,0	155,2	242,5	310,4	388,0
300	2,2	5,3	8,9	14,2	22,2	35,5	55,9	88,8	142,1	222,1	284,3	355,3
350	2,0	4,9	8,2	13,1	20,4	32,6	51,4	81,6	130,6	204,1	261,2	326,5
375	2,0	4,6	7,8	12,5	19,5	31,2	49,1	78,0	124,9	195,1	249,7	312,1
380	1,9	4,6	7,7	12,4	19,3	30,9	48,7	77,3	123,7	193,3	247,4	309,2
400	1,9	4,4	7,4	11,9	18,6	29,8	46,9	74,4	119,1	186,1	238,2	297,7
420	1,8	4,3	7,3	11,6	18,1	29,0	45,7	72,5	116,1	181,4	232,2	290,2
425	1,7	4,1	6,8	10,9	17,0	27,2	42,8	68,0	108,8	170,1	217,7	272,1
450	1,1	2,7	4,5	7,3	11,3	18,1	28,6	45,3	72,6	113,4	145,1	181,4
470	0,8	2,0	3,4	5,4	8,4	13,4	21,2	33,6	53,8	84,0	107,6	134,4
475	0,9	2,2	3,7	6,0	9,3	14,9	23,5	37,3	59,8	93,4	119,5	149,4
480	0,7	1,7	2,9	4,7	7,3	11,7	18,5	29,3	47,0	73,4	93,9	117,4
500	0,5	1,3	2,2	3,5	5,5	8,7	13,8	21,9	35,0	54,7	70,0	87,5

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
150	15,8	48,3	96,6	145,0	241,7	402,8	725,1
200	13,8	45,5	90,9	136,4	227,3	378,8	681,9
250	12,1	41,6	83,1	124,6	207,8	346,2	623,3
300	10,2	38,1	76,1	114,2	190,3	317,1	570,9
350	8,4	35,0	69,9	104,9	174,9	291,4	524,6
375	7,4	33,4	66,8	100,3	167,2	278,5	501,4
380	7,2	33,1	66,2	99,3	165,6	276,0	496,8
400	6,5	31,9	63,7	95,6	159,4	265,7	478,3
420	5,7	31,1	62,1	93,2	155,4	259,0	466,3
425	5,5	29,1	58,3	87,4	145,7	242,8	437,1
450	4,6	19,4	38,8	58,3	97,2	161,9	291,4
470	3,9	14,4	28,8	43,2	72,0	120,0	216,0
475	3,7	16,0	32,0	48,0	80,0	133,3	240,0
480	3,5	12,6	25,1	37,7	62,9	104,8	188,6
500	2,8	9,4	18,7	28,1	46,9	78,1	140,6

Table 11 — Pressure/temperature rating for material group 4E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-2	16Mo3	1.5415	EN 10213	G20Mo5	1.5419	EN 10028-2	16Mo3	1.5415

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,4	5,8	9,8	15,7	24,5	39,1	61,6	97,8	156,6	244,6	313,1	391,3
200	2,3	5,4	9,1	14,6	22,8	36,5	57,5	91,2	146,0	228,1	292,0	364,9
250	2,1	5,1	8,5	13,6	21,3	34,1	53,7	85,2	136,4	213,1	272,8	340,9
300	2,0	4,7	7,9	12,7	19,8	31,7	49,9	79,2	126,8	198,1	253,6	316,9
350	1,9	4,4	7,4	11,9	18,6	29,8	46,9	74,4	119,1	186,1	238,2	297,7
375	1,8	4,4	7,3	11,7	18,3	29,3	46,1	73,2	117,2	183,1	234,3	292,9
400	1,8	4,3	7,2	11,5	18,0	28,8	45,4	72,0	115,3	180,1	230,5	288,1
425	1,7	4,1	6,9	11,1	17,3	27,7	43,7	69,4	111,0	173,5	222,1	277,5
450	1,7	4,0	6,7	10,7	16,7	26,7	42,0	66,7	106,8	166,8	213,6	267,0
470	1,6	3,9	6,6	10,5	16,4	26,3	41,4	65,8	105,3	164,4	210,5	263,1
475	1,6	3,9	6,6	10,5	16,4	26,2	41,3	65,5	104,9	163,8	209,8	262,2
480	1,6	3,9	6,5	10,4	16,3	26,1	41,1	65,3	104,5	163,2	209,0	261,2
500	1,1	2,7	4,5	7,3	11,3	18,1	28,6	45,3	72,6	113,4	145,1	181,4
510	1,0	2,4	3,9	6,3	9,9	15,8	24,9	39,5	63,2	98,7	126,4	157,9
520	0,8	1,9	3,1	5,0	7,9	12,6	19,8	31,5	50,4	78,7	100,7	125,9
525	0,7	1,7	2,8	4,5	7,1	11,3	17,8	28,3	45,2	70,7	90,5	113,1
530	0,6	1,5	2,5	4,0	6,3	10,0	15,8	25,1	40,1	62,7	80,2	100,3
550	0,4	1,0	1,6	2,6	4,0	6,4	10,1	16,0	25,6	40,0	51,2	64,0

<b>Tempera ture °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,3	50,4	100,8	151,2	252,0	420,0	756,0
20	19,3	50,4	100,8	151,2	252,0	420,0	756,0
50	19,3	50,4	100,8	151,2	252,0	420,0	756,0
100	17,1	44,7	89,4	134,2	223,7	372,8	671,1
150	15,8	41,9	83,8	125,7	209,6	349,2	628,7
200	13,8	39,1	78,1	117,2	195,5	325,7	586,3
250	12,1	36,5	73,0	109,5	182,6	304,3	547,7
300	10,2	33,9	67,9	101,8	169,7	282,8	509,1
350	8,4	31,9	63,7	95,6	159,4	265,7	478,3
375	7,4	31,4	62,7	94,1	156,9	261,4	470,6
400	7,2	30,9	61,7	92,6	154,3	257,1	462,9
425	6,5	29,7	59,4	89,2	148,6	247,7	445,9
450	5,7	28,6	57,2	85,8	143,0	238,3	428,9
470	5,5	28,2	56,3	84,5	140,9	234,8	422,7
475	4,6	28,1	56,1	84,2	140,4	234,0	421,2
480	3,9	28,0	55,9	83,9	139,9	233,1	419,7
500	3,7	19,4	38,8	58,3	97,2	161,9	291,4
510	3,5	16,9	33,8	50,7	84,6	140,9	253,7
520	2,8	13,5	27,0	40,5	67,4	112,4	202,3
525	2,4	12,1	24,2	36,3	60,6	100,9	181,7
530	1,9	10,7	21,5	32,2	53,7	89,5	161,1
550	1,4	6,9	13,7	20,6	34,3	57,1	102,9



Table 12 — Pressure/temperature rating for material group 5E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-2	13CrMo4-5	1.7335	EN 10213	G17CrMo5-5	1.7357	EN 10028-2	13CrMo4-5	1.7335

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
300	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
350	2,3	5,5	9,3	14,9	23,3	37,3	58,7	93,1	149,1	232,9	298,1	372,6
375	2,2	5,3	9,0	14,4	22,4	35,9	56,5	89,8	143,7	224,5	287,4	359,2
400	2,1	5,1	8,5	13,7	21,3	34,1	53,8	85,3	136,6	213,4	273,2	341,4
425	2,0	4,9	8,2	13,1	20,4	32,7	51,4	81,6	130,7	204,1	261,3	326,6
450	2,0	4,7	7,9	12,6	19,7	31,5	49,7	78,9	126,2	197,2	252,5	315,6
470	1,9	4,5	7,5	12,0	18,7	29,9	47,2	74,9	119,8	187,2	239,7	299,5
475	1,8	4,4	7,4	11,8	18,5	29,5	46,5	73,9	118,2	184,7	236,5	295,5
480	1,8	4,3	7,2	11,6	18,1	28,9	45,5	72,2	115,6	180,7	231,3	289,1
500	1,6	3,7	6,2	10,0	15,6	25,0	39,3	62,4	99,9	156,0	199,8	249,7
510	1,4	3,3	5,6	8,9	13,9	22,3	35,1	55,8	89,3	139,5	178,6	223,2
525	1,1	2,7	4,6	7,3	11,5	18,3	28,9	45,9	73,4	114,7	146,8	183,5
550	0,7	1,7	2,9	4,7	7,3	11,7	18,5	29,3	47,0	73,4	93,9	117,4

<b>Tempera ture °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	251,0	418,2	752,8
200	13,8	48,7	97,3	145,9	243,3	405,4	729,8
250	12,1	46,3	92,6	138,9	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,6	128,5	214,2	357,0	642,6
350	8,4	39,9	79,8	119,7	199,6	332,5	598,6
375	7,4	38,5	76,9	115,4	192,4	320,5	577,0
400	7,2	36,6	73,1	109,7	182,9	304,7	548,5
425	6,5	35,0	69,9	104,9	174,9	291,5	524,7
450	5,7	33,8	67,6	101,4	169,0	281,6	507,0
470	5,5	32,1	64,1	96,2	160,4	267,3	481,2
475	4,6	31,7	63,3	94,9	158,3	263,7	474,8
480	3,9	31,0	61,9	92,9	154,8	258,0	464,4
500	3,7	26,7	53,5	80,2	133,7	222,8	401,1
510	3,5	23,9	47,8	71,7	119,6	199,2	358,6
525	2,8	19,7	39,3	59,0	98,3	163,8	294,9
550	2,4	12,6	25,1	37,7	62,9	104,8	188,6

Table 13 — Pressure/temperature rating for material group 6E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-2	11CrMo9-10	1.7383	EN 10213	G17CrMo9-10	1.7379	EN 10028-2	1CrMo9-10	1.7380

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
300	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
350	2,3	5,6	9,4	15,0	23,5	37,5	59,1	93,8	150,2	234,7	300,4	375,5
375	2,3	5,4	9,0	14,5	22,6	36,2	57,0	90,5	144,9	226,3	289,7	362,1
400	2,1	5,1	8,5	13,7	21,3	34,1	53,8	85,3	136,6	213,4	273,2	341,4
425	2,0	4,9	8,2	13,1	20,4	32,7	51,4	81,6	130,7	204,1	261,3	326,6
450	2,0	4,7	7,9	12,6	19,7	31,5	49,7	78,9	126,2	197,2	252,5	315,6
470	1,9	4,5	7,5	12,0	18,7	29,9	47,2	74,9	119,8	187,2	239,7	299,5
475	1,8	4,4	7,4	11,8	18,5	29,5	46,5	73,9	118,2	184,7	236,5	295,5
480	1,8	4,3	7,2	11,6	18,1	28,9	45,5	72,2	115,6	180,7	231,3	289,1
500	1,6	3,9	6,6	10,5	16,5	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,7	263,3
510	1,6	3,8	6,4	10,2	15,9	25,4	40,0	63,5	101,7	158,9	203,4	254,3
525	1,3	3,2	5,4	8,6	13,5	21,5	33,9	53,9	86,2	134,7	172,5	215,5
550	0,9	2,1	3,5	5,6	8,8	14,1	22,2	35,2	56,3	88,0	112,7	140,9
575	0,9	2,0	3,4	5,5	8,6	13,8	21,7	34,4	55,1	86,0	110,1	137,6
600	0,4	0,9	1,5	2,4	3,7	6,0	9,4	14,9	23,9	37,3	47,8	59,8

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	251,0	418,2	752,8
200	13,8	48,3	96,6	145,0	241,7	402,8	725,1
250	12,1	46,3	92,6	138,9	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,6	128,5	214,2	357,0	642,6
350	8,4	40,2	80,4	120,6	201,1	335,1	603,3
375	7,4	38,8	77,5	116,3	194,0	323,2	581,8
400	7,2	36,6	73,1	109,7	182,9	304,7	548,5
425	6,5	35,0	69,9	104,9	174,9	291,5	524,7
450	5,7	33,8	67,6	101,4	169,0	281,6	507,0
470	5,5	32,1	64,1	96,2	160,4	267,3	481,2
475	4,6	31,7	63,3	94,9	158,3	263,7	474,8
480	3,9	31,0	61,9	92,9	154,8	258,0	464,4
500	3,7	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
510	3,5	27,2	54,4	81,7	136,2	226,9	408,5
525	2,8	23,1	46,2	69,2	115,4	192,4	346,3
550	2,4	15,1	30,2	45,3	75,4	125,7	226,3
575	1,9	14,7	29,5	44,2	73,7	122,8	221,1
600	1,4	6,4	12,8	19,2	32,0	53,3	96,0

Table 14 — Pressure/temperature rating for material group 6E1

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-2	X16CrMo5-1+NT	1.7366	EN 10213	GX15CrMo5	1.7365			

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
300	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
350	2,3	5,6	9,4	15,0	23,5	37,5	59,1	93,8	150,2	234,7	300,4	375,5
375	2,3	5,4	9,0	14,5	22,6	36,2	57,0	90,5	144,9	226,3	289,7	362,1
400	2,1	5,1	8,5	13,7	21,3	34,1	53,8	85,3	136,6	213,4	273,2	341,4
425	2,0	4,9	8,2	13,1	20,4	32,7	51,4	81,6	130,7	204,1	261,3	326,6
450	2,0	4,7	7,9	12,6	19,7	31,5	49,7	78,9	126,2	197,2	252,5	315,6
470	1,9	4,5	7,5	12,0	18,7	29,9	47,2	74,9	119,8	187,2	239,7	299,5
475	1,8	4,4	7,4	11,8	18,5	29,5	46,5	73,9	118,2	184,7	236,5	295,5
480	1,8	4,3	7,2	11,6	18,1	28,9	45,5	72,2	115,6	180,7	231,3	289,1
500	1,6	3,9	6,6	10,5	16,5	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,7	263,3
510	1,6	3,8	6,4	10,2	15,9	25,4	40,0	63,5	101,7	158,9	203,4	254,3
525	1,5	3,6	6,0	9,6	15,0	24,1	37,9	60,2	96,3	150,4	192,6	240,7
550	1,5	3,5	5,8	9,3	14,6	23,3	36,7	58,2	93,2	145,6	186,4	232,9

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	251,0	418,2	752,8
200	13,8	48,7	97,3	145,9	243,3	405,4	729,8
250	12,1	46,3	92,6	138,9	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,6	128,5	214,2	357,0	642,6
350	8,4	40,2	80,4	120,6	201,1	335,1	603,3
375	7,4	38,8	77,5	116,3	194,0	323,2	581,8
400	7,2	36,6	73,1	109,7	182,9	304,7	548,5
425	6,5	35,0	69,9	104,9	174,9	291,5	524,7
450	5,7	33,8	67,6	101,4	169,0	281,6	507,0
470	5,5	32,1	64,1	96,2	160,4	267,3	481,2
475	4,6	31,7	63,3	94,9	158,3	263,7	474,8
480	3,9	31,0	61,9	92,9	154,8	258,0	464,4
500	3,7	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
510	3,5	27,2	54,4	81,7	136,2	226,9	408,5
525	2,8	25,8	51,5	77,3	128,9	214,8	386,7
550	2,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2

Table 15 — Pressure/temperature rating for material group 7E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
			EN 10213	G17Mn5	1.1131	EN 10028-3	P275NL1	1.0488
			EN 10213	G20Mn5	1.6220	EN 10028-3	P275NL2	1.1104

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	18,3	47,8	95,5	143,2	238,8	397,9	716,3
20	18,3	47,8	95,5	143,2	238,8	397,9	716,3
50	18,3	47,8	95,5	143,2	238,8	397,9	716,3

Table 16 — Pressure/temperature rating for material group 7E1

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
						EN 10028-3	P355NL1	1.0566
						EN 10028-3	P355NL2	1.1106

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7



Table 17 — Pressure/temperature rating for material group 7E2

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-3	15NiMn6	1.6228	EN 10213	G9Ni10	1.5636	EN 10028-4	11MnNi5-3	1.6212
						EN 10028-4	15NiMn6	1.6228

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
20	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
50	19,5	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4

Table 18 — Pressure/temperature rating for material group 7E3

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-3	12Ni14	1.5637	EN 10213	G9Ni14	1.5638	EN 10028-4	12Ni14	1.5637
EN 10222-3	X8Ni9	1.5662				EN 10028-4	X8Ni9	1.5662
EN 10222-3	X12Ni5	1.5680				EN 10028-4	12Ni19	1.5680
EN 10222-3	13MnNi6-3	1.6217						

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1
20	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1
50	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1

Table 19 — Pressure/temperature rating for material group 8E2

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designati	Nr.	EN-Std	Designati	Nr.
EN 10222-4	P285NH	1.0477				EN 10028-3	P275NH	1.0487
EN 10222-4	P285QH	1.0478						

Pressure in bar

Tempera ture °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,4	5,6	9,5	15,1	23,6	37,8	59,6	94,6	151,4	236,5	302,7	378,4
250	2,2	5,2	8,7	13,9	21,7	34,8	54,7	86,9	139,1	217,3	278,1	347,6
300	1,9	4,5	7,5	12,1	18,8	30,1	47,5	75,4	120,6	188,5	241,3	301,5
350	1,6	3,9	6,6	10,5	16,4	26,3	41,4	65,8	105,3	164,4	210,5	263,1
375	1,8	4,3	7,2	11,5	17,9	28,7	45,2	71,8	114,9	179,5	229,7	287,1
380	1,8	4,2	7,1	11,4	17,8	28,5	44,9	71,3	114,2	178,4	228,4	285,4
400	1,7	4,1	7,0	11,1	17,4	27,8	43,8	69,6	111,4	174,1	222,8	278,5

Tempera ture °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
20	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
50	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
100	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
150	15,8	44,2	88,4	132,7	221,2	368,5	663,4
200	13,8	40,5	81,0	121,6	202,7	337,7	607,9
250	12,1	37,2	74,4	111,7	186,2	310,3	558,5
300	10,2	32,3	64,6	96,9	161,5	269,1	484,5
350	8,4	28,2	56,3	84,5	140,9	234,8	422,7
375	7,4	30,8	61,5	92,3	153,8	256,3	461,3
380	7,2	30,6	61,1	91,7	152,9	254,7	458,5
400	6,5	29,8	59,6	89,5	149,2	248,5	447,4

Table 20 — Pressure/temperature rating for material group 8E3

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-4	P355NH	1.0565				EN 10028-3	P355N	1.0562
EN 10222-4	P355QH1	1.0571				EN 10028-3	P355NH	1.0565

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
300	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
350	2,3	5,6	9,4	15,0	23,5	37,5	59,1	93,8	150,2	234,7	300,4	375,5
375	2,2	5,2	8,7	13,9	21,8	34,9	54,9	87,1	139,5	217,9	278,9	348,6
380	2,1	5,1	8,6	13,7	21,4	34,3	54,0	85,7	137,2	214,4	274,5	343,0
400	2,0	4,8	8,0	12,8	20,0	32,1	50,5	80,2	128,3	200,5	256,6	320,8

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	251,0	418,2	752,8
200	13,8	48,7	97,3	145,9	243,3	405,4	729,8
250	12,1	46,3	92,6	138,9	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,6	128,5	214,2	357,0	642,6
350	8,4	40,2	80,4	120,6	201,1	335,1	603,3
375	7,4	37,3	74,6	112,0	186,7	311,1	560,1
380	7,2	36,7	73,4	110,2	183,7	306,1	551,1
400	6,5	34,4	68,7	103,0	171,8	286,3	515,3

Table 21 — Pressure/temperature rating for material group 9E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designati	Nr.
EN 10222-2	X20CrMoV11-1	1.4922	EN 10213	GX23CrMoV12-1	1.4931			

Pressure in bar

Tempera ture °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
300	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
350	2,3	5,6	9,4	15,0	23,5	37,5	59,1	93,8	150,2	234,7	300,4	375,5
375	2,3	5,4	9,0	14,5	22,6	36,2	57,0	90,5	144,9	226,3	289,7	362,1
400	2,1	5,1	8,5	13,7	21,3	34,1	53,8	85,3	136,6	213,4	273,2	341,4
425	2,0	4,9	8,2	13,1	20,4	32,7	51,4	81,6	130,7	204,1	261,3	326,6
450	2,0	4,7	7,9	12,6	19,7	31,5	49,7	78,9	126,2	197,2	252,5	315,6
470	1,9	4,5	7,5	12,0	18,7	29,9	47,2	74,9	119,8	187,2	239,7	299,5
475	1,8	4,4	7,4	11,8	18,5	29,5	46,5	73,9	118,2	184,7	236,5	295,5
480	1,8	4,3	7,2	11,6	18,1	28,9	45,5	72,2	115,6	180,7	231,3	289,1
500	1,6	3,9	6,6	10,5	16,5	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,7	263,3
510	1,6	3,8	6,4	10,2	15,9	25,4	40,0	63,5	101,7	158,9	203,4	254,3
525	1,5	3,6	6,0	9,6	15,0	24,1	37,9	60,2	96,3	150,4	192,6	240,7
550	1,5	3,5	5,8	9,3	14,6	23,3	36,7	58,2	93,2	145,6	186,4	232,9
575	1,1	2,7	4,5	7,1	11,1	17,8	28,1	44,5	71,3	111,4	142,6	178,2
600	0,7	1,6	2,6	4,2	6,5	10,5	16,5	26,1	41,8	65,4	83,7	104,6

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	251,0	418,2	752,8
200	13,8	48,7	97,3	145,9	243,3	405,4	729,8
250	12,1	46,3	92,6	138,9	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,6	128,5	214,2	357,0	642,6
350	8,4	40,2	80,4	120,6	201,1	335,1	603,3
375	7,4	38,8	77,5	116,3	194,0	323,2	581,8
400	7,2	36,6	73,1	109,7	182,9	304,7	548,5
425	6,5	35,0	69,9	104,9	174,9	291,5	524,7
450	5,7	33,8	67,6	101,4	169,0	281,6	507,0
470	5,5	32,1	64,1	96,2	160,4	267,3	481,2
475	4,6	31,7	63,3	94,9	158,3	263,7	474,8
480	3,9	31,0	61,9	92,9	154,8	258,0	464,4
500	3,7	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
510	3,5	27,2	54,4	81,7	136,2	226,9	408,5
525	2,8	25,8	51,5	77,3	128,9	214,8	386,7
550	2,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
575	1,9	19,1	38,2	57,2	95,4	159,0	286,3
600	1,4	11,2	22,4	33,6	56,0	93,3	168,0

Table 22 — Pressure/temperature rating for material group 9E1

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designati	Nr.
EN 10222-2	X10CrMoVNb9-1	1.4903						

Pressure in bar

Tempera ture °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
300	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
350	2,3	5,6	9,4	15,0	23,5	37,5	59,1	93,8	150,2	234,7	300,4	375,5
375	2,3	5,4	9,0	14,5	22,6	36,2	57,0	90,5	144,9	226,3	289,7	362,1
380	2,2	5,3	8,9	14,3	22,4	35,8	56,4	89,5	143,2	223,7	286,4	358,0
400	2,1	5,1	8,5	13,7	21,3	34,1	53,8	85,3	136,6	213,4	273,2	341,4
420	2,1	4,9	8,2	13,2	20,6	32,9	51,9	82,4	131,8	206,0	263,7	329,6
425	2,0	4,9	8,2	13,1	20,4	32,6	51,4	81,6	130,7	204,1	261,3	326,6
450	2,0	4,7	7,9	12,6	19,7	31,5	49,7	78,9	126,2	197,2	252,5	315,6
470	1,9	4,5	7,5	12,0	18,7	29,9	47,2	74,9	119,8	187,2	239,7	299,5
475	1,8	4,4	7,4	11,8	18,5	29,5	46,5	73,9	118,2	184,7	236,5	295,5
480	1,8	4,3	7,2	11,6	18,1	28,9	45,5	72,2	115,6	180,7	231,3	289,1
500	1,6	3,9	6,6	10,5	16,5	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,7	263,3
510	1,6	3,8	6,4	10,2	15,9	25,4	40,0	63,5	101,7	158,9	203,4	254,3
525	1,5	3,6	6,0	9,6	15,0	24,1	37,9	60,2	96,3	150,4	192,6	240,7
550	1,5	3,5	5,8	9,3	14,6	23,3	36,7	58,2	93,2	145,6	186,4	232,9
575	1,4	3,3	5,6	8,9	14,0	22,3	35,2	55,9	89,4	139,7	178,8	223,5
600	1,2	3,0	5,0	8,0	12,5	20,0	31,5	50,0	80,0	125,0	160,1	200,1

<b>Tempera ture °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	251,0	418,2	752,8
200	13,8	48,7	97,3	145,9	243,3	405,4	729,8
250	12,1	46,3	92,6	138,9	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,6	128,5	214,2	357,0	642,6
350	8,4	40,2	80,4	120,6	201,1	335,1	603,3
375	7,4	38,8	77,5	116,3	194,0	323,2	581,8
380	7,2	38,3	76,6	115,0	191,7	319,5	575,1
400	6,5	36,6	73,1	109,7	182,9	304,7	548,5
420	5,7	35,3	70,6	105,9	176,5	294,1	529,5
425	5,5	35,0	69,9	104,9	174,9	291,5	524,7
450	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,6	507,0
470	3,9	32,1	64,1	96,2	160,4	267,3	481,2
475	3,7	31,7	63,3	94,9	158,3	263,7	474,8
480	3,5	31,0	61,9	92,9	154,8	258,0	464,4
500	2,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
510	2,4	27,2	54,4	81,7	136,2	226,9	408,5
525	1,9	25,8	51,5	77,3	128,9	214,8	386,7
550	1,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
575	1,4	23,9	47,9	71,8	119,7	199,5	359,1
600	1,4	21,4	42,8	64,3	107,1	178,5	321,4



**Table 23 — Pressure/temperature rating for material group 10E0**

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-5	X2CrNi18-9	1.4307	EN 10213	GX2CrNi19-11	1.4309 <sup>a</sup>	EN 10028-7	X2CrNi19-11	1.4306
						EN 10028-7	X2CrNi18-9	1.4307

<sup>a</sup> Cast material limited to 350 °C due to lack of mechanical properties.

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,3	5,5	9,2	14,8	23,1	37,0	58,2	92,4	147,9	231,1	295,8	369,7
150	2,1	4,9	8,3	13,2	20,7	33,0	52,0	82,6	132,2	206,6	264,4	330,5
200	1,8	4,3	7,3	11,7	18,2	29,1	45,9	72,8	116,5	182,1	233,1	291,3
250	1,7	4,0	6,7	10,8	16,8	26,9	42,3	67,2	107,6	168,0	215,1	268,9
300	1,5	3,7	6,2	9,9	15,4	24,6	38,8	61,6	98,6	154,0	197,2	246,5
350	1,4	3,3	5,6	9,0	14,0	22,4	35,3	56,0	89,6	140,0	179,3	224,1
375	1,4	3,3	5,5	8,8	13,8	22,1	34,8	55,2	88,3	137,9	176,6	220,7
400	1,3	3,2	5,4	8,6	13,4	21,5	33,9	53,8	86,1	134,4	172,1	215,1
425	1,3	3,1	5,3	8,4	13,2	21,1	33,2	52,6	84,3	131,6	168,5	210,6
450	1,3	3,1	5,2	8,2	12,9	20,6	32,5	51,5	82,5	128,8	164,9	206,2
470	1,3	3,0	5,1	8,1	12,7	20,3	32,0	50,8	81,4	127,2	162,8	203,5
475	1,3	3,0	5,1	8,1	12,7	20,3	31,9	50,7	81,1	126,7	162,2	202,8
480	1,3	3,0	5,1	8,1	12,6	20,2	31,8	50,5	80,9	126,3	161,7	202,1
500	1,2	3,0	5,0	8,0	12,5	19,9	31,4	49,8	79,8	124,6	159,6	199,4
510	1,2	3,0	5,0	8,0	12,4	19,9	31,3	49,7	79,6	124,4	159,2	199,0
525	1,2	2,8	4,7	7,6	11,8	18,9	29,7	47,2	75,6	118,0	151,1	188,9
550	1,2	2,8	4,7	7,5	11,7	18,8	29,6	46,9	75,1	117,4	150,3	187,8
575	1,0	2,4	4,0	6,4	10,0	16,0	25,2	40,0	64,0	100,0	128,1	160,1
600	0,8	1,9	3,1	5,0	7,9	12,6	19,8	31,5	50,4	78,7	100,7	125,9

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,3	50,4	100,8	151,2	252,0	420,0	756,0
20	19,3	50,4	100,8	151,2	252,0	420,0	756,0
50	17,8	46,4	92,7	139,0	231,8	386,2	695,3
100	15,2	39,6	79,2	118,8	198,0	330,0	594,0
150	13,6	35,4	70,8	106,2	177,0	295,0	531,0
200	12,0	31,2	62,4	93,6	156,0	260,0	468,0
250	11,0	28,8	57,6	86,4	144,0	240,0	432,0
300	10,1	26,4	52,8	79,2	132,0	220,0	396,0
350	8,4	24,0	48,0	72,0	120,0	200,0	360,0
375	7,4	23,6	47,3	70,9	118,2	197,0	354,6
400	7,2	23,0	46,1	69,1	115,2	192,0	345,6
425	6,5	22,6	45,1	67,7	112,8	188,0	338,4
450	5,7	22,1	44,1	66,2	110,4	184,0	331,2
470	5,5	21,8	43,6	65,4	109,0	181,6	326,9
475	4,6	21,7	43,4	65,2	108,6	181,0	325,8
480	3,9	21,6	43,3	64,9	108,3	180,4	324,7
500	3,7	21,4	42,7	64,1	106,8	178,0	320,4
510	3,5	21,3	42,6	63,9	106,6	177,6	319,7
525	2,8	20,2	40,4	60,7	101,2	168,6	303,4
550	2,4	20,1	40,2	60,3	100,6	167,6	301,7
575	1,9	17,1	34,3	51,4	85,7	142,8	257,1
600	1,4	13,5	27,0	40,5	67,4	112,4	202,3

Table 24 — Pressure/temperature rating for material group 10E1

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-5	X2CrNiN18-10	1.4311				EN 10028-7	X2CrNiN18-10	1.4311

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	5,8	9,8	15,7	24,5	39,2	61,7	98,0	156,9	245,1	313,7	392,1
300	2,3	5,6	9,4	15,0	23,4	37,4	58,9	93,5	149,7	233,9	299,4	374,2
350	2,3	5,4	9,0	14,4	22,5	36,1	56,8	90,2	144,3	225,5	288,6	360,8
375	2,2	5,3	8,9	14,2	22,2	35,5	55,9	88,8	142,1	222,0	284,2	355,2
400	2,2	5,2	8,7	14,0	21,8	34,9	55,0	87,4	139,8	218,5	279,7	349,6
425	2,1	5,1	8,5	13,7	21,3	34,1	53,8	85,3	136,6	213,4	273,2	341,4
450	2,1	4,9	8,2	13,2	20,6	32,9	51,9	82,4	131,8	206,0	263,7	329,6
470	2,0	4,9	8,2	13,1	20,4	32,6	51,4	81,6	130,7	204,1	261,3	326,6
475	1,8	4,4	7,4	11,8	18,5	29,5	46,5	73,9	118,2	184,7	236,5	295,5
480	1,8	4,3	7,2	11,6	18,1	28,9	45,5	72,2	115,6	180,7	231,3	289,1
500	1,6	3,9	6,6	10,5	16,5	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,7	263,3
510	1,6	3,8	6,4	10,2	15,9	25,4	40,0	63,5	101,7	158,9	203,4	254,3
525	1,5	3,6	6,0	9,6	15,0	24,1	37,9	60,2	96,3	150,4	192,6	240,7
550	1,5	3,5	5,8	9,3	14,6	23,3	36,7	58,2	93,2	145,6	186,4	232,9

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	251,0	418,2	752,8
200	13,8	44,9	89,7	134,6	224,4	374,0	673,2
250	12,1	42,0	84,0	126,0	210,0	350,0	630,0
300	10,2	40,1	80,1	120,2	200,4	334,0	601,2
350	8,4	38,6	77,2	115,9	193,2	322,0	579,6
375	7,4	38,0	76,0	114,1	190,2	317,0	570,6
400	7,2	37,4	74,8	112,3	187,2	312,0	561,6
425	6,5	36,6	73,1	109,7	182,9	304,7	548,5
450	5,7	35,3	70,6	105,9	176,5	294,1	529,5
470	5,5	35,0	69,9	104,9	174,9	291,5	524,7
475	4,6	31,7	63,3	94,9	158,3	263,7	474,8
480	3,9	31,0	61,9	92,9	154,8	258,0	464,4
500	3,7	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
510	3,5	27,2	54,4	81,7	136,2	226,9	408,5
525	2,8	25,8	51,5	77,3	128,9	214,8	386,7
550	2,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2

Table 25 — Pressure/temperature rating for material group 11E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-5	X5CrNi18-10	1.4301	EN 10213	GX5CrNi19-10	1.4308	EN 10028-7	X5CrNi18-10	1.4301
EN 10222-5	X6CrNi18-10	1.4948				EN 10028-7	X6CrNi18-10	1.4948

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,3	5,5	9,2	14,8	23,1	37,0	58,2	92,4	147,9	231,1	295,8	369,7
150	2,0	4,8	8,1	13,0	20,3	32,5	51,2	81,2	130,0	203,1	260,0	324,9
200	1,8	4,2	7,0	11,2	17,5	28,0	44,1	70,0	112,1	175,1	224,1	280,1
250	1,6	3,9	6,6	10,5	16,5	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,7	263,3
300	1,5	3,7	6,2	9,9	15,4	24,6	38,8	61,6	98,6	154,0	197,2	246,5
350	1,4	3,4	5,7	9,1	14,3	22,8	36,0	57,1	91,4	142,8	182,9	228,6
375	1,4	3,3	5,6	8,9	13,9	22,3	35,1	55,7	89,2	139,3	178,4	223,0
400	1,4	3,2	5,4	8,7	13,6	21,7	34,2	54,3	87,0	135,8	173,9	217,4
425	1,3	3,2	5,3	8,5	13,2	21,2	33,3	52,9	84,7	132,3	169,4	211,8
450	1,3	3,1	5,2	8,2	12,9	20,6	32,5	51,5	82,5	128,8	164,9	206,2
470	1,3	3,0	5,1	8,1	12,7	20,3	31,9	50,6	81,0	126,6	162,1	202,6
475	1,3	3,0	5,0	8,1	12,6	20,2	31,8	50,4	80,7	126,0	161,4	201,7
480	1,3	3,0	5,0	8,0	12,5	20,1	31,6	50,2	80,3	125,5	160,6	200,8
500	1,2	2,9	4,9	7,9	12,3	19,7	31,0	49,3	78,9	123,2	157,8	197,2
510	1,2	2,9	4,9	7,8	12,2	19,5	30,7	48,7	78,0	121,8	156,0	194,9
525	1,1	2,7	4,6	7,3	11,4	18,2	28,7	45,6	73,0	114,0	146,0	182,5
550	1,1	2,6	4,4	7,1	11,1	17,7	27,9	44,3	70,9	110,7	141,7	177,1
575	1,0	2,4	4,0	6,4	10,0	16,0	25,2	40,0	64,0	100,0	128,1	160,1
600	0,8	1,9	3,1	5,0	7,9	12,6	19,8	31,5	50,4	78,7	100,7	125,9

<b>Tempera ture °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	18,4	48,0	96,0	144,0	240,0	400,0	720,0
20	18,4	48,0	96,0	144,0	240,0	400,0	720,0
50	17,2	44,9	89,7	134,5	224,3	373,7	672,8
100	15,2	39,6	79,2	118,8	198,0	330,0	594,0
150	13,3	34,8	69,6	104,4	174,0	290,0	522,0
200	11,5	30,0	60,0	90,0	150,0	250,0	450,0
250	10,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
300	10,1	26,4	52,8	79,2	132,0	220,0	396,0
350	8,4	24,5	48,9	73,4	122,4	204,0	367,2
375	7,4	23,9	47,7	71,6	119,4	199,0	358,2
400	7,2	23,3	46,5	69,8	116,4	194,0	349,2
425	6,5	22,7	45,3	68,0	113,4	189,0	340,2
450	5,7	22,1	44,1	66,2	110,4	184,0	331,2
470	5,5	21,7	43,4	65,1	108,5	180,8	325,4
475	4,6	21,6	43,2	64,8	108,0	180,0	324,0
480	3,9	21,5	43,0	64,5	107,5	179,2	322,6
500	3,7	21,1	42,2	63,4	105,6	176,0	316,8
510	3,5	20,9	41,7	62,6	104,4	174,0	313,2
525	2,8	19,5	39,1	58,6	97,7	162,8	293,1
550	2,4	19,0	37,9	56,9	94,9	158,1	284,6
575	1,9	17,1	34,3	51,4	85,7	142,8	257,1
600	1,4	13,5	27,0	40,5	67,4	112,4	202,3

Table 26 — Pressure/temperature rating for material group 12E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-5	X6CrNiTi18-10	1.4541	EN 10213	GX5CrNiNb19-11	1.4552	EN 10028-7	X6CrNiTi18-10	1.4541
EN 10222-5	X6CrNiNb18-10	1.4550				EN 10028-7	X6CrNiNb18-10	1.4550
EN 10222-5	X6CrNiTiB18-10	1.4941				EN 10028-7	X6CrNiTiB18-10	1.4941

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,3	5,5	9,2	14,8	23,1	37,0	58,2	92,4	147,9	231,1	295,8	369,7
150	2,2	5,2	8,7	13,9	21,7	34,7	54,7	86,8	138,9	217,1	277,9	347,3
200	2,0	4,8	8,1	13,0	20,3	32,5	51,2	81,2	130,0	203,1	260,0	324,9
250	1,9	4,6	7,7	12,3	19,3	30,8	48,5	77,0	123,3	192,6	246,5	308,1
300	1,8	4,3	7,3	11,7	18,2	29,1	45,9	72,8	116,5	182,1	233,1	291,3
350	1,8	4,2	7,0	11,2	17,5	28,0	44,1	70,0	112,1	175,1	224,1	280,1
375	1,7	4,1	6,9	11,0	17,2	27,4	43,2	68,6	109,8	171,6	219,6	274,5
400	1,7	4,0	6,7	10,8	16,8	26,9	42,3	67,2	107,6	168,0	215,1	268,9
425	1,6	3,9	6,6	10,5	16,5	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,7	263,3
450	1,6	3,8	6,4	10,3	16,1	25,8	40,6	64,4	103,1	161,0	206,2	257,7
470	1,6	3,8	6,3	10,1	15,8	25,3	39,9	63,3	101,3	158,2	202,6	253,2
475	1,6	3,8	6,3	10,1	15,8	25,2	39,7	63,0	100,8	157,5	201,7	252,1
480	1,6	3,7	6,3	10,0	15,7	25,1	39,5	62,7	100,4	156,8	200,8	251,0
500	1,5	3,7	6,2	9,9	15,4	24,6	38,8	61,6	98,6	154,0	197,2	246,5
510	1,5	3,6	6,0	9,7	15,1	24,2	38,1	60,5	96,8	151,2	193,6	242,0
525	1,4	3,3	5,6	9,0	14,0	22,4	35,3	56,0	89,6	140,0	179,3	224,1
550	1,3	3,2	5,3	8,5	13,3	21,3	33,6	53,3	85,4	133,4	170,7	213,4
575	1,3	3,1	5,2	8,3	13,0	20,8	32,8	52,0	83,2	130,0	166,5	208,1
600	1,1	2,7	4,6	7,3	11,5	18,3	28,9	45,9	73,4	114,7	146,8	183,5

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	18,4	48,0	96,0	144,0	240,0	400,0	720,0
20	18,4	48,0	96,0	144,0	240,0	400,0	720,0
50	17,2	44,9	89,7	134,5	224,3	373,7	672,8
100	15,2	39,6	79,2	118,8	198,0	330,0	594,0
150	14,3	37,2	74,4	111,6	186,0	310,0	558,0
200	13,3	34,8	69,6	104,4	174,0	290,0	522,0
250	12,1	33,0	66,0	99,0	165,0	275,0	495,0
300	10,2	31,2	62,4	93,6	156,0	260,0	468,0
350	8,4	30,0	60,0	90,0	150,0	250,0	450,0
375	7,4	29,4	58,8	88,2	147,0	245,0	441,0
400	7,2	28,8	57,6	86,4	144,0	240,0	432,0
425	6,5	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
450	5,7	27,6	55,2	82,8	138,0	230,0	414,0
470	5,5	27,1	54,2	81,3	135,6	226,0	406,8
475	4,6	27,0	54,0	81,0	135,0	225,0	405,0
480	3,9	26,9	53,7	80,6	134,4	224,0	403,2
500	3,7	26,4	52,8	79,2	132,0	220,0	396,0
510	3,5	25,9	51,8	77,7	129,6	216,0	388,8
525	2,8	24,0	48,0	72,0	120,0	200,0	360,0
550	2,4	22,9	45,7	68,6	114,3	190,5	342,9
575	1,9	22,3	44,6	66,8	111,4	185,7	334,3
600	1,4	19,7	39,3	59,0	98,3	163,8	294,9



Table 27 — Pressure/temperature rating for material group 13E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-5	X2CrNiMo17-12-2	1.4404	EN 10213	GX2CrNiMo19-11-2	1.4409 <sup>a</sup>	EN 10028-7	X2CrNiMo17-12-2	1.4404
EN 10222-5	X2CrNiMo17-12-3	1.4432	EN 10213			EN 10028-7	X2CrNiMo17-12-3	1.4432
EN 10222-5	X2CrNiMo18-14-3	1.4435				EN 10028-7	X2CrNiMo18-14-3	1.4435
						EN 10028-7	X1CrNiMoCu25-20-5	1.4539

<sup>a</sup> Cast material limited to 400 °C due to lack of mechanical properties.

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	5,8	9,8	15,7	24,5	39,2	61,7	98,0	156,9	245,1	313,7	392,1
150	2,2	5,3	9,0	14,3	22,4	35,8	56,4	89,6	143,4	224,1	286,8	358,5
200	2,0	4,8	8,1	13,0	20,3	32,5	51,2	81,2	130,0	203,1	260,0	324,9
250	1,8	4,3	7,3	11,7	18,2	29,1	45,9	72,8	116,5	182,1	233,1	291,3
300	1,6	3,8	6,4	10,3	16,1	25,8	40,6	64,4	103,1	161,0	206,2	257,7
350	1,5	3,7	6,2	9,9	15,4	24,6	38,8	61,6	98,6	154,0	197,2	246,5
375	1,5	3,6	6,0	9,6	15,1	24,1	37,9	60,2	96,4	150,5	192,7	240,9
400	1,5	3,5	5,9	9,4	14,7	23,5	37,0	58,8	94,1	147,0	188,2	235,3
425	1,4	3,4	5,7	9,2	14,4	23,0	36,2	57,4	91,9	143,5	183,8	229,7
450	1,4	3,3	5,6	9,0	14,0	22,4	35,3	56,0	89,6	140,0	179,3	224,1
470	1,4	3,3	5,6	8,9	13,9	22,2	35,0	55,5	88,9	138,9	177,8	222,3
475	1,4	3,3	5,5	8,9	13,9	22,2	34,9	55,4	88,7	138,6	177,5	221,8
480	1,4	3,3	5,5	8,9	13,8	22,1	34,9	55,3	88,6	138,4	177,1	221,4
500	1,4	3,3	5,5	8,8	13,7	22,0	34,6	54,9	87,8	137,2	175,7	219,6
510	1,4	3,3	5,5	8,8	13,7	21,9	34,5	54,8	87,7	137,0	175,3	219,2
525	1,3	3,1	5,2	8,3	13,0	20,8	32,8	52,0	83,2	130,0	166,5	208,1
550	1,3	3,1	5,2	8,3	12,9	20,7	32,6	51,7	82,8	129,4	165,6	207,0

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
<b>-10</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>20</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>50</b>	18,7	48,8	97,5	146,2	243,8	406,2	731,3
<b>100</b>	16,1	42,0	84,0	126,0	210,0	350,0	630,0
<b>150</b>	14,7	38,4	76,8	115,2	192,0	320,0	576,0
<b>200</b>	13,3	34,8	69,6	104,4	174,0	290,0	522,0
<b>250</b>	12,0	31,2	62,4	93,6	156,0	260,0	468,0
<b>300</b>	10,2	27,6	55,2	82,8	138,0	230,0	414,0
<b>350</b>	8,4	26,4	52,8	79,2	132,0	220,0	396,0
<b>375</b>	7,4	25,8	51,6	77,4	129,0	215,0	387,0
<b>400</b>	7,2	25,2	50,4	75,6	126,0	210,0	378,0
<b>425</b>	6,5	24,6	49,2	73,8	123,0	205,0	369,0
<b>450</b>	5,7	24,0	48,0	72,0	120,0	200,0	360,0
<b>470</b>	5,5	23,8	47,6	71,4	119,1	198,4	357,1
<b>475</b>	4,6	23,8	47,5	71,3	118,8	198,0	356,4
<b>480</b>	3,9	23,7	47,4	71,1	118,6	197,6	355,7
<b>500</b>	3,7	23,5	47,0	70,6	117,6	196,0	352,8

Table 28 — Pressure/temperature rating for material group 13E1

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-5	X2CrNiMoN17-11-2	1.4406				EN 10028-7	X2CrNiMoN17-11-2	1.4406
EN 10222-5	X2CrNiMoN17-13-3	1.4429				EN 10028-7	X2CrNiMoN17-13-3	1.4429

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
300	2,5	5,8	9,8	15,7	24,5	39,2	61,7	98,0	156,9	245,1	313,7	392,1
350	2,3	5,6	9,4	15,0	23,5	37,5	59,1	93,8	150,2	234,7	300,4	375,5
375	2,3	5,4	9,0	14,5	22,6	36,2	57,0	90,5	144,9	226,3	289,7	362,1
400	2,1	5,1	8,5	13,7	21,3	34,1	53,8	85,3	136,6	213,4	273,2	341,4
425	2,0	4,9	8,2	13,1	20,4	32,7	51,4	81,6	130,7	204,1	261,3	326,6
450	2,0	4,7	7,9	12,6	19,7	31,5	49,7	78,9	126,2	197,2	252,5	315,6
470	1,9	4,5	7,5	12,0	18,7	29,9	47,2	74,9	119,8	187,2	239,7	299,5
475	1,8	4,4	7,4	11,8	18,5	29,5	46,5	73,9	118,2	184,7	236,5	295,5
480	1,8	4,3	7,2	11,6	18,1	28,9	45,5	72,2	115,6	180,7	231,3	289,1
500	1,6	3,9	6,6	10,5	16,5	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,7	263,3
510	1,6	3,8	6,4	10,2	15,9	25,4	40,0	63,5	101,7	158,9	203,4	254,3
525	1,5	3,6	6,0	9,6	15,0	24,1	37,9	60,2	96,3	150,4	192,6	240,7
550	1,5	3,5	5,8	9,3	14,6	23,3	36,7	58,2	93,2	145,6	186,4	232,9
575	1,4	3,3	5,6	8,9	14,0	22,3	35,2	55,9	89,4	139,7	178,8	223,5
600	1,3	3,0	5,0	8,0	12,5	20,0	31,5	50,0	80,0	125,0	160,1	200,1

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	251,0	418,2	752,8
200	13,8	47,5	95,0	142,5	237,6	396,0	712,8
250	12,1	43,9	87,8	131,7	219,6	366,0	658,8
300	10,2	42,0	84,0	126,0	210,0	350,0	630,0
350	8,4	40,2	80,4	120,6	201,1	335,1	603,3
375	7,4	38,8	77,5	116,3	194,0	323,2	581,8
400	7,2	36,6	73,1	109,7	182,9	304,7	548,5
425	6,5	35,0	69,9	104,9	174,9	291,5	524,7
450	5,7	33,8	67,6	101,4	169,0	281,6	507,0
470	5,5	32,1	64,1	96,2	160,4	267,3	481,2
475	4,6	31,7	63,3	94,9	158,3	263,7	474,8
480	3,9	31,0	61,9	92,9	154,8	258,0	464,4
500	3,7	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
510	3,5	27,2	54,4	81,7	136,2	226,9	408,5
525	2,8	25,8	51,5	77,3	128,9	214,8	386,7
550	2,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
575	1,9	23,9	47,9	71,8	119,7	199,5	359,1
600	1,4	21,4	42,8	64,3	107,1	178,5	321,4

Table 29 — Pressure/temperature rating for material group 14E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-5	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	EN 10213	GX5CrNiMo19-11-2	1.4408	EN 10028-7	X5CrNiMo17-12-2	1.4401
EN 10222-5	X3CrNiMo17-13-3	1.4436				EN 10028-7	X3CrNiMo17-13-3	1.4436

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,4	5,7	9,5	15,2	23,8	38,1	60,0	95,2	152,4	238,1	304,8	380,9
150	2,1	5,1	8,5	13,7	21,4	34,2	53,8	85,4	136,7	213,6	273,4	341,7
200	1,9	4,5	7,6	12,1	18,9	30,2	47,6	75,6	121,0	189,1	242,0	302,5
250	1,8	4,2	7,0	11,2	17,5	28,0	44,1	70,0	112,1	175,1	224,1	280,1
300	1,6	3,8	6,4	10,3	16,1	25,8	40,6	64,4	103,1	161,0	206,2	257,7
350	1,5	3,7	6,2	9,9	15,4	24,6	38,8	61,6	98,6	154,0	197,2	246,5
375	1,5	3,6	6,0	9,6	15,1	24,1	37,9	60,2	96,4	150,5	192,7	240,9
400	1,5	3,5	5,9	9,4	14,7	23,5	37,0	58,8	94,1	147,0	188,2	235,3
425	1,4	3,4	5,7	9,2	14,4	23,0	36,2	57,4	91,9	143,5	183,8	229,7
450	1,4	3,4	5,7	9,1	14,1	22,6	35,6	56,6	90,5	141,4	181,1	226,3
470	1,4	3,3	5,6	9,0	14,0	22,4	35,4	56,1	89,8	140,3	179,6	224,5
475	1,4	3,3	5,6	9,0	14,0	22,4	35,3	56,0	89,6	140,0	179,3	224,1
480	1,4	3,3	5,6	8,9	14,0	22,4	35,2	55,9	89,5	139,8	178,9	223,6
500	1,4	3,3	5,5	8,9	13,9	22,2	34,9	55,4	88,7	138,6	177,5	221,8
510	1,4	3,3	5,5	8,8	13,8	22,1	34,8	55,2	88,4	138,1	176,8	220,9
525	1,3	3,1	5,2	8,4	13,1	20,9	32,9	52,3	83,7	130,7	167,3	209,1
550	1,3	3,1	5,2	8,3	12,9	20,7	32,6	51,7	82,8	129,4	165,6	207,0
575	1,1	2,6	4,4	7,0	10,9	17,5	27,6	43,7	70,0	109,4	140,0	175,0
600	0,9	2,2	3,6	5,8	9,1	14,5	22,8	36,3	58,1	90,7	116,1	145,1
650	0,5	1,1	1,8	2,9	4,5	7,3	11,4	18,1	29,0	45,3	58,1	72,6
700	0,3	0,7	1,2	1,9	2,9	4,7	7,4	11,7	18,8	29,3	37,6	47,0

<b>Tempera ture °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,3	50,4	100,8	151,2	252,0	420,0	756,0
20	19,3	50,4	100,8	151,2	252,0	420,0	756,0
50	17,9	46,8	93,6	140,4	234,0	390,0	702,0
100	15,6	40,8	81,6	122,4	204,0	340,0	612,0
150	14,0	36,6	73,2	109,8	183,0	305,0	549,0
200	12,4	32,4	64,8	97,2	162,0	270,0	486,0
250	11,5	30,0	60,0	90,0	150,0	250,0	450,0
300	10,2	27,6	55,2	82,8	138,0	230,0	414,0
350	8,4	26,4	52,8	79,2	132,0	220,0	396,0
375	7,4	25,8	51,6	77,4	129,0	215,0	387,0
400	7,2	25,2	50,4	75,6	126,0	210,0	378,0
425	6,5	24,6	49,2	73,8	123,0	205,0	369,0
450	5,7	24,2	48,5	72,7	121,2	202,0	363,6
470	5,5	24,0	48,1	72,1	120,3	200,4	360,7
475	4,6	24,0	48,0	72,0	120,0	200,0	360,0
480	3,9	24,0	47,9	71,8	119,8	199,6	359,3
500	3,7	23,8	47,5	71,3	118,8	198,0	356,4
510	3,5	23,7	47,3	71,0	118,3	197,2	355,0
525	2,8	22,4	44,8	67,2	112,0	186,6	336,0
550	2,4	22,2	44,3	66,5	110,9	184,7	332,6
575	1,9	18,7	37,5	56,2	93,7	156,2	281,1
600	1,4	15,5	31,1	46,6	77,7	129,5	233,1
650	1,4	7,8	15,5	23,3	38,9	64,8	116,6
700	1,4	5,0	10,1	15,1	25,1	41,9	75,4

**Table 30 — Pressure/temperature rating for material group 15E0**

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-5	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	EN 10213	GX5CrNiMoNb19-11-2	1.4581 <sup>a</sup>	EN 10028-7	X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571
						EN 10028-7	X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580

<sup>a</sup> Cast material limited to 500 °C due to lack of mechanical properties.

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,4	5,8	9,7	15,5	24,2	38,6	60,9	96,6	154,6	241,6	309,3	386,5
200	2,2	5,3	9,0	14,3	22,4	35,8	56,4	89,6	143,4	224,1	286,8	358,5
250	2,1	5,1	8,5	13,7	21,4	34,2	53,8	85,4	136,7	213,6	273,4	341,7
300	2,0	4,8	8,1	13,0	20,3	32,5	51,2	81,2	130,0	203,1	260,0	324,9
350	1,9	4,6	7,7	12,3	19,3	30,8	48,5	77,0	123,3	192,6	246,5	308,1
375	1,9	4,5	7,5	12,0	18,7	30,0	47,2	74,9	119,9	187,3	239,8	299,7
400	1,8	4,3	7,3	11,7	18,2	29,1	45,9	72,8	116,5	182,1	233,1	291,3
425	1,8	4,3	7,1	11,4	17,9	28,6	45,0	71,4	114,3	178,6	228,6	285,7
450	1,8	4,2	7,0	11,2	17,5	28,0	44,1	70,0	112,1	175,1	224,1	280,1
470	1,7	4,1	6,9	11,0	17,2	27,6	43,4	68,9	110,3	172,3	220,5	275,6
475	1,7	4,1	6,9	11,0	17,2	27,4	43,2	68,6	109,8	171,6	219,6	274,5
480	1,7	4,1	6,8	10,9	17,1	27,3	43,0	68,3	109,4	170,9	218,7	273,4
500	1,6	3,9	6,6	10,5	16,5	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,7	263,3
510	1,6	3,8	6,4	10,2	15,9	25,4	40,0	63,5	101,7	158,9	203,4	254,3
525	1,5	3,6	6,0	9,6	15,0	24,1	37,9	60,2	96,3	150,4	192,6	240,7
550	1,5	3,5	5,8	9,3	14,6	23,3	36,7	58,2	93,2	145,6	186,4	232,9
575	1,3	3,2	5,4	8,6	13,5	21,5	33,9	53,9	86,2	134,7	172,5	215,5
600	1,0	2,3	3,9	6,2	9,7	15,6	24,5	38,9	62,3	97,4	124,6	155,8

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,3	50,4	100,8	151,2	252,0	420,0	756,0
20	19,3	50,4	100,8	151,2	252,0	420,0	756,0
50	18,5	48,2	96,3	144,4	240,8	401,2	722,3
100	17,0	44,4	88,8	133,2	222,0	370,0	666,0
150	15,8	41,4	82,8	124,2	207,0	345,0	621,0
200	13,8	38,4	76,8	115,2	192,0	320,0	576,0
250	12,1	36,6	73,2	109,8	183,0	305,0	549,0
300	10,2	34,8	69,6	104,4	174,0	290,0	522,0
350	8,4	33,0	66,0	99,0	165,0	275,0	495,0
375	7,4	32,1	64,2	96,3	160,5	267,5	481,5
400	7,2	31,2	62,4	93,6	156,0	260,0	468,0
425	6,5	30,6	61,2	91,8	153,0	255,0	459,0
450	5,7	30,0	60,0	90,0	150,0	250,0	450,0
470	5,5	29,5	59,0	88,5	147,6	246,0	442,8
475	4,6	29,4	58,8	88,2	147,0	245,0	441,0
480	3,9	29,3	58,5	87,8	146,4	244,0	439,2
500	3,7	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
510	3,5	27,2	54,4	81,7	136,2	226,9	408,5
525	2,8	25,8	51,5	77,3	128,9	214,8	386,7
550	2,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
575	1,9	23,1	46,2	69,2	115,4	192,4	346,3
600	1,4	16,7	33,4	50,1	83,4	139,0	250,3



Table 31 — Pressure/temperature rating for material group 16E0

Forgings			Castings			Plates		
EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.	EN-Std	Designation	Nr.
EN 10222-5	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410	EN 10213	GX2CrNiMoN26-7-4	1.4469	EN 10028-7	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410
EN 10222-5	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	EN 10213	GX2CrNiMoN22-5-3	1.4470	EN 10028-7	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462
			EN 10213	GX2CrNiMoCuN25-6-3-3	1.4517			

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	251,0	418,2	752,8
200	13,8	48,7	97,3	145,9	243,3	405,4	729,8
250	12,1	46,3	92,6	138,9	231,6	386,0	694,8

## Annex A (normative)

### Methods used for establishing pressure/temperature ratings

#### A.1 Minimum wall thickness

The minimum wall thickness values shown in Table 7 are determined by the following formula:

$$e_{\min} = \frac{1,5 p_c D_i}{(2S) - (1,2 p_c)} + c \quad (\text{A.1})$$

where

- $e_{\min}$  is the minimum wall thickness, in millimetres;
- $p_c$  is the calculation pressure, in MPa;
- $D_i$  is the inside diameter, in millimetres;
- $S$  is the stress factor, in MPa, ( $S = 120,7$  MPa);
- $c$  is a constant, in millimetres.

The values for the pressure,  $p_c$  are given in Table A.1, the values for the constant,  $c$  in Table A.2:

**Table A.1 — Pressure used to calculate tabulated thickness**

Pressure in MPa

Designation	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
<b>Pressure, <math>p_c</math></b>	0,302	0,76	1,21	1,93	3,02	4,83	7,60	12,07	19,32	30,18	38,63	48,28

Designation	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
<b>Pressure, <math>p_c</math></b>	2,59	5,17	10,34	15,51	25,86	43,09	77,57

Table A.2 — Constant,  $c$ , used to calculate tabulated minimal thickness

Constant in mm

Designation	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
$c$ for $D_i$ 3 mm to 24 mm	3	3	3	3	3	3	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
$c$ for $D_i$ 25 mm to 49 mm	4	4	4	4	4	4	4	3,3	3,3	4,4	2,54	2,54
$c$ for $D_i$ 50 mm to 100 mm	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	4	2,79	2,54	2,54	2,54	2,54
$c$ for $D_i$ 101 mm to 1300 mm	4,7	4,7	4,7	4,7	4,4	4,4	4	2,79	2,54	2,54	2,54	2,54

Designation	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
$c$ for $D_i$ 3 mm to 24 mm	3	3	2,54	2,54	2,54	2,54	2,54
$c$ for $D_i$ 25 mm to 49 mm	4	4	3,3	4,4	2,54	2,54	2,54
$c$ for $D_i$ 50 mm to 100 mm	4,5	4,4	2,79	2,54	2,54	2,54	2,54
$c$ for $D_i$ 101 mm to 1300 mm	4,7	4,4	2,79	2,54	2,54	2,54	2,54

NOTE The choice of the value for the calculation pressure,  $p_c$  and the constant,  $c$  result in values for the minimum wall thickness which are nearly identical to the values specified in ASME B16.34 for the Class designations.

## A.2 Material properties

The pressure/temperature rating method used for EN materials:

- tensile strengths,  $R_{m,RT}$  at room temperature,
- proof stresses  $R_{p0,2}$  at temperature and for austenitic stainless steel  $R_{p1\%}$  at temperature and
- rupture stresses  $\sigma_{r100000}$  at temperature as specified in the corresponding EN material standards.

NOTE In the case where for materials, the stress values are not given for all intermediate temperatures, the values are determined by linear interpolation.

## A.3 Pressure/temperature ratings

### A.3.1 General

Pressure/temperature ratings for the Class 4500 designation are established by Formula (H.2). The formula uses a calculation pressure,  $p_c$ , in MPa (e.g. 77,57 MPa for Class 4500; 5,17 MPa for Class 300 and 3.02 MPa for PN 25). Table A.1 gives these values for all the tabulated PN and Class designations.

The calculated pressure is limited by the ceiling pressure which sets up an upper boundary for high strength materials and limits the deflection.

The pressure/temperature ratings are proportional to the Class 4 500 rating. For PN designated ratings the ratio are based on 775,7 bar being the metric value of Class 4 500. See Table A.3 (e.g. for Class 300 the ratio is 300/4 500). For Class 150 the ratio is reduced to 115/4 500.

$$p_s = 10 \times \left( \frac{S_{\text{sel/std}}}{1,25} \right) \times \left( \frac{775,7}{120,7} \right) \leq p_{\text{ceil/std}} \quad (\text{A.2})$$

where

- $p_s$  is the allowable pressure at temperature, in bar;  
 $S_{\text{sel/std}}$  is the selected stress for Standard rating, in MPa;  
 $p_{\text{ceil/std}}$  is the ceiling pressure, in bar.

The values for the PN or Class designations are a ratio of the Class 4 500 values as given in Table A.3. The values for the Standard rating ceiling pressures are given in Table A.4 and Table A.5.

**Table A.3 — Ratio for determining pressure/temperature ratings**

<b>Designation</b>	<b>PN 2,5</b>	<b>PN 6</b>	<b>PN 10</b>	<b>PN 16</b>	<b>PN 25</b>	<b>PN 40</b>	<b>PN 63</b>	<b>PN 100</b>	<b>PN 160</b>	<b>PN 250</b>
<b>Ratio for p/t rating</b>	3,02/ 775,7	7,6/ 775,7	12,07/ 775,7	19,32/ 775,7	30,17/ 775,7	48,27/ 775,7	76,02/ 775,7	120,66/ 775,7	193,15/ 775,7	301,75/ 775,7
<b>Designation</b>	<b>PN 320</b>	<b>PN 400</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>	
<b>Ratio for p/t rating</b>	386,3/ 775,7	482,83/ 775,7	115/ 4 500	300/ 4 500	600/ 4 500	1 500/ 4 500	900/ 4 500	2 500/ 4 500	4 500/ 4 500	

**Table A.4 — Class 4 500 ceiling pressures**

Pressure in bar

<b>Temperature °C</b>	<b>RT</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>300</b>	<b>350</b>	<b>375</b>
<b>Standard Class 4 500</b>	775,7	775,7	773,0	752,8	729,8	694,8	642,6	603,3	581,8
<b>Temperature °C</b>	<b>400</b>	<b>425</b>	<b>450</b>	<b>475</b>	<b>500</b>	<b>525</b>	<b>550</b>	<b>575</b>	<b>600</b>
<b>Standard Class 4 500</b>	548,5	524,7	507,0	474,8	423,0	386,7	374,2	359,1	321,4

**Table A.5 — Class 150 ceiling pressures**

Pressure in bar

<b>Temperature °C</b>	<b>RT</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>300</b>	<b>350</b>	<b>375</b>
<b>Standard Class 150</b>	20,0	19,5	17,7	15,8	13,8	12,1	10,2	8,4	7,4
<b>Temperature °C</b>	<b>400</b>	<b>425</b>	<b>450</b>	<b>475</b>	<b>500</b>	<b>525</b>	<b>550</b>	<b>575</b>	<b>600</b>
<b>Standard Class 150</b>	6,5	5,5	4,6	3,7	2,8	1,9	1,4	1,4	1,4

### A.3.2 Selected stress values for steels from group 3E0 to 9E1

The values of selected stress  $S_{sel/std}$  are established as follows:

- At temperatures below the creep range,  $S_{sel/std}$  is equal to the lesser of 60 % of the 0,2 % proof stress at temperature and 1,25 times the allowable stress value at temperature. The allowable stress is the lowest of  $R_{m,RT} / 3,5$ ,  $R_{p0,2} / 1,5$  and  $\sigma_{r100000} / 1,5$ ;
- At temperatures in the creep range,  $S_{sel/std}$  is equal to the lesser of the allowable stress at temperature and 60 % of the 0,2 % proof stress at temperature;
- The creep range is at temperatures greater than 375 °C.

### A.3.3 Selected stress values for steels from group 10E0 to 16E0

The pressure/temperature ratings are established by the method specified in A.3.2, except that:

- 70 % of yield strength and of the 1 % proof stress are used instead of 60 %;
- The creep range is at a temperature greater than 510 °C.

### A.3.4 Maximum ratings

The ceiling pressure/temperature values set an upper boundary for high strength materials and are imposed to limit deflection. Ceiling pressures are listed in Table A.4 and A.5.

## Annex B (normative)

### Material groups

The materials included in a group are not necessarily of the same nominal chemical composition or have identical physical properties. Apart from limitations on the maximum temperature they are considered to be sufficiently similar to allow a valve body having the same dimensions to have the same pressure/temperature rating.

The material groups with 'E' in the group number are based on EN standard steels.

The material grouping is in accordance with EN 1092-1.

The 3E0 to 6E1 groups can be described as follows:

- 3E0 unalloyed steels with guaranteed elevated temperature properties, application range up to 400 °C;
- 3E1 unalloyed steels with specified properties up to 400 °C, upper yield strength >265 MPa
- 4E0 low alloyed steels with 0,3 % molybdenum;
- 5E0 low alloyed steels with 1 % chromium and 0,5 % molybdenum;
- 6E0 low alloyed steels with 2 % chromium and 1 % molybdenum.
- 6E1 alloy steel with 5 % chromium and 0,5 % molybdenum.

The following groups of materials contain steels with low temperature toughness:

- 7E0 low-temperature-tough fine-grain steel with minimum yield strength of 275 MPa at room temperature;
- 7E1 low-temperature-tough fine-grain steel with minimum yield strength of 355 MPa at room temperature;
- 7E2 low-temperature high alloy nickel steel. (Nickel  $\leq$  3 %);
- 7E3 low-temperature high alloy nickel steel. (Nickel > 3 %).

The following groups of materials contain fine-grain steels:

- 8E2 yield strength 285 MPa min at room temperature;
- 8E3 yield strength 355 MPa min at room temperature.

The following groups of materials contain high-temperature-tough ferritic steels:

- 9E0 high-temperature tough ferritic steel with 12 % chromium, 1 % molybdenum and 0,5 % vanadium;
- 9E1 high-temperature tough ferritic steel with 9 % chromium, 1 % molybdenum and 0,25 % vanadium and 0,1 % niobium.

The following groups contain stainless austenitic steels and austenitic ferritic steels, with differences in corrosion resistance, weld ability and strength. Groups 10E0 up to 12E0 are not alloyed with molybdenum, groups 13E0 to 15E0 are alloyed with molybdenum:

- 10E0 low carbon steel;
- 10E1 low carbon steel, nitrogen-alloyed;
- 11E0 standard carbon-content;
- 12E0 standard carbon-content stabilized with Ti respectively Nb;
- 13E0 low carbon steel with molybdenum;
- 13E1 low carbon steel alloyed with molybdenum and nitrogen-alloyed;
- 14E0 standard carbon-content alloyed with molybdenum;
- 15E0 standard carbon-content with molybdenum stabilized with Ti respectively Nb.;
- 16E0 austenitic-ferritic steels.

## **Annex C** (informative)

### **Special Class**

#### **C.1 General**

This annex defines Requirements for Special Class valves, non-destructive examination (NDE) requirements and the rules for defect removal and repair for cast, forged, rolled, wrought and fabricated valve bodies and bonnets or covers, which are pressure retaining parts, intended for use in Special Class rated valves.

#### **C.2 Required examination**

All the required examinations are to be carried out on the cast, forged, rolled, wrought or fabricated material after the heat treatment required by the material specification. This may be before or after the finish machining at the option of the manufacturer. Surfaces shall be clean and in a condition, that will not mask unacceptable indications. Accessible surfaces, as referred to later, do not include threads, drilled or threaded holes, for example, for bolting, packing, stems, or auxiliary connections.

##### **C.2.1 Castings**

###### **C.2.1.1 General requirements**

For volumetric inspection of castings, the requirements and acceptance standards of the Annex D or Annex E are applicable.

Welding ends of all castings shall be radiographically tested (see C.2.1.2, a), 1)).

For the volumetric inspection (not including welding ends) two methods can be used.

a) Single part inspection:

Each casting has to be inspected to the requirements of C.2.1.2.

b) Sampling method:

1) Sampling criteria:

Castings for which a pilot lot has been produced shall be subjected to the extent of examination specified in Table C.1 dependent on the results of the examination from the pilot lot.



**Table C.1 — Sampling criteria for castings produced using sampling method**

Results from pilot lot <sup>a</sup>	Extent of examination of acceptance batch <sup>a</sup>
Pilot lot unsatisfactory.	All zones in all castings in the acceptance batch where imperfections were detected in the pilot lot, plus an internal soundness check of samples numbering 10% of an acceptance batch, with a minimum of three.
Pilot lot satisfactory.	Internal soundness check of samples numbering 10% of an acceptance batch, with a minimum of three.
Pilot lot complies with at least one level higher than that required.	Internal soundness check of samples numbering 3% of an acceptance batch, with a minimum of one.
All castings comprising the acceptance batch should be presented for testing purposes. Where the results of the check of internal soundness are unsatisfactory for one or more castings taken at random, the defective zone(s) of all castings making up the delivery shall be subjected to radiographic inspection.	
<sup>a</sup> All checks shall be carried out prior to any production weld repairs.	

2) Prototype

For the purposes of this standard, a prototype is the first casting produced under the conditions specified for series production and on which no production welds repairs are made until the results of non-destructive testing are established.

3) Pilot lot

A pilot lot comprises a representative number of castings (5 to 10) which are produced under specified conditions and on which no weld repairs are made and for which a satisfactory prototype casting has been produced. Each casting has to be inspected to the requirements of C.2.1.2.

4) Acceptance batch

An acceptance batch comprises all the castings that were produced under specified conditions and presented for testing. When an acceptance batch is made from different casts, castings from each cast shall be tested. Each selected sample shall be inspected to the requirements of C.2.1.2.

**C.2.1.2 Volumetric inspection requirements**

The normal method for volumetric inspection is radiographic examination. For larger wall thickness, ultrasonic examination is allowable. The areas for ultrasonic examination are the same as those to be radio graphically examined.

Body, bonnet or cover sections requiring radiography are as given below and shown typically in Figure C.1 to Figure C.13. The distance A over which film coverage is required is expressed in multiples of  $e_{\min}$  where  $e_{\min}$  is the minimum wall thickness requirement. The value of A is intended to be the greatest of  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm. It should be recognized that the minimum dimension may not always be achievable and in these cases A may be reduced to a practical maximum. Small variations in coverage are permitted when necessary to accommodate standard film sizes. The radiographic procedures and acceptance standards are to be in accordance with Annex D.

a) Body

- 1) A band around each weld end the greater of  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm wide measured from the tip of the finished butt-weld end profile;

- 2) A band around the bonnet neck the greater of  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm wide measured either from the top of the body in the case of a pressure sealed bonnet or from the back of the flange in the case of a bolted bonnet;
- 3) A band in the area of the junction between the seat and body shell having a width equal to or greater of  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm and encompassing a girth extending between the fillets of the intersecting section, (e.g. 210 degrees in the case of Figure C.1, Figure C.2, Figure C.3, Figure C.4, Figure C.5 and Figure C.11, and 60 degrees each side in the case of Figure C.7).

b) Bonnet

A band, whose width is as near as is practical to the greater of  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm, in the area of the junction of the stuffing box with the bonnet, closure plate or flange.

c) Cover

- 1) Volumetric examination is not required for flat covers with or without raised faces;
- 2) for dished covers, a band in the vicinity of the junction between the dished and flanged sections having a width equal to the greater of  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm.

### C.2.1.3 Surface examination

All exterior and accessible interior surfaces of bodies, bonnets and covers shall be given a surface examination. Group 1C1 to 1C14 and 1E0 to 9E0 materials shall be given either a magnetic particle examination or a liquid penetrant examination. Other materials shall be given a liquid penetrant examination. Magnetic particle examinations shall be in accordance with the procedure and acceptance standards in Annex E. Liquid penetrant examinations shall be in accordance with the procedure and acceptance standards in Annex F.

### C.2.2 Forgings, bars, plates and tubular products

The following components shall be ultrasonically examined in accordance with procedure and acceptance standards in Annex F or radiographically examined in accordance with procedure and acceptance standards in Annex D.

a) Body - cylindrical sections at pipe ends and body neck;

- 1) a band around each weld end the greater of  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm wide measured from the tip of the finished butt-weld end profile;
- 2) a band around the bonnet neck the greater of  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm wide measured either from the top of the body in the case of a pressure sealed bonnet or from the back of the flange in the case of a bolted bonnet;
- 3) a band in the area of the junction between the seat and body shell having a width equal to or greater of  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm and encompassing a girth extending between the fillets of the intersecting section, (e.g. 210 degrees in the case of Figure C.1, Figure C.2, Figure C.3, Figure C.4, Figure C.5 and Figure C.11, and 60 degrees each side in the case of Figure C.7).

b) Bonnet - Ring section excluding stuffing box and yoke arms.

c) Cover

- 1) Volumetric examination is not required for flat covers with or without raised faces;
- 2) For dished covers, a band in the vicinity of the junction between the dished and flanged sections having a width equal to or greater than  $3 \times e_{\min}$  or 70 mm.

- 3) If, during the examination, ultrasonic indications are non-interpretable due to grain size, the material shall be radiographed using the procedure requirements of Annex D.
- 4) Surface examination is required for all materials in accordance with C.2.1.3.

### **C.2.3 Drop forgings**

For drop forged bodies, bonnets and covers for valves DN 65 and smaller volumetric examination is not necessary. Due to the forging process, no discontinuities appear inside drop forgings.

It is important that subsequent heat treatment is carried out appropriately.

Surface examination is required for all materials in accordance with C.2.1.3.

### **C.2.4 Welded fabrication**

Bodies and bonnets made by welding together components made from castings, forgings, bars, plates, tubular products or drop forgings in any combination, shall be examined, as applicable, by the methods in C.2.1.2 and C.2.1.3 for cast components, or C.2.2 or C.2.3 and C.2.1.3 for forged, rolled or wrought components. In addition, all fabrication welds shall receive non-destructive examination in accordance with EN 12516-2, in such a manner that results in a joint efficiency of 1,0. (These requirements are not applicable to welds such as backseat bushings, seat rings, lifting lugs, and auxiliary connections).

### **C.2.5 Defect removal and repair — Repair by welding**

Where defect removal results in a wall thickness below an acceptable value, the resulting cavity may be repaired by welding, provided that:

- a) the welding procedures and welding operator are qualified in accordance with EN 287-1 and EN ISO 15614-1;
- b) The repaired area is re-examined by the NDE method which originally disclosed the defect. The re-examination by magnetic particle or liquid penetrant methods of a repaired area originally disclosed by magnetic particle or liquid penetrant examination shall be performed after post weld heat treatment when post weld heat treatment is performed. The re-examination by radiography or ultrasonic methods of a repaired area originally disclosed by radiography or ultrasonic examination may be performed before or after post weld heat treatment when post weld heat treatment is performed. The acceptance standards shall be as in the original examination.

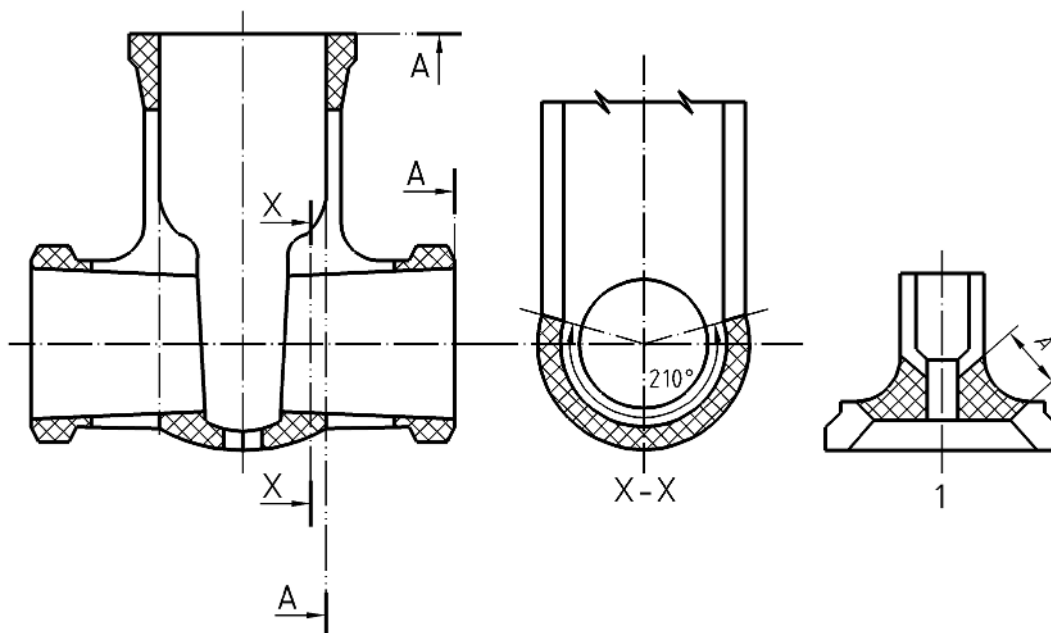


Figure C.1 — Typical casting section showing required radiographic examination of gate valve body and bonnet (pressure seal bonnet)

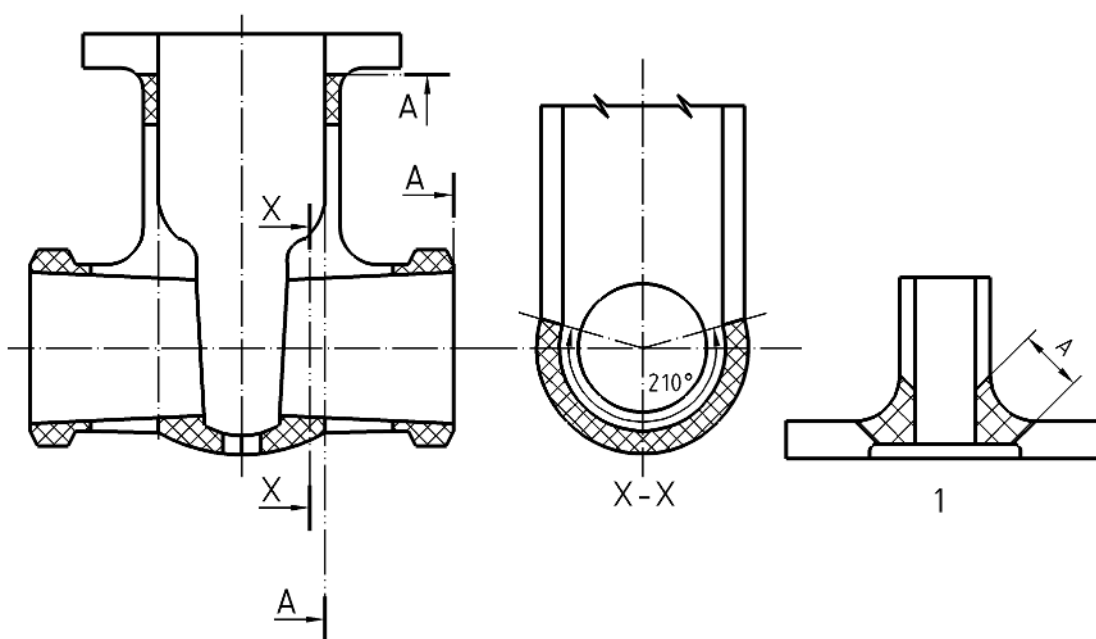


Figure C.2 — Typical casting section showing required radiographic examination of gate valve body and bonnet (flanged bonnet)

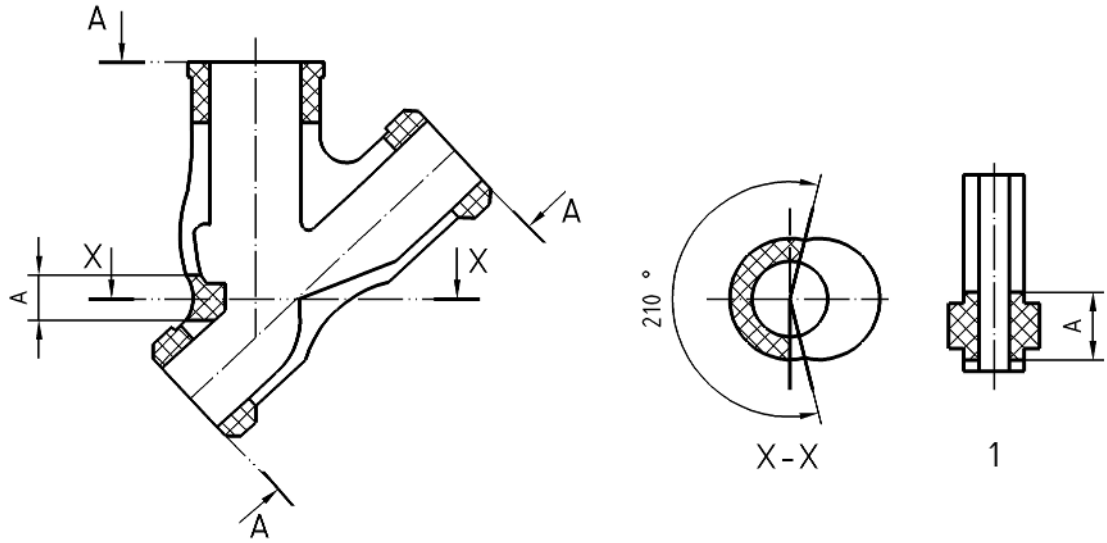


Figure C.3 — Typical casting section showing required radiographic examination of Y pattern globe valve body and bonnet (pressure seal bonnet)

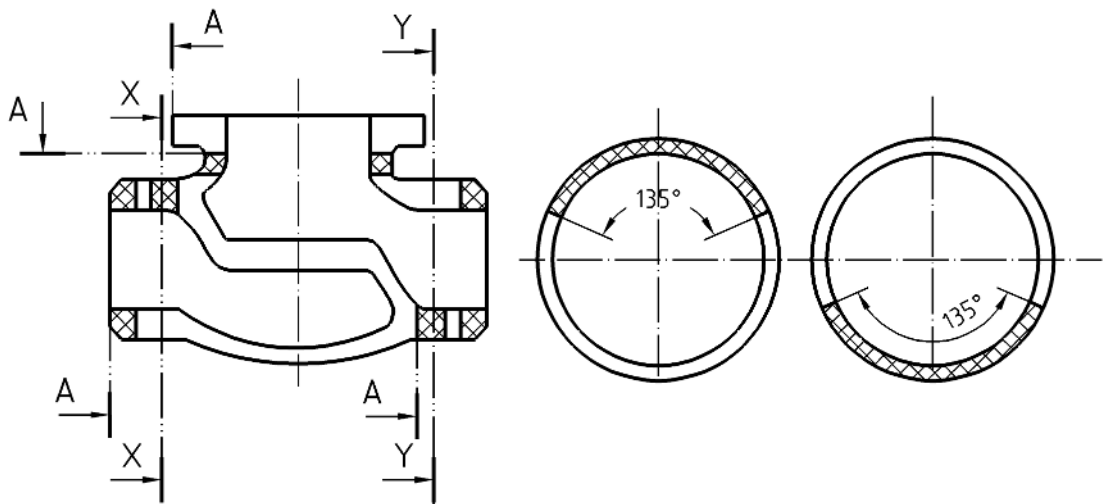


Figure C.4 — Typical casting section showing required radiographic examination of globe valve body (flanged bonnet)

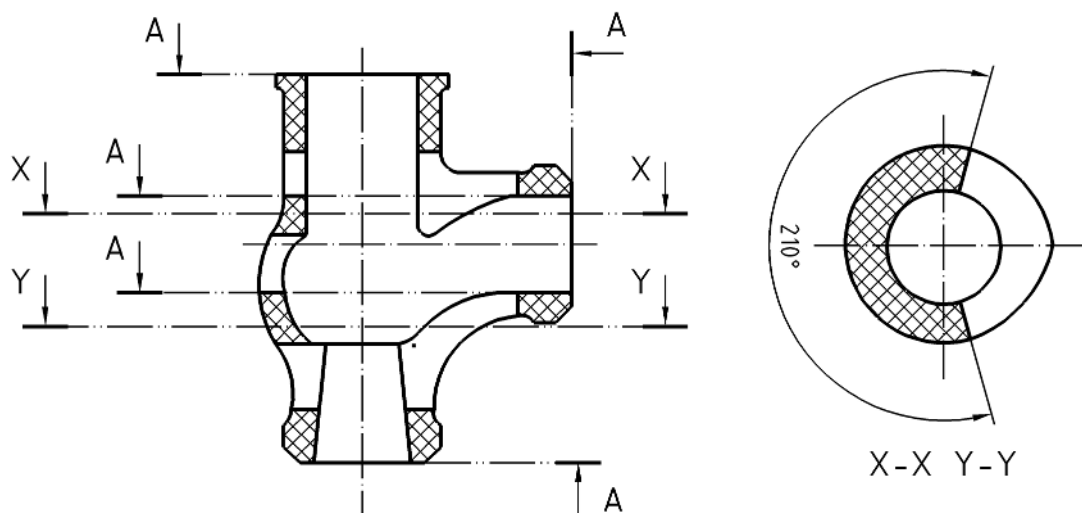


Figure C.5 — Typical casting section showing required radiographic examination of angle valve body (pressure seal bonnet)

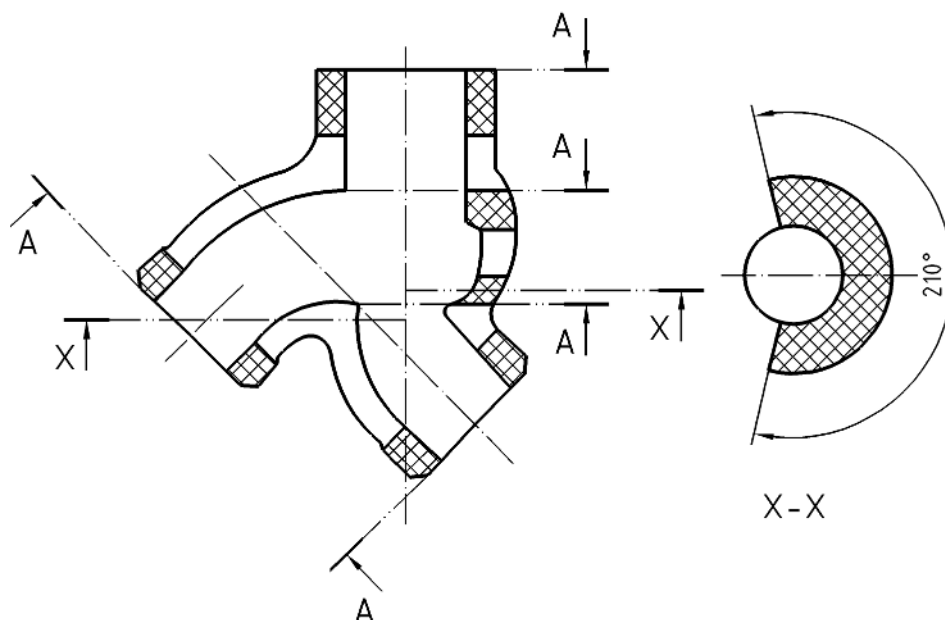


Figure C.6 — Typical casting section showing required radiographic examination of elbow down valve body (pressure seal bonnet)

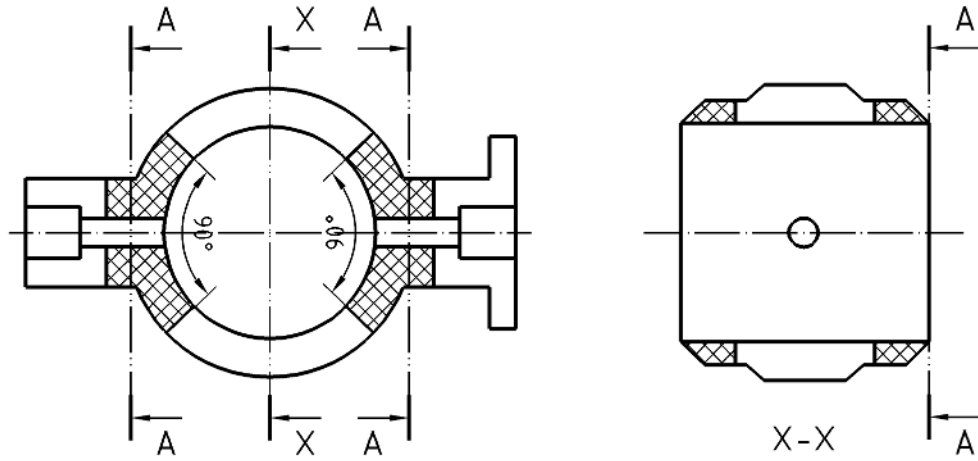


Figure C.7 — Typical casting section showing required radiographic examination of butterfly valve body

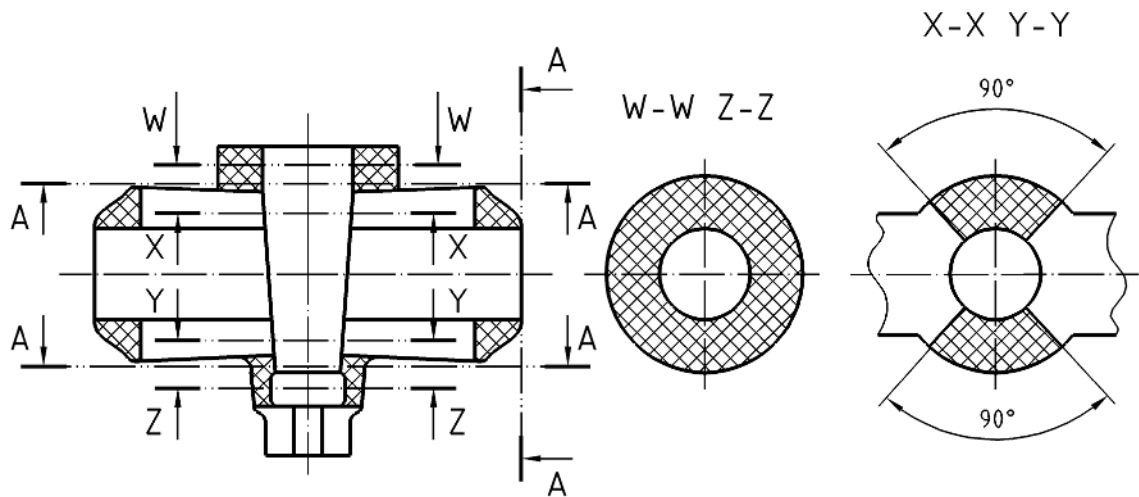


Figure C.8 — Typical casting section showing required radiographic examination of plug valve body

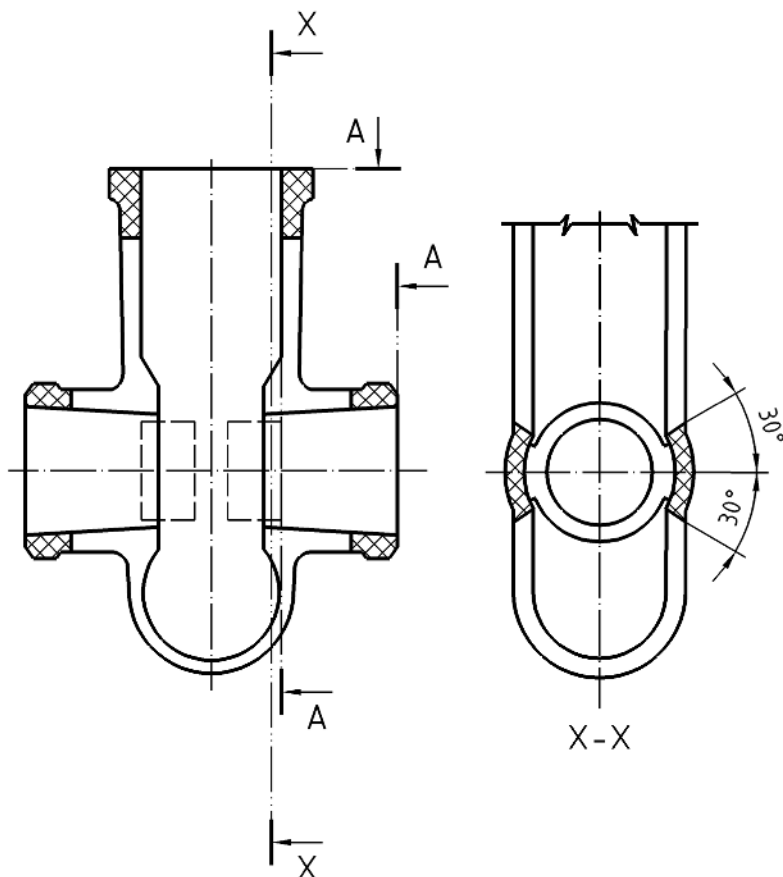


Figure C.9 — Typical casting section showing required radiographic examination of conduit gate valve body (pressure seal bonnet)

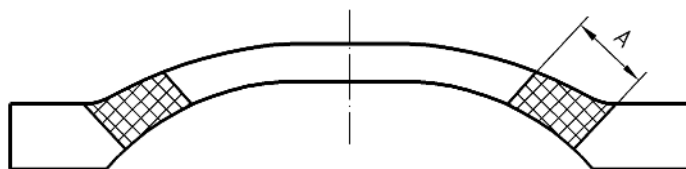


Figure C.10 — Typical casting section showing required radiographic examination of dished cover



Figure C.11 — Typical casting section showing required radiographic examination of flat cover



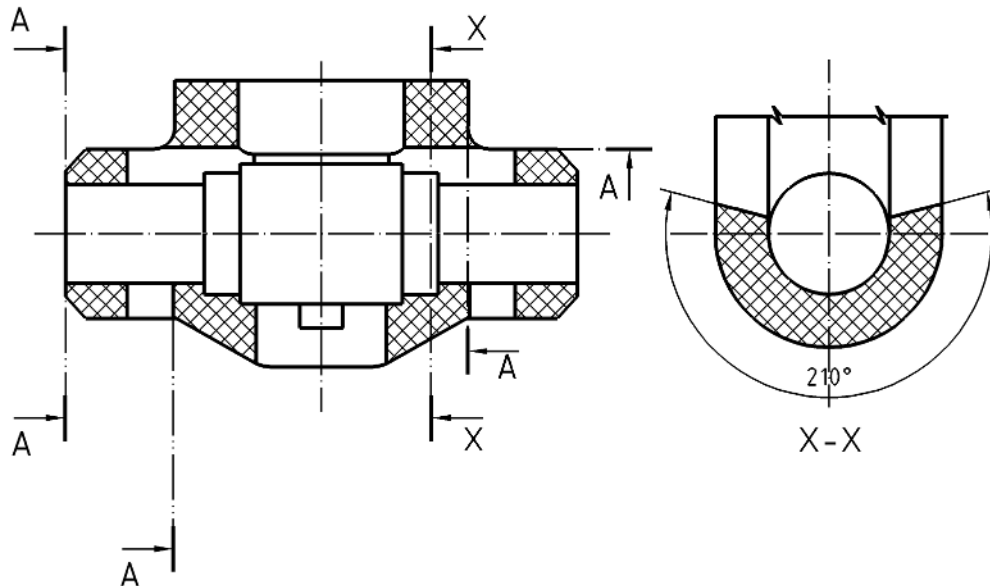


Figure C.12 — Typical casting section showing required radiographic examination of top entry ball valve body

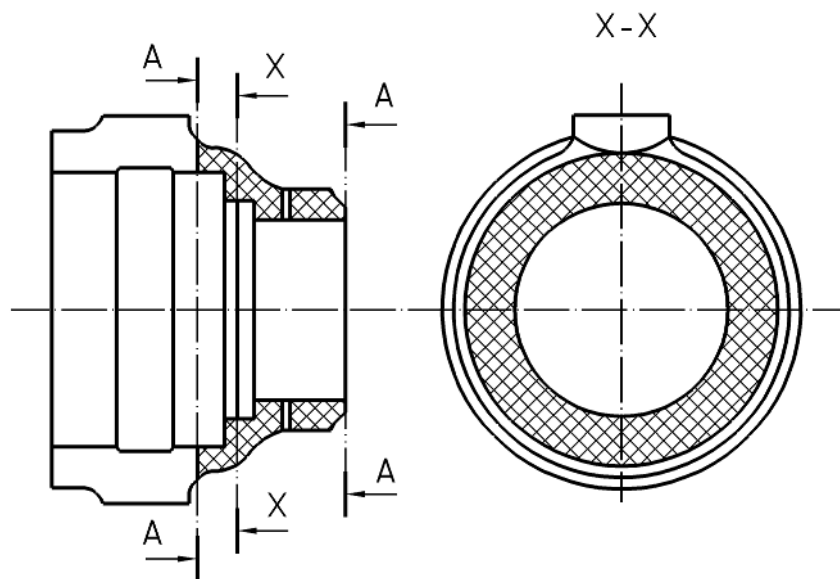


Figure C.13 — Typical casting section showing required radiographic examination of ball valve body

### C.3 Method for establishing Special rating

#### C.3.1 Methods for all materials

Pressure/temperature ratings for non-alloy, low alloy and high alloy steels for the Class 4 500 designation are established by the following formula:

$$p_s = 10 \times S_{\text{sel/spe}} \times \left( \frac{775,7}{120,7} \right) \leq p_{\text{ceil/spe}} \quad (\text{C.1})$$

where

$p_s$  is the allowable pressure at temperature, in bar;

$S_{sel/spe}$  is the selected stress for Special rating, in newton per square millimetre;

$p_{ceil/spe}$  is the ceiling pressure, in bar.

The values for the PN or Class designations are a ratio of the Class 4 500 values as given in Table A.3. The values for the Special rating ceiling pressures are given in Table C.2 and Table C.3.

**Table C.2 — Special Class 4 500 ceiling pressures**

Pressures in bar									
Temperature °C	RT	50	100	150	200	250	300	350	375
Special Class 4500	775,7	775,7	775,7	775,7	775,7	775,7	775,7	771,4	757,4
Temperature °C	400	425	450	475	500	525	550	575	600
Special Class 4500	753,2	744,6	707,6	641,3	535,4	459,2	435,1	428,8	401,9

**Table C.3 — Special Class 150 ceiling pressures**

Pressures in bar									
Temperature °C	RT	50	100	150	200	250	300	350	375
Special Class 150	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	19,8	19,3
Temperature °C	400	425	450	475	500	525	550	575	600
Special Class 150	19,3	19,0	18,1	16,4	13,7	11,7	11,0	10,9	10,3

The values of selected stress  $S_{sel/spe}$  are established as follows:

a) for ASME materials:

- 1) At all temperatures,  $S_{sel/spe}$  is equal to the lesser of 62,5 % of the yield strength at temperature and 1,0 times 25 % of the ultimate tensile strength value at temperature;

b) for EN materials:

- 1) The allowable stress is the lowest of  $R_{m,RT} / 3,5$ ,  $R_{p0,2} / 1,5$  and  $\sigma_{r100000} / 1,5$ ;
- 2) At all temperatures,  $S_{sel/spe}$  is equal to the lesser of 62,5 % of the 0,2 % proof stress at temperature and 1,0 times the allowable stress value at temperature;
- 3) For material from group 10E to 15E0 the proof stress is as in the material standard at 1 % elongation.

### C.3.2 Special ratings

The rating Tables C.4 to C.26 specify the allowable pressure at different temperatures for bodies, bonnets and cover with Special Class designation made from the appropriate material group. The temperature of the valve is generally the temperature of the contained fluid.

Table C.4 — Group 3E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1
20	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1
50	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1
100	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1
150	19,0	49,6	99,1	148,6	247,8	412,9	743,3
200	18,0	46,9	93,7	140,6	234,4	390,6	703,1
250	16,4	42,9	85,7	128,6	214,3	357,1	642,9
300	14,9	38,8	77,6	116,5	194,2	323,6	582,6
350	13,9	36,2	72,3	108,5	180,8	301,3	542,4
375	13,3	34,8	69,6	104,5	174,1	290,1	522,3
380	13,2	34,6	69,1	103,6	172,8	287,9	518,3
400	12,8	33,5	66,9	100,4	167,4	279,0	502,2
420	11,3	29,4	58,8	88,3	147,2	245,2	441,4
425	10,7	27,8	55,6	83,4	139,1	231,7	417,1
450	7,6	19,7	39,4	59,1	98,6	164,3	295,7
470	5,5	14,3	28,6	42,9	71,4	119,0	214,3
475	5,0	13,1	26,3	39,4	65,7	109,5	197,1
480	4,6	12,0	24,0	36,0	60,0	100,0	180,0
500	4,4	11,4	22,8	34,3	57,2	95,2	171,4

**Table C.5 — Group 3E1**

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	18,2	47,6	95,1	142,7	237,9	396,4	713,6
350	16,8	43,7	87,4	131,1	218,6	364,2	655,7
375	16,0	41,8	83,5	125,3	209,0	348,2	626,8
380	15,9	41,4	82,8	124,2	207,0	345,0	621,0
400	15,3	39,9	79,7	119,6	199,3	332,1	597,9
420	14,9	38,9	77,7	116,6	194,3	323,8	582,9
425	14,0	36,4	72,8	109,3	182,2	303,5	546,4
450	9,3	24,3	48,5	72,8	121,4	202,4	364,3
470	6,9	18,0	36,0	54,0	90,0	150,0	270,0
475	7,7	20,0	40,0	60,0	100,0	166,6	300,0
480	6,0	15,7	31,4	47,1	78,6	130,9	235,7
500	4,5	11,7	23,4	35,1	58,6	97,6	175,7

Table C.6 — Group 4E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,5	50,9	101,7	152,7	254,5	424,1	763,4
250	18,2	47,5	95,0	142,6	237,8	396,2	713,2
300	16,9	44,2	88,4	132,6	221,0	368,3	662,9
350	15,9	41,5	83,0	124,5	207,6	345,9	622,8
375	15,7	40,8	81,7	122,5	204,3	340,4	612,7
400	15,4	40,2	80,3	120,5	200,9	334,8	602,7
425	14,8	38,7	77,4	116,1	193,6	322,5	580,6
450	14,3	37,2	74,4	111,7	186,2	310,2	558,5
470	14,1	36,7	73,4	110,1	183,5	305,8	550,4
475	14,0	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,4
480	14,0	36,4	72,8	109,3	182,2	303,5	546,4
500	9,3	24,3	48,5	72,8	121,4	202,4	364,3
510	15,8	41,3	82,6	124,0	206,7	344,5	620,1
520	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
525	12,9	33,7	67,3	101,0	168,3	280,5	504,9
530	11,7	30,6	61,2	91,8	153,1	255,1	459,2
550	11,0	29,0	58,0	87,0	145,1	241,7	435,1

Table C.7 — Group 5E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
375	19,2	50,1	100,1	150,2	250,5	417,4	751,3
400	18,5	48,2	96,4	144,6	241,1	401,7	723,2
425	17,9	46,7	93,4	140,2	233,7	389,5	701,1
450	17,3	45,3	90,5	135,8	226,4	377,2	679,0
470	16,9	44,2	88,4	132,6	221,0	368,3	662,9
475	16,8	43,9	87,8	131,8	219,7	366,0	658,9
480	16,7	43,6	87,2	130,9	218,2	363,6	654,6
500	12,8	33,4	66,8	100,3	167,2	278,5	501,4
510	11,5	29,9	59,7	89,6	149,4	249,0	448,3
525	9,4	24,6	49,1	73,7	122,9	204,7	368,6
550	6,0	15,7	31,4	47,1	78,6	130,9	235,7

Table C.8 — Group 6E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
375	19,3	50,5	100,9	151,5	252,5	420,7	757,4
400	19,3	50,4	100,8	151,3	252,2	420,3	756,6
425	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
450	19,0	49,6	99,1	148,6	247,8	412,9	743,3
470	18,6	48,5	96,9	145,4	242,4	404,0	727,2
475	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
480	16,7	43,6	87,2	130,9	218,2	363,6	654,6
500	14,9	38,9	77,7	116,6	194,3	323,8	582,9
510	13,4	34,9	69,7	104,6	174,3	290,4	522,9
525	11,1	28,9	57,7	86,6	144,3	240,5	432,9
550	7,2	18,9	37,7	56,6	94,3	157,1	282,9
575	7,1	18,4	36,8	55,3	92,2	153,6	276,4
600	3,1	8,0	16,0	24,0	40,0	66,7	120,0

Table C.9 — Group 6E1

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
375	19,3	50,5	100,9	151,5	252,5	420,7	757,4
400	19,3	50,4	100,8	151,3	252,2	420,3	756,6
425	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
450	19,1	49,8	99,5	149,2	248,8	414,6	746,3
470	19,0	49,6	99,2	148,9	248,2	413,6	744,6
475	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
480	16,7	43,6	87,2	130,9	218,2	363,6	654,6
500	16,4	42,8	85,5	128,2	213,8	356,2	641,3
510	15,8	41,3	82,6	124,0	206,7	344,5	620,1
525	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
550	12,9	33,7	67,3	101,0	168,3	280,5	504,9

Table C.10 — Group 7E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	18,3	47,8	95,5	143,2	238,8	397,9	716,3
20	18,3	47,8	95,5	143,2	238,8	397,9	716,3
50	18,3	47,8	95,5	143,2	238,8	397,9	716,3



**Table C.11 — Group 7E1**

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7

**Table C.12 — Group 7E2**

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
20	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
50	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4

**Table C.13 — Group 7E3**

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1
20	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1
50	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,3	753,1

Table C.14 — Group 8E2

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
20	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
50	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
100	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
150	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
200	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
250	17,4	45,3	90,6	135,9	226,6	377,5	679,6
300	16,1	42,1	84,1	126,1	210,3	350,4	630,8
350	14,1	36,7	73,4	110,1	183,5	305,8	550,4
375	15,3	40,0	80,1	120,1	200,3	333,7	600,7
380	15,3	39,8	79,6	119,4	199,0	331,7	597,1
400	14,9	38,8	77,6	116,5	194,2	323,6	582,6

Table C.15 — Group 8E3

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
375	18,6	48,6	97,2	145,8	243,1	405,1	729,2
380	18,3	47,8	95,6	143,5	239,2	398,6	717,6
400	17,1	44,7	89,4	134,2	223,7	372,7	671,0

Table C.16 — Group 9E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
375	19,3	50,5	100,9	151,5	252,5	420,7	757,4
400	19,3	50,4	100,8	151,3	252,2	420,3	756,6
425	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
450	19,1	49,8	99,5	149,2	248,8	414,6	746,3
470	19,0	49,6	99,2	148,9	248,2	413,6	744,6
475	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
480	16,7	43,6	87,2	130,9	218,2	363,6	654,6
500	16,4	42,8	85,5	128,2	213,8	356,2	641,3
510	15,8	41,3	82,6	124,0	206,7	344,5	620,1
525	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
550	12,9	33,7	67,3	101,0	168,3	280,5	504,9
575	9,1	23,9	47,7	71,6	119,3	198,8	357,9
600	5,4	14,0	28,0	42,0	70,0	116,7	210,0

Table C.17 — Group 9E1

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,8	154,3	257,2	428,5	771,4
375	19,3	50,5	100,9	151,5	252,5	420,7	757,4
380	19,3	50,4	100,8	151,3	252,2	420,3	756,6
400	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
420	19,1	49,8	99,5	149,2	248,8	414,6	746,3
425	19,0	49,6	99,2	148,9	248,2	413,6	744,6
450	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
470	16,7	43,6	87,2	130,9	218,2	363,6	654,6
475	16,4	42,8	85,5	128,2	213,8	356,2	641,3
480	15,8	41,3	82,6	124,0	206,7	344,5	620,1
500	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
510	12,9	33,7	67,3	101,0	168,3	280,5	504,9
525	11,7	30,6	61,2	91,8	153,1	255,1	459,2
550	11,0	29,0	58,0	87,0	145,1	241,7	435,1
575	10,9	28,6	57,1	85,7	143,0	238,2	428,8
600	10,3	26,8	53,6	80,4	134,0	223,3	401,9

Table C.18 — Group 10E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	16,9	44,2	88,3	132,6	221,0	368,2	662,9
150	15,1	39,5	79,0	118,5	197,6	329,2	592,6
200	13,3	34,8	69,6	104,4	174,1	290,1	522,3
250	12,3	32,1	64,3	96,4	160,7	267,8	482,1
300	11,3	29,5	58,9	88,4	147,3	245,5	441,9
350	10,3	26,8	53,5	80,3	133,9	223,2	401,8
375	10,1	26,4	52,7	79,1	131,9	219,8	395,7
400	9,9	25,7	51,4	77,1	128,6	214,2	385,7
425	9,6	25,2	50,3	75,5	125,9	209,8	377,7
450	9,4	24,6	49,3	73,9	123,2	205,3	369,6
470	9,3	24,3	48,6	72,9	121,6	202,6	364,8
475	9,3	24,2	48,5	72,7	121,2	202,0	363,6
480	9,3	24,2	48,3	72,5	120,8	201,3	362,4
500	9,1	23,8	47,7	71,5	119,2	198,6	357,6
510	9,1	23,8	47,5	71,3	118,9	198,2	356,8
525	9,1	23,7	47,4	71,1	118,5	197,5	355,6
550	9,0	23,6	47,1	70,7	117,9	196,4	353,5
575	8,2	21,4	42,8	64,3	107,2	178,6	321,4
600	6,5	16,9	33,7	50,6	84,3	140,5	252,9

Table C.19 — Group 10E1

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,2	50,1	100,1	150,2	250,5	417,3	751,3
250	18,0	46,9	93,7	140,6	234,4	390,6	703,1
300	17,1	44,7	89,4	134,2	223,7	372,7	670,9
350	16,5	43,1	86,2	129,3	215,6	359,3	646,8
375	16,3	42,5	84,9	127,3	212,3	353,7	636,8
400	16,0	41,8	83,5	125,3	208,9	348,2	626,7
425	15,8	41,2	82,5	123,7	206,3	343,7	618,7
450	15,6	40,7	81,4	122,1	203,6	339,2	610,7
470	15,5	40,5	80,9	121,4	202,4	337,2	607,1
475	15,4	40,3	80,6	120,9	201,6	335,9	604,6
480	15,4	40,3	80,5	120,8	201,4	335,7	604,2
500	15,3	39,9	79,8	119,7	199,6	332,5	598,6
510	15,3	39,8	79,6	119,4	199,0	331,6	597,0
525	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
550	12,9	33,7	67,3	101,0	168,3	280,5	504,9

Table C.20 — Group 11E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,2	50,1	100,1	150,1	250,3	417,1	750,8
100	16,9	44,2	88,3	132,6	221,0	368,2	662,9
150	14,9	38,8	77,6	116,5	194,2	323,6	582,6
200	12,8	33,5	66,9	100,4	167,4	279,0	502,2
250	12,1	31,5	62,9	94,4	157,4	262,2	472,1
300	11,3	29,5	58,9	88,4	147,3	245,5	441,9
350	10,5	27,3	54,6	81,9	136,6	227,6	409,8
375	10,2	26,7	53,3	79,9	133,3	222,1	399,8
400	10,0	26,0	51,9	77,9	129,9	216,5	389,7
425	9,7	25,3	50,6	75,9	126,6	210,9	379,7
450	9,4	24,6	49,3	73,9	123,2	205,3	369,6
470	9,3	24,2	48,4	72,6	121,1	201,8	363,2
475	9,2	24,1	48,2	72,3	120,5	200,9	361,6
480	9,2	24,0	48,0	72,0	120,0	200,0	360,0
500	9,0	23,6	47,1	70,7	117,9	196,4	353,5
510	8,9	23,3	46,6	69,9	116,5	194,2	349,5
525	8,8	22,9	45,8	68,7	114,5	190,8	343,5
550	8,5	22,2	44,4	66,7	111,2	185,2	333,5
575	8,2	21,4	42,8	64,3	107,2	178,6	321,4
600	6,5	16,9	33,7	50,6	84,3	140,5	252,9

Table C.21 — Group 12E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,2	50,1	100,1	150,1	250,3	417,1	750,8
100	16,9	44,2	88,3	132,6	221,0	368,2	662,9
150	15,9	41,5	83,0	124,5	207,6	345,9	622,7
200	14,9	38,8	77,6	116,5	194,2	323,6	582,6
250	14,1	36,8	73,6	110,5	184,2	306,9	552,4
300	13,3	34,8	69,6	104,4	174,1	290,1	522,3
350	12,8	33,5	66,9	100,4	167,4	279,0	502,2
375	12,6	32,8	65,6	98,4	164,1	273,4	492,2
400	12,3	32,1	64,3	96,4	160,7	267,8	482,1
425	12,1	31,5	62,9	94,4	157,4	262,2	472,1
450	11,8	30,8	61,6	92,4	154,0	256,7	462,0
470	11,6	30,3	60,5	90,8	151,3	252,2	454,0
475	11,5	30,1	60,2	90,4	150,7	251,1	452,0
480	11,5	30,0	60,0	90,0	150,0	250,0	450,0
500	11,3	29,5	58,9	88,4	147,3	245,5	441,9
510	11,1	28,9	57,8	86,8	144,7	241,0	433,9
525	10,8	28,1	56,2	84,4	140,6	234,3	421,8
550	10,3	26,8	53,5	80,3	133,9	223,2	401,8
575	10,0	26,1	52,2	78,3	130,6	217,6	391,7
600	9,4	24,6	49,1	73,7	122,9	204,7	368,6



Table C.22 — Group 13E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	18,0	46,9	93,7	140,6	234,4	390,6	703,1
150	16,4	42,9	85,7	128,5	214,3	357,1	642,8
200	14,9	38,8	77,6	116,5	194,2	323,6	582,6
250	13,3	34,8	69,6	104,4	174,1	290,1	522,3
300	11,8	30,8	61,6	92,4	154,0	256,7	462,0
350	11,3	29,5	58,9	88,4	147,3	245,5	441,9
375	11,0	28,8	57,6	86,4	144,0	239,9	431,9
400	10,8	28,1	56,2	84,4	140,6	234,3	421,8
425	10,5	27,5	54,9	82,3	137,3	228,8	411,8
450	10,3	26,8	53,5	80,3	133,9	223,2	401,8
470	10,2	26,6	53,1	79,7	132,9	221,4	398,5
475	10,2	26,5	53,0	79,5	132,6	220,9	397,7
480	10,1	26,5	52,9	79,4	132,3	220,5	396,9
500	10,1	26,2	52,5	78,7	131,3	218,7	393,7
510	10,0	26,2	52,4	78,6	131,0	218,3	392,9
525	10,0	26,1	52,2	78,3	130,6	217,6	391,7
550	10,0	26,0	51,9	77,9	129,9	216,5	389,7

Table C.23 — Group 13E1

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	18,8	49,0	98,0	147,0	245,1	408,4	735,2
300	18,0	46,9	93,7	140,6	234,4	390,6	703,1
350	17,3	45,3	90,5	135,8	226,4	377,2	679,0
375	17,1	44,6	89,1	133,8	223,0	371,6	668,9
400	16,3	42,5	85,0	127,6	212,7	354,4	638,0
425	16,2	42,3	84,6	126,9	211,6	352,6	634,8
450	16,4	42,9	85,7	128,5	214,3	357,1	642,8
470	16,3	42,6	85,2	127,9	213,2	355,3	639,6
475	16,3	42,6	85,1	127,7	213,0	354,9	638,8
480	16,7	43,6	87,2	130,9	218,2	363,6	654,6
500	16,4	42,8	85,5	128,2	213,8	356,2	641,3
510	15,8	41,3	82,6	124,0	206,7	344,5	620,1
525	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
550	12,9	33,7	67,3	101,0	168,3	280,5	504,9
575	11,7	30,6	61,2	91,8	153,1	255,1	459,2
600	11,0	29,0	58,0	87,0	145,1	241,7	435,1

Table C.24 — Group 14E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,5	45,5	91,0	136,6	227,7	379,4	683,0
150	15,7	40,8	81,7	122,5	204,3	340,3	612,7
200	13,9	36,2	72,3	108,5	180,8	301,3	542,4
250	12,8	33,5	66,9	100,4	167,4	279,0	502,2
300	11,8	30,8	61,6	92,4	154,0	256,7	462,0
350	11,3	29,5	58,9	88,4	147,3	245,5	441,9
375	11,0	28,8	57,6	86,4	144,0	239,9	431,9
400	10,8	28,1	56,2	84,4	140,6	234,3	421,8
425	10,5	27,5	54,9	82,3	137,3	228,8	411,8
450	10,4	27,1	54,1	81,1	135,3	225,4	405,8
470	10,3	26,8	53,7	80,5	134,2	223,6	402,6
475	10,3	26,8	53,5	80,3	133,9	223,2	401,8
480	10,2	26,7	53,4	80,2	133,7	222,7	401,0
500	10,2	26,5	53,0	79,5	132,6	220,9	397,7
510	10,1	26,4	52,8	79,2	132,1	220,1	396,1
525	10,1	26,2	52,5	78,7	131,3	218,7	393,7
550	10,0	26,0	51,9	77,9	129,9	216,5	389,7
575	8,4	22,0	43,9	65,9	109,8	183,0	329,4
600	7,0	18,2	36,4	54,6	91,1	151,8	273,2
650	3,5	9,1	18,2	27,3	45,5	75,9	136,6
700	2,3	5,9	11,8	17,7	29,5	49,1	88,4

Table C.25 — Group 15E0

Pressures in bar

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,0	49,6	99,1	148,6	247,8	412,9	743,3
150	17,7	46,2	92,4	138,6	231,0	385,0	693,0
200	16,4	42,9	85,7	128,5	214,3	357,1	642,8
250	15,7	40,8	81,7	122,5	204,3	340,3	612,7
300	14,9	38,8	77,6	116,5	194,2	323,6	582,6
350	14,1	36,8	73,6	110,5	184,2	306,9	552,4
375	13,7	35,8	71,6	107,5	179,1	298,5	537,4
400	13,3	34,8	69,6	104,4	174,1	290,1	522,3
425	13,1	34,1	68,3	102,4	170,8	284,5	512,2
450	12,8	33,5	66,9	100,4	167,4	279,0	502,2
470	12,6	32,9	65,9	98,8	164,7	274,5	494,2
475	12,6	32,8	65,6	98,4	164,1	273,4	492,2
480	12,5	32,7	65,3	98,0	163,4	272,3	490,1
500	12,3	32,1	64,3	96,4	160,7	267,8	482,1
510	12,2	31,9	63,7	95,6	159,4	265,6	478,1
525	12,1	31,5	62,9	94,4	157,4	262,2	472,1
550	11,8	30,8	61,6	92,4	154,0	256,7	462,0
575	10,4	27,1	54,1	81,1	135,3	225,4	405,8
600	7,5	19,6	39,1	58,6	97,8	162,9	293,3

**Table C.26 — Group 16E0**

Pressures in bar

<b>Temperature °C</b>	<b>Special Class 150</b>	<b>Special Class 300</b>	<b>Special Class 600</b>	<b>Special Class 900</b>	<b>Special Class 1 500</b>	<b>Special Class 2 500</b>	<b>Special Class 4 500</b>
<b>-10</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>20</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>50</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>100</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>150</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>200</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>250</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7

## Annex D (informative)

### Radiographic procedure and acceptance standards

#### D.1 Radiographic procedure

EN ISO 5579 shall be used as a guide. Castings parts examination shall follow EN 12681.

The film shall be as close as practical to the part to be radiographed.

Any commercially available intensifying screen, except those of a fluorescent type, may be used.

All film shall bear identification markers to properly orient the film for interpretation and to denote the actual part under examination. Film shall be marked to identify the organization producing the radiograph and the date exposed.

Image quality indicators (IQI's) shall conform to the requirements of EN 462-1. IQI's shall be placed on the source side of the part under examination. Where this is impractical, the IQI may be placed on the film side and a lead letter F shall be placed alongside the IQI. For continuous circumferential radiography at least one IQI shall be placed at 120° intervals.

Radiographic techniques as defined in EN ISO 5579, Class A and Class B shall be used for castings. Class B shall be used for welds and forgings.

The manufacturer, at his option, may use a double film technique and a combination of single and double viewing so as to cover a greater latitude in part thickness with a single exposure.

Radiographs shall be within the following photographic (H&D) density range:

- a) single film viewing - 1,5 minimum, 4,0 maximum;
- b) superimposed viewing of double film, each single film - 1,0 minimum, 2,5 maximum, with a double film - 4,0 maximum.

Surfaces shall be such that, any irregularities cannot mask or be confused with discontinuities. Surface conditioning, if necessary may be carried out by any suitable process.

Single wall thickness shall be radiographed wherever practical. Where double wall radiography is unavoidable only the wall nearest the film shall be considered and the IQI will be placed on that wall at the side away from the film. A second film will be taken to cover the opposite wall.

## D.2 Acceptance standards

Acceptance shall be based on the following.

**Table D.1 — Radiographic acceptance criteria**

Discontinuity type	Category	Reference radiograph wall thickness less than 51 mm ASTM E 446		Reference radiograph wall thickness 51 mm to 115 mm ASTM E 186		Reference radiograph wall thickness 115 mm to 300 mm ASTM E 280	
		Acceptable		Acceptable		Acceptable	
		Weld ends	Other areas	Weld ends	Other areas	Weld ends	Other areas
Gas porosity	A	A1	A2	A1	A3	A2	A3
Sand & slag inclusions	B	B1	B3	B1	B3	B2	B3
Shrinkage type 1	C	CA2	CA2	CA 2	CA3	CA 2	CA 3
Shrinkage type 2		CB2	CB3	CB 2	CB 3	CB 2	CB 3
Shrinkage type 3		CC2	CC3	CC 2	CC 3	CC 2	CC 3
Shrinkage type 4		CD2	CD3	None	None	None	None
Cracks	D	None	None	None	None	None	None
Hot Tears	E	None	None	None	None	None	None
Insert	F	None	None	None	None	None	None
Mottling	G	None	None	-	-	-	-
The acceptance standard for the welding ends shall extend 50 mm from the finished butt welding end profile. Welded fabrications shall meet the requirements of C.2.4.							

## Annex E (informative)

### Magnetic particle examination procedure and acceptance standards

#### E.1 General

Magnetic particle examination procedure for castings shall be in accordance with EN 1369. For forgings and bars, the examination shall be in accordance with EN 10228-1.

#### E.2 Acceptance standards

##### E.2.1 Castings

###### E.2.1.1 Linear indications

Maximum acceptable linear indications are as follows:

- for materials up to 13 mm thick, 8 mm long;
- for materials 13 mm to 25 mm thick, 13 mm long;
- for materials over 25 mm thick, 18 mm long.

For linear indications, the indications shall be separated by a distance greater than the length of an acceptable indication. A linear indication is one with length in excess of 3 times the width.

###### E.2.1.2 Rounded/non-linear indications

- For materials of all thicknesses, 6 mm diameter

Four or more rounded indications in a line separated by 1,5 mm or less edge to edge are unacceptable. Rounded indications are those which are not defined as linear indications.

###### E.2.1.3 Procedure

A frame measuring 105 mm x 148 mm shall be moved over the area under inspection. The acceptance shall be determined by assessment of the discontinuity indications that appear within the frame. Provided the frame does not contain discontinuities which exceed the acceptance level of E.2.1.1 and E.2.1.2 there is no limit to the extent of discontinuities acceptable in the total area under inspection.

#### E.2.2 Forgings and rolled or wrought material and drop forgings

##### E.2.2.1 Linear indications

Maximum acceptable indications are as follows:

- 1) Recording level, indication length 2 mm,
- 2) Maximum allowable length of interacting or isolated indication 4 mm,
- 3) Maximum allowable cumulative length of indications 24 mm,
- 4) Maximum allowable number of indications in the reference surface frame 7.



### **E.2.2.2 Procedure**

A frame measuring 105 mm x 148 mm shall be moved over the area under inspection. Acceptance shall be determined by assessment of the discontinuities that appear within the frame.

NOTE Discontinuities in forgings are normally linear, therefore this standard only considers linear indications.

## Annex F (informative)

### Liquid penetrant examination procedure and acceptance standards

#### F.1 Procedure

Liquid penetrant procedure shall be in accordance with EN 571-1.

#### F.2 Acceptance criteria

##### F.2.1 Castings

###### F.2.1.1 Linear indications

Maximum acceptable indications are as follows:

- for materials up to 16 mm thick, 6 mm long,
- for materials 16 mm to 50 mm thick, 9 mm long,
- for materials over 50 mm thick, 15 mm long.

For linear indications, the indications shall be separated by a distance greater than the length of an acceptable indication. A linear indication is one with length in excess of 3 times the width.

###### F.2.1.2 Rounded/non-linear indications

- For materials of all thicknesses, 6 mm diameter.

Four or more rounded indications in a line separated by 1,5 mm or less edge to edge are unacceptable. Rounded indications are those which are not defined as linear indications.

##### F.2.2 Forgings, rolled or wrought material and drop forgings

###### F.2.2.1 Linear indications

Maximum acceptable linear indications are as follows:

- |   |        |
|---|--------|
| a) recording level, indication length                                     | 2 mm;  |
| b) maximum allowable length of interacting or isolated indication         | 4 mm;  |
| c) maximum allowable cumulative length of indications                     | 24 mm; |
| d) maximum allowable number of indications in the reference surface frame | 7.     |

###### F.2.2.2 Procedure

A frame measuring 105 mm x 148 mm shall be moved over the area under inspection. Acceptance shall be determined by assessment of the discontinuities that appear within the frame.

NOTE Discontinuities in forgings are normally linear, therefore this standard only considers linear indications.

## **Annex G** (informative)

### **Ultrasonic examination procedure and acceptance standards**

#### **G.1 Procedure for forgings and rolled or wrought material**

##### **G.1.1 General**

The ultrasonic examination procedure shall meet the requirements of EN 10228-3 forgings, bars  $D > 30$  mm, plates and tubular products.

##### **G.1.2 Extent of examination**

EN 10228-3:1998, Tables 3 and 4, 100 % scanning.

##### **G.1.3 Acceptance standards**

Diameter or wall thickness	up to 150 mm	EN 10228-3, quality class 3;
	greater than 150 mm	EN 10228-3, quality class 2.

#### **G.2 Procedure for castings**

##### **G.2.1 General**

The ultrasonic examination procedure shall meet the requirements of EN 12680-1 for castings.

##### **G.2.2 Extent of examination**

Areas as described in C.2.1, except welding ends, which shall be radiographed.

##### **G.2.3 Acceptance standards**

EN 12680-1:2003, Table 1, level 3 and Figure 1, level 3.

## Annex H (informative)

### Requirement for Limited Class valves in sizes DN 65 and smaller

#### H.1 General

This annex covers alternative requirements for valves DN 65 and smaller having either threaded or welding ends and in forged steel material.

NOTE There is no provision for the Limited pressure designation for flanged valves.

All requirements for Standard welding end valves are applicable to Limited Class except as modified by this annex.

Valves conforming to these requirements and identified as Limited Class shall be suitable for pressure / temperature ratings determined in accordance with H.2. Threaded end valves rated above Class 2 500 and socket welding end valves rated above Class 4 500 are not within the scope of this standard.

#### H.2 Limited Class rating method

Pressure/temperature ratings for Limited Class are established for the forged materials listed in Table 8 and Table I.1 by the following formula:

$$p_{ld} = \frac{7\,000}{7\,000 - (y - 0,4) p_r} p_s \quad (\text{H.1})$$

where

- $p_{ld}$  is the Limited Class rated working pressure for the specified material at temperature,  $t$ , in bar;
- $p_r$  is the pressure rating index. See Table H.1;
- $p_s$  is the Special Class allowable pressure as given in Annex C for the specified material at temperature,  $t$  as tabulated in Annex C, in bar;
- $y$  is a coefficient having values given in Table H.2.

This formula is not valid for  $p_r$  greater than 4 500.

**Table H.1 — Pressure rating index**

Designation	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
Pressure rating index, $p_r$	300	600	900	1 500	2 500	4 500

**Table H.2 — Temperature coefficient**

Temperature °C	480 and below	510	540	565	595	620 and above
$y$ , for ferritic steels	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7
$y$ , for austenitic steels	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7

In no case shall the working pressure increase with increasing temperature. This shall be verified by the manufacturer for all rating temperatures greater than 480 °C for ferritic steels and 565 °C for austenitic steels.

### H.3 Dimensions

#### H.3.1 General

Limited Class is restricted in application to valves that have internal wetted pressure boundary surfaces that are generally characterized by cylindrical flow passages, cylindrical or spherical chambers, and intersections of these.

#### H.3.2 Inside diameter

For the purpose of determining wall thickness around the flow passage, the inside diameter  $d_1$  (see Figure H.1), is the diameter of the cylindrical flow passage.

#### H.3.3 Wall thickness

For inspection purposes, the minimum thickness of the wall surrounding the body flow passage shall be as shown in Table 7.

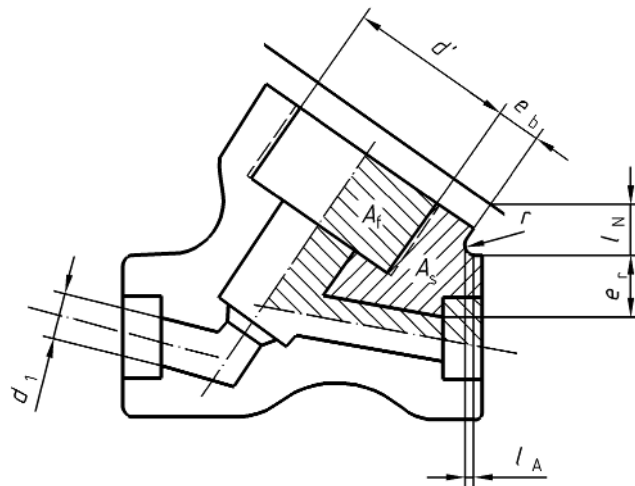


Figure H.1 — Limited Class stress area limits

#### H.3.4 Valve body necks

The minimum thickness of the wall for the body neck shall be that shown in Table 7, with  $d$  for this determination taken as two-thirds of  $d'$  where  $d'$  is the inside diameter of the body neck. In no case shall the body neck thickness be less than the minimum value determined by the flow passage in H.3.2. For values of body neck inside diameter not shown in Table 7, interpolation is permitted.

#### H.3.5 Contours for body run transitions

The requirements of 8.5 are not applicable to Limited Class.

#### H.3.6 Additional metal thickness

For Limited Class, it is required that metal thickness reinforcement be provided to satisfy the following:

$$f \leq P_c \left( \frac{A_\sigma}{A_p} + 0,5 \right) \quad (\text{H.2})$$

where

- $f$  is the allowable stress of the body material group at room temperature from EN 12516-2 dependent upon the material group, in newtons per square millimetre;
- $p$  is the rated working pressure at room temperature, in bar;
- $A_f$  is the fluid area (see Figure H.1), in square millimetres;
- $A_\sigma$  is the metal area (see Figure H.1), in square millimetres.

The fluid area and metal area are determined from a drawing of the valve body crotch region in the mutual plane of the bonnet and flow passage centre lines. See Figure H.1 for a globe valve body.

For guidance in regard to other valve configurations see EN 12516-2.

The fluid and metal areas are to be based on the most adverse combination of dimensions permitted by tolerances. In Figure H.1, the distances  $l_N$  and  $l_A$  which define fluid and metal area boundaries are determined as:

$$l_N = 0,5r + 0,354\sqrt{e_b(d' + e_b)} \quad (\text{H.3})$$

and  $l_A$  as the larger of:

$$l_A = 0,5d' - e_b \text{ or } l_A = e_r$$

where

- $d'$  is the body neck inside diameter at crotch region, in millimetres;
- $e_b$  is the neck wall thickness at crotch region, in millimetres;
- $e_r$  is the body run wall thickness at crotch region, in millimetres;
- $r$  is the external fillet radius at crotch, in millimetres.

If a calculated boundary lies beyond the body run and neck end, the sections to be used for area determination shall terminate at the body run end or neck end.

### H.3.7 Welded fabrication

Limited Class valves, which are fabricated by welding shall conform to the requirements for Special rating valves see Annex C.

## Annex I (informative)

### ASTM/ASME material

#### I.1 General

This annex contains ASTM/ASME material groups and their resulting pressure/temperature ratings.

#### I.2 Material groups

The materials included in a group are not necessarily of the same nominal chemical composition or have identical physical properties. Apart from limitations on the maximum temperature they are considered to be sufficiently similar to allow a valve body having the same dimensions to have the same pressure / temperature rating.

The material groups 1C1 to 1C14 and 2C1 to 2C7 are similar to those in ASME/ANSI B16.5 (Steel flanges) and B16.34 (Steel valves) most of which, as applicable to pipe flanges, are included in ISO 7005-1 and contain the following material types:

- 1C1 Carbon and C-Mn-Si for varying maximum temperatures up to 425 °C;
- 1C2 Carbon, 2½ Ni, 3½ Ni for varying maximum temperatures up to 425 °C;
- 1C3 Carbon, 2½ Ni, 3½ Ni for varying maximum temperatures up to 455 °C;
- 1C4 Carbon for varying maximum temperatures up to 455 °C;
- 1C5 Carbon-½ Mo for varying maximum temperatures up to 455 °C;
- 1C6 Carbon-½ Mo, ½ Cr-½ Mo, 1Cr-½ Mo for varying maximum temperatures up to 595 °C;
- 1C7 Carbon-½ Mo, ½ Cr-½ Mo, Ni-Cr-½ Mo, Ni-Cr-1Mo for varying maximum temperatures up to 565 °C;
- 1C8 1Cr-½ Mo, 1¼Cr-½ Mo, 2¼Cr-1Mo for varying maximum temperatures up to 595 °C;
- 1C9 1Cr-½ Mo, 1¼Cr-½ Mo for varying maximum temperatures up to 595 °C;
- 1C10 2¼Cr-1Mo for varying maximum temperatures up to 595 °C;
- 1C11 3Cr-1Mo, Mn-½ Mo, Mn-Si for varying maximum temperatures up to 595 °C;
- 1C12 5Cr-½ Mo;
- 1C13 5Cr-½ Mo;
- 1C14 9Cr-1 Mo;
- 1C15 9Cr-1 Mo-V;
- 2C1 18Cr-8Ni;
- 2C2 18Cr-12Ni-2Mo, 18Cr-8Ni, 18Cr-13Ni-3Mo, 18Cr-9Ni-2Mo;
- 2C3 18Cr-8Ni, 16Cr-12Ni-2Mo;

- 2C4 18Cr-10Ni-Ti;
- 2C5 18Cr-10Ni-Nb;
- 2C6 23Cr-12Ni;
- 2C7 25Cr-20Ni;
- 2C8 20Cr-18Ni-6Mo; 22Cr-5Ni-3Mo-N; 25Cr-7Ni-4Mo-N; 24Cr-10Ni-4Mo-V; 25Cr-5Ni-2Mo-3Cu; 25Cr-7Ni-3.5Mo-W-Cb; 25Cr-7Ni-3.5Mo-N-Cr-W.

### I.3 Minimum wall thickness

The minimum wall thickness values shown in Table 7 are determined using the formulae of Annex A.

### I.4 Material properties

The pressure/temperature rating method uses for ASME materials: allowable stresses, ultimate strengths and yield strengths from ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section II D.

### I.5 Pressure/temperature ratings

#### I.5.1 Standard rating

##### I.5.1.1 Method for steels from group 1C1 to 1C17

Pressure/temperature ratings for the Class 4 500 designation are established by Formula (A.2).

The values for the PN or Class designations are a ratio of the Class 4 500 values as given in Table A.3. The values for the Standard rating ceiling pressures are given in Tables A.4 and A.5.

The values of selected stress, are established as follows for ASTM/ASME materials:

- At temperatures below the creep range, is equal to the lesser of 60 % of the yield strength at temperature and 1,25/3,5 times the ultimate tensile strength at temperature;
- At temperatures in the creep range, is equal to the lesser of the allowable stress at temperature and 60 % of the yield strength at temperature;
- The creep range is at temperatures greater than 370 °C.

##### I.5.1.2 Method for steels from group 2C1 to 2C12

The pressure/temperature ratings are established by the method specified in I.5.1.1, except that:

- 70% of yield strength and of the 1% proof stress are used instead of 60 %;
- The creep range is at a temperature greater than 510 °C.

#### I.5.2 Special rating

Pressure/temperature ratings for non-alloy, low alloy and high alloy steels for the Class 4 500 designation are established by Formula (C.1).

The values for the other designations are a ratio of the Class 4 500 values as given in Table A.3. The values for the Special rating ceiling pressures,  $p_{\text{ceil/spe}}$ , are given in Table C.2 and C.3.



The values of selected stress  $S_{sel/spe}$  are established for ASME materials as follows:

At all temperatures,  $S_{sel/spe}$  is equal to the lesser of 62,5 % of the yield strength at temperature and 1,0 times the allowable stress value at temperature.

Table I.1 — Material groups for ASTM standard steels

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C1	A105		A216	WCB	A515	70	A672	B70	A105	
1C1	A350	LF2			A516	70	A672	C70	A350	LF2
1C1	A350	LF3			A537	Cl 1			A350	LF3
1C1									A696	C
1C2			A216	WCC	A203	B	A106	C		
1C2			A352	LC2	A203	E				
1C2			A352	LC3						
1C2			A352	LCC						
1C3			A217	WC1	A203	A	A672	B65	A675	70
1C3			A352	LCB	A203	D	A672	C65		
1C3			A352	LC1	A515	65				
1C3					A516	65				
1C4	A350	LF1			A515	60	A106	B	A350	LF1
1C4					A516	60	A672	B60	A675	60
1C4							A672	C60	A675	65
1C4									A696	B
1C5	A182	F1			A204	A	A691	CM-70	A182	F1
1C5					A204	B				
1C5										
1C6					A387	2 Cl.1	A691	½CR		
1C6					A387	2 Cl.2				
1C6										
1C7	A182	F2	A217	WC4			A691	CM-75	A182	F2
1C7			A217	WC5						
1C8					A387	11 Cl.1	A335	P22		
1C8					A387	12 Cl.2	A369	FP22		
1C8					A387	22 Cl.1	A691	1¼CR		

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C8							A691	2¼CR		
1C9	A182	F11 Cl2	A217	WC6	A387	11 Cl.2			A182	F11 Cl2
1C9									A739	B11
1C10	A182	F22 Cl3	A217	WC9	A387	22 Cl.2			A182	F22 Cl3
1C10									A739	B22
1C11	A182	F21			A302	A			A182	F21
1C11					A302	B				
1C11					A302	C				
1C11					A302	D				
1C11					A387	21 Cl.2				
1C12					A387	5 Cl.1	A335	P5		
1C12					A387	5 Cl.2	A335	P5b		
1C12							A369	FP5		
1C12							A691	5CR		
1C13	A182	F5a	A217	C5					A182	F5a
1C14	A182	F9	A217	C12					A182	F9
2C1	A182	F304	A351	CF8	A240	304	A312	TP304	A182	F304
2C1	A182	F304H			A240	304H	A312	TP304H	A182	F304H
2C1							A358	304	A479	304
2C1							A376	TP304	A479	304H
2C1							A376	TP304H		
2C1							A430	FP304		
2C1							A430	FP304H		
2C2	A182	F316	A351	CF3A	A240	316	A312	TP316	A182	F316
2C2	A182	F316H	A351	CF8A	A240	316H	A312	TP316H	A182	F316H
2C2			A351	CF8M	A240	317	A312	TP317	A479	316
2C2			A351	CG8M			A358	316	A479	316H
2C2							A376	TP316		

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
2C2							A376	TP316H		
2C2							A430	FP316		
2C2							A430	FP316H		
2C3	A182	F304L	A351	CF3	A240	304L	A312	TP304L	A182	F304L
2C3	A182	F316L	A351	CF3M	A240	316L	A312	TP316L	A182	F316L
2C3									A479	304L
2C3									A479	316L
2C3										
2C4	A182	F321			A240	321	A312	TP321	A182	F321
2C4	A182	F321H			A240	321H	A312	TP321H	A182	F321H
2C4							A358	321	A479	321
2C4							A376	TP321	A479	321H
2C4							A376	TP321H		
2C4							A430	FP321		
2C4							A430	FP321H		
2C5	A182	F347	A351	CF8C	A240	347	A312	TP347	A182	F347
2C5	A182	F347H			A240	347H	A312	TP347H	A182	F347H
2C5	A182	F348			A240	348	A312	TP348	A182	F348
2C5	A182	F348H			A240	348H	A312	TP348H	A182	F348H
2C5							A358	TP347	A479	347
2C5							A376	TP347	A479	347H
2C5							A376	TP347H	A479	348
2C5							A376	TP348	A479	348H
2C5							A430	FP347		
2C5							A430	FP347H		
2C6					A240	309H	A312	TP309H		
2C6							A358	309H		
2C7	A182	F310H			A240	310H	A312	TP310H	A182	F310H

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
<b>2C7</b>							A358	310H	A479	310H
<b>2C8</b>	A182	F44	A351	CD3MWCuN	A240	S31254	A358	S31254	A182	F44
<b>2C8</b>	A182	F51	A351	CD4MCuN	A240	S31803	A789	S31803	A182	F51
<b>2C8</b>	A182	F53	A351	CE8MN	A240	S32750	A789	S32750	A182	F53
<b>2C8</b>	A182	F55	A351	CK3MCuN	A240	S32760	A789	S32760	A479	S31803
<b>2C8</b>	A312	S31254					A790	S31803	A479	S32154
<b>2C8</b>							A790	S32750	A479	S32750
<b>2C8</b>							A790	S32760	A479	S32760

Table I.2 — Pressure/temperature rating for material group 1C1

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C1	A105		A216	WCB	A515	70	A672	B70	A105	
1C1	A350	LF2			A516	70	A672	C70	A350	LF2
1C1	A350	LF3			A537	Cl 1			A350	LF3
1C1									A696	C

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	9,7	15,5	24,3	38,8	61,2	97,1	155,3	242,7	310,7	388,3
150	2,5	6,0	9,4	15,0	23,5	37,6	59,2	93,9	150,2	234,7	300,5	375,6
200	2,5	6,0	9,1	13,8	22,8	36,5	57,5	91,2	146,0	228,1	292,0	365,0
250	2,5	6,0	8,7	12,1	21,8	34,9	55,0	87,4	139,8	218,4	279,6	349,5
300	2,5	6,0	8,3	10,2	20,7	33,2	52,3	83,0	132,7	207,4	265,5	331,8
325	2,5	6,0	8,1	9,3	20,2	32,3	50,8	80,6	129,0	201,6	258,1	322,6
350	2,5	5,8	7,8	8,4	19,6	31,3	49,3	78,3	125,2	195,7	250,5	313,0
375	2,4	5,6	7,4	7,4	18,9	30,3	47,7	75,8	121,2	189,4	242,5	303,0
400	2,3	5,4	6,5	6,5	18,1	28,9	45,6	72,3	115,7	180,8	231,5	289,3
425	1,9	4,5	5,5	5,5	15,0	24,0	37,8	59,9	95,9	149,8	191,8	239,7
450	1,5	3,6	4,6	4,6	12,0	19,2	30,2	47,9	76,7	119,8	153,4	191,7
475	1,1	2,7	3,6	3,7	9,1	14,5	22,9	36,3	58,1	90,8	116,2	145,3
500	0,8	1,8	2,4	2,8	6,1	9,8	15,4	24,5	39,2	61,2	78,4	97,9
538	0,4	0,9	1,2	1,4	3,1	4,9	7,8	12,3	19,7	30,8	39,4	49,2

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
<b>-10</b>	19,6	51,1	102,1	153,2	255,3	425,5	765,9
<b>20</b>	19,6	51,1	102,1	153,2	255,3	425,5	765,9
<b>38</b>	19,6	51,1	102,1	153,2	255,3	425,5	765,9
<b>50</b>	19,2	50,1	100,3	150,4	250,6	417,7	751,9
<b>100</b>	17,7	46,6	93,2	139,8	233,0	388,3	699,0
<b>150</b>	15,8	45,1	90,1	135,2	225,4	375,6	676,1
<b>200</b>	13,8	43,8	87,6	131,4	219,0	365,0	657,0
<b>250</b>	12,1	41,9	83,9	125,8	209,7	349,5	629,1
<b>300</b>	10,2	39,8	79,6	119,5	199,1	331,8	597,3
<b>325</b>	9,3	38,7	77,4	116,1	193,6	322,6	580,7
<b>350</b>	8,4	37,6	75,1	112,7	187,8	313,1	563,5
<b>375</b>	7,4	36,4	72,7	109,1	181,8	303,1	545,5
<b>400</b>	6,5	34,7	69,4	104,2	173,6	289,3	520,8
<b>425</b>	5,5	28,8	57,5	86,3	143,8	239,7	431,5
<b>450</b>	4,6	23,0	46,0	69,0	115,0	191,7	345,1
<b>475</b>	3,7	17,4	34,9	52,3	87,2	145,3	261,5
<b>500</b>	2,8	11,8	23,5	35,3	58,8	97,9	176,3
<b>538</b>	1,4	5,9	11,8	17,7	29,5	49,2	88,6

<b>Temperature °C</b>	<b>Special Class 150</b>	<b>Special Class 300</b>	<b>Special Class 600</b>	<b>Special Class 900</b>	<b>Special Class 1 500</b>	<b>Special Class 2 500</b>	<b>Special Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,6	103,3	154,9	258,2	430,3	774,5
150	19,6	51,0	102,1	153,1	255,2	425,3	765,5
200	19,4	50,6	101,1	151,7	252,9	421,4	758,6
250	19,4	50,5	101,1	151,6	252,6	421,1	757,9
300	19,4	50,5	101,1	151,6	252,6	421,1	757,9
325	19,2	50,1	100,2	150,3	250,6	417,6	751,7
350	18,8	48,9	97,8	146,7	244,6	407,6	733,7
375	18,1	47,1	94,2	141,3	235,5	392,5	706,5
400	16,6	43,4	86,8	130,2	217,0	361,7	651,0
425	13,8	36,0	71,9	107,9	179,8	299,6	539,3
450	11,0	28,8	57,5	86,3	143,8	239,7	431,4
475	8,4	21,8	43,6	65,4	109,0	181,6	326,9
500	5,6	14,7	29,4	44,1	73,5	122,4	220,4
538	2,8	7,4	14,8	22,2	36,9	61,6	110,8



Table I.3 — Pressure/temperature rating for material group 1C2

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C2			A216	WCC	A203	B	A106	C		
1C2			A352	LC2	A203	E				
1C2			A352	LC3						
1C2			A352	LCC						

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	15,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	13,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	9,6	12,1	24,1	38,6	60,8	96,5	154,4	241,2	308,8	386,0
300	2,5	6,0	8,9	10,2	22,3	35,7	56,2	89,2	142,8	223,1	285,6	357,0
325	2,5	6,0	8,6	9,3	21,5	34,4	54,2	86,1	137,7	215,1	275,4	344,2
350	2,5	6,0	8,3	8,4	20,8	33,3	52,5	83,4	133,4	208,4	266,8	333,5
375	2,5	5,9	7,4	7,4	19,7	31,5	49,7	78,8	126,1	197,0	252,3	315,3
400	2,3	5,4	6,5	6,5	18,1	28,9	45,6	72,3	115,7	180,8	231,5	289,3
425	1,9	4,5	5,5	5,5	15,0	24,0	37,8	59,9	95,9	149,8	191,8	239,7
450	1,5	3,6	4,6	4,6	12,0	19,2	30,2	47,9	76,7	119,8	153,4	191,7
475	1,1	2,6	3,6	3,7	8,9	14,2	22,4	35,6	57,0	89,0	113,9	142,4
500	0,8	1,8	2,4	2,8	6,0	9,6	15,2	24,1	38,6	60,3	77,2	96,5
538	0,4	0,9	1,2	1,4	3,1	4,9	7,8	12,3	19,7	30,8	39,4	49,2

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,1	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,3	150,5	250,9	418,1	752,6
200	13,8	48,6	97,3	145,9	243,2	405,4	729,7
250	12,1	46,3	92,6	139,0	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,7	128,5	214,2	357,0	642,6
325	9,3	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
350	8,4	40,0	80,0	120,1	200,1	333,5	600,3
375	7,4	37,8	75,7	113,5	189,2	315,3	567,5
400	6,5	34,7	69,4	104,2	173,6	289,3	520,8
425	5,5	28,8	57,5	86,3	143,8	239,7	431,5
450	4,6	23,0	46,0	69,0	115,0	191,7	345,1
475	3,7	17,1	34,2	51,3	85,4	142,4	256,3
500	2,8	11,6	23,2	34,7	57,9	96,5	173,7
538	1,4	5,9	11,8	17,7	29,5	49,2	88,6

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
325	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,8	51,1	102,2	153,3	255,5	425,8	766,4
375	19,3	48,4	96,7	145,1	241,9	403,1	725,6
400	19,3	43,4	86,8	130,2	217,0	361,7	651,0
425	18,0	36,0	71,9	107,9	179,8	299,6	539,3
450	14,4	28,8	57,5	86,3	143,8	239,7	431,4
475	10,7	21,4	42,7	64,1	106,8	178,0	320,4
500	7,2	14,5	29,0	43,4	72,4	120,7	217,2
538	3,7	7,4	14,8	22,2	36,9	61,6	110,8

Table I.4 — Pressure/temperature rating for material group 1C3

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C3			A217	WC1	A203	A	A672	B65	A675	70
1C3			A352	LCB	A203	D	A672	C65		
1C3			A352	LC1	A515	65				
1C3					A516	65				

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	9,9	15,8	24,7	39,6	62,3	98,9	158,2	247,2	316,5	395,5
100	2,5	6,0	9,4	15,1	23,6	37,8	59,5	94,5	151,1	236,1	302,3	377,8
150	2,5	6,0	9,2	14,6	22,9	36,6	57,7	91,5	146,5	228,8	293,0	366,1
200	2,5	6,0	8,9	14,2	22,1	35,4	55,8	88,6	141,8	221,5	283,6	354,4
250	2,5	6,0	8,5	13,6	21,2	34,0	53,5	85,0	135,9	212,4	271,9	339,8
300	2,5	6,0	8,1	12,9	20,1	32,2	50,8	80,6	128,9	201,5	257,9	322,4
325	2,5	5,8	7,8	12,5	19,6	31,3	49,3	78,3	125,3	195,7	250,6	313,1
350	2,4	5,6	7,6	12,1	19,0	30,3	47,8	75,8	121,3	189,5	242,7	303,3
375	2,3	5,4	7,3	11,7	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,1	233,2	291,4
400	2,1	5,0	6,8	10,9	17,0	27,2	42,8	68,0	108,7	169,9	217,5	271,8
425	1,8	4,2	5,7	9,1	14,2	22,7	35,8	56,9	91,0	142,2	182,0	227,5
450	1,4	3,3	4,5	7,2	11,2	18,0	28,3	45,0	72,0	112,4	143,9	179,9
475	1,0	2,4	3,3	5,2	8,2	13,1	20,6	32,6	52,2	81,6	104,5	130,5
500	0,7	1,7	2,3	3,7	5,8	9,2	14,5	23,1	36,9	57,7	73,8	92,3
538	0,4	0,9	1,2	2,0	3,1	4,9	7,8	12,3	19,7	30,8	39,4	49,2

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
20	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
38	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
50	18,2	47,5	94,9	142,4	237,3	395,6	712,0
100	17,4	45,3	90,7	136,0	226,7	377,8	680,1
150	15,8	43,9	87,9	131,8	219,7	366,2	659,1
200	13,8	42,5	85,1	127,6	212,7	354,4	638,0
250	12,1	40,8	81,6	122,3	203,9	339,8	611,7
300	10,2	38,7	77,4	116,1	193,4	322,4	580,3
325	9,3	37,6	75,2	112,7	187,9	313,2	563,7
350	8,4	36,4	72,8	109,2	182,0	303,3	545,9
375	7,4	35,0	69,9	104,9	174,9	291,4	524,6
400	6,5	32,6	65,2	97,9	163,1	271,8	489,3
425	5,5	27,3	54,6	81,9	136,5	227,5	409,5
450	4,6	21,6	43,2	64,8	107,9	179,9	323,8
475	3,7	15,7	31,3	47,0	78,3	130,6	235,0
500	2,8	11,1	22,1	33,2	55,4	92,3	166,1
538	1,4	5,9	11,8	17,7	29,5	49,2	88,6

<b>Temperature °C</b>	<b>Special Class 150</b>	<b>Special Class 300</b>	<b>Special Class 600</b>	<b>Special Class 900</b>	<b>Special Class 1 500</b>	<b>Special Class 2 500</b>	<b>Special Class 4 500</b>
-10	20,0	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
20	20,0	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
38	20,0	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
50	20,0	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
100	20,0	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
150	20,0	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
200	20,0	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
250	20,0	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
300	20,0	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
325	20,0	48,0	95,9	143,9	239,8	399,6	719,3
350	19,8	47,3	94,6	141,9	236,5	394,1	709,4
375	19,3	44,9	89,9	134,8	224,7	374,6	674,2
400	19,3	40,8	81,6	122,3	203,9	339,8	611,7
425	17,1	34,1	68,3	102,4	170,6	284,4	511,9
450	13,5	27,0	54,0	81,0	134,9	224,9	404,8
475	9,8	19,6	39,2	58,8	97,9	163,2	293,8
500	6,9	13,8	27,7	41,5	69,2	115,3	207,6
538	3,7	7,4	14,8	22,2	36,9	61,6	110,8

Table I.5 — Pressure/temperature rating for material group 1C4

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C4	A350	LF1			A515	60	A106	B	A350	LF1
1C4					A516	60	A672	B60	A675	60
1C4							A672	C60	A675	65
1C4									A696	B

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	8,9	14,2	22,2	35,5	55,8	88,6	141,8	221,6	283,7	354,6
20	2,5	6,0	8,9	14,2	22,2	35,5	55,8	88,6	141,8	221,6	283,7	354,6
38	2,5	6,0	8,9	14,2	22,2	35,5	55,8	88,6	141,8	221,6	283,7	354,6
50	2,5	6,0	8,7	13,9	21,8	34,8	54,8	87,0	139,2	217,6	278,5	348,1
100	2,5	6,0	8,1	12,9	20,2	32,4	51,0	80,9	129,4	202,2	258,9	323,6
150	2,5	5,8	7,8	12,5	19,6	31,3	49,3	78,2	125,2	195,6	250,4	313,0
200	2,4	5,6	7,6	12,1	19,0	30,3	47,8	75,9	121,4	189,7	242,8	303,5
250	2,3	5,4	7,3	11,6	18,2	29,1	45,8	72,7	116,4	181,8	232,8	290,9
300	2,2	5,1	6,9	10,2	17,3	27,6	43,5	69,1	110,6	172,8	221,2	276,5
325	2,1	5,0	6,7	9,3	16,8	26,9	42,3	67,1	107,4	167,9	214,9	268,6
350	2,1	4,8	6,5	8,4	16,3	26,0	41,0	65,1	104,2	162,7	208,3	260,4
375	2,0	4,7	6,3	7,4	15,8	25,3	39,8	63,2	101,2	158,1	202,4	252,9
400	1,9	4,5	6,1	6,5	15,3	24,4	38,5	61,1	97,8	152,8	195,6	244,5
425	1,7	4,0	5,4	5,5	13,4	21,5	33,8	53,7	85,9	134,2	171,8	214,7
450	1,4	3,3	4,4	4,6	11,1	17,8	28,0	44,5	71,2	111,2	142,4	178,0
475	0,9	2,2	2,9	3,7	7,3	11,7	18,5	29,4	47,0	73,4	94,0	117,4
500	0,7	1,6	2,1	2,8	5,4	8,6	13,5	21,5	34,4	53,7	68,7	85,9
538	0,4	0,9	1,2	1,4	3,1	4,9	7,8	12,3	19,7	30,8	39,4	49,2

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	16,3	42,6	85,1	127,7	212,8	354,6	638,3
20	16,3	41,8	83,5	125,3	208,9	348,1	626,6
38	16,3	38,8	77,7	116,5	194,2	323,6	582,5
50	16,0	37,6	75,1	112,7	187,8	313,0	563,4
100	14,9	36,4	72,8	109,3	182,1	303,5	546,3
150	14,4	34,9	69,8	104,7	174,6	290,9	523,7
200	13,8	33,2	66,4	99,5	165,9	276,5	497,7
250	12,1	32,2	64,5	96,7	161,2	268,6	483,5
300	10,2	31,2	62,5	93,7	156,2	260,4	468,7
325	9,3	30,4	60,7	91,1	151,8	252,9	455,3
350	8,4	31,2	62,5	93,7	156,2	260,4	468,7
375	7,4	30,4	60,7	91,1	151,8	252,9	455,3
400	6,5	29,3	58,7	88,0	146,7	244,5	440,1
425	5,5	25,8	51,5	77,3	128,8	214,7	386,5
450	4,6	21,4	42,7	64,1	106,8	178,0	320,4
475	3,7	14,1	28,2	42,3	70,5	117,4	211,4
500	2,8	10,3	20,6	30,9	51,5	85,9	154,6
538	1,4	5,9	11,8	17,7	29,5	49,2	88,6



Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
20	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
38	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
50	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
100	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
150	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
200	17,0	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
250	17,0	42,0	83,9	125,9	209,9	349,8	629,6
300	16,5	40,7	81,4	122,1	203,4	339,1	610,3
325	16,1	39,5	79,1	118,6	197,6	329,4	592,9
350	15,6	40,7	81,4	122,1	203,4	339,1	610,3
375	15,2	39,5	79,1	118,6	197,6	329,4	592,9
400	14,6	38,2	76,3	114,5	190,8	317,9	572,3
425	12,4	32,3	64,6	96,9	161,5	269,2	484,5
450	10,2	26,7	53,4	80,1	133,5	222,5	400,5
475	6,8	17,6	35,2	52,9	88,1	146,8	264,3
500	4,9	12,9	25,8	38,7	64,4	107,4	193,3
538	2,8	7,4	14,8	22,2	36,9	61,6	110,8

Table I.6 — Pressure/temperature rating for material group 1C5

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C5	A182	F1			A204	A	A691	CM-70	A182	F1
1C5					A204	B				
1C5										

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	39,9	62,9	99,9	159,8	249,7	319,6	399,5
150	2,5	6,0	9,9	15,8	24,7	39,4	62,1	98,6	157,8	246,6	315,6	394,5
200	2,5	6,0	9,5	13,8	23,9	38,2	60,1	95,4	152,7	238,6	305,4	381,7
250	2,5	6,0	9,3	12,1	23,2	37,1	58,4	92,7	148,3	231,8	296,7	370,9
300	2,5	6,0	8,9	10,2	22,3	35,7	56,2	89,2	142,8	223,1	285,6	357,0
325	2,5	6,0	8,6	9,3	21,5	34,4	54,2	86,1	137,7	215,1	275,4	344,2
350	2,5	6,0	8,4	8,4	20,9	33,5	52,8	83,8	134,1	209,5	268,2	335,1
375	2,5	6,0	7,4	7,4	20,2	32,3	50,9	80,8	129,3	202,0	258,6	323,2
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,6	2,8	2,8	2,8	12,5	20,1	31,6	50,1	80,2	125,3	160,5	200,5
538	0,7	1,4	1,4	1,4	5,9	9,5	14,9	23,6	37,8	59,1	75,7	94,6

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
<b>-10</b>	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
<b>20</b>	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
<b>38</b>	18,4	47,9	95,9	143,8	239,7	399,5	719,1
<b>50</b>	18,4	47,3	94,7	142,0	236,7	394,5	710,1
<b>100</b>	17,7	45,8	91,6	137,4	229,0	381,7	687,1
<b>150</b>	15,8	44,5	89,0	133,5	222,5	370,9	667,6
<b>200</b>	13,8	42,8	85,7	128,5	214,2	357,0	642,6
<b>250</b>	12,1	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
<b>300</b>	10,2	40,2	80,4	120,7	201,1	335,2	603,3
<b>325</b>	9,3	38,8	77,6	116,4	193,9	323,2	581,8
<b>350</b>	8,4	40,2	80,4	120,7	201,1	335,2	603,3
<b>375</b>	7,4	38,8	77,6	116,4	193,9	323,2	581,8
<b>400</b>	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5
<b>425</b>	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
<b>450</b>	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
<b>475</b>	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
<b>500</b>	2,8	24,1	48,1	72,2	120,3	200,6	361,0
<b>538</b>	1,4	11,3	22,7	34,0	56,7	94,6	170,2

<b>Temperature °C</b>	<b>Special Class 150</b>	<b>Special Class 300</b>	<b>Special Class 600</b>	<b>Special Class 900</b>	<b>Special Class 1 500</b>	<b>Special Class 2 500</b>	<b>Special Class 4 500</b>
-10	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
20	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
38	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
50	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
100	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
150	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
200	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
250	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
300	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
325	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
350	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
375	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
400	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
425	18,4	48,0	96,0	144,1	240,1	400,2	720,3
450	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
475	16,4	42,8	85,5	128,3	213,8	356,3	641,3
500	11,5	30,1	60,2	90,2	150,4	250,7	451,2
538	5,4	14,2	28,4	42,6	70,9	118,2	212,8

Table I.7 — Pressure/temperature rating for material group 1C6

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C6					A387	2 Cl.1	A691	½CR		
1C6					A387	2 Cl.2				
1C6										

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	8,5	13,5	21,2	33,9	53,3	84,6	135,4	211,6	270,9	338,5
20	2,5	6,0	8,5	13,5	21,2	33,9	53,3	84,6	135,4	211,6	270,9	338,5
38	2,5	6,0	8,5	13,5	21,2	33,9	53,3	84,6	135,4	211,6	270,9	338,5
50	2,5	6,0	8,5	13,5	21,2	33,9	53,3	84,6	135,4	211,6	270,9	338,5
100	2,5	6,0	8,5	13,5	21,2	33,9	53,3	84,6	135,4	211,6	270,9	338,5
150	2,5	6,0	8,5	13,5	21,2	33,9	53,3	84,6	135,4	211,6	270,9	338,5
200	2,5	6,0	8,5	13,5	21,2	33,9	53,3	84,6	135,4	211,6	270,9	338,5
250	2,5	6,0	8,3	12,1	20,7	33,1	52,2	82,8	132,5	207,1	265,1	331,3
300	2,5	6,0	8,1	10,2	20,1	32,2	50,7	80,5	128,8	201,3	257,7	322,1
325	2,5	5,9	7,9	9,3	19,8	31,7	49,9	79,3	126,8	198,2	253,7	317,1
350	2,5	5,8	7,8	8,4	19,5	31,2	49,1	77,9	124,7	194,9	249,5	311,8
375	2,4	5,7	7,4	7,4	19,1	30,6	48,2	76,6	122,5	191,5	245,1	306,3
400	2,4	5,6	6,5	6,5	18,7	30,0	47,2	75,0	120,0	187,4	239,9	299,9
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,7	2,8	2,8	2,8	13,4	21,4	33,7	53,5	85,5	133,6	171,1	213,8
538	0,9	1,4	1,4	1,4	7,3	11,6	18,3	29,1	46,5	72,6	93,0	116,2

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
20	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
38	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
50	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
100	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
150	15,6	39,8	79,5	119,3	198,8	331,3	596,4
200	13,8	38,7	77,3	116,0	193,3	322,1	579,8
250	12,1	38,1	76,1	114,2	190,3	317,1	570,8
300	10,2	37,4	74,8	112,2	187,1	311,8	561,2
325	9,3	36,8	73,5	110,3	183,8	306,3	551,4
350	8,4	37,4	74,8	112,2	187,1	311,8	561,2
375	7,4	36,8	73,5	110,3	183,8	306,3	551,4
400	6,5	36,0	72,0	108,0	179,9	299,9	539,8
425	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
450	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
475	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
500	2,8	25,7	51,3	77,0	128,3	213,8	384,9
538	1,4	13,9	27,9	41,8	69,7	116,2	209,2

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
20	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
38	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
50	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
100	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
150	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
200	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
250	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
300	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
325	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
350	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
375	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
400	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
425	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
450	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
475	15,6	40,6	81,3	121,9	203,1	338,6	609,4
500	12,3	32,0	64,1	96,1	160,1	266,9	480,4
538	6,7	17,4	34,9	52,3	87,2	145,3	261,5

Table I.8 — Pressure/temperature rating for material group 1C7

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C7	A182	F2	A217	WC4			A691	CM-75	A182	F2
1C7			A217	WC5						

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	15,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	13,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	9,6	12,1	24,1	38,6	60,8	96,5	154,4	241,2	308,8	386,0
300	2,5	6,0	8,9	10,2	22,3	35,7	56,2	89,2	142,8	223,1	285,6	357,0
325	2,5	6,0	8,6	9,3	21,5	34,4	54,2	86,1	137,7	215,1	275,4	344,2
350	2,5	6,0	8,4	8,4	20,9	33,5	52,8	83,8	134,1	209,5	268,2	335,1
375	2,5	6,0	7,4	7,4	20,2	32,3	50,9	80,8	129,3	202,0	258,6	323,2
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,8	2,8	2,8	2,8	13,9	22,2	35,0	55,6	89,0	139,0	177,9	222,4
538	0,9	1,4	1,4	1,4	7,3	11,6	18,3	29,1	46,5	72,6	93,0	116,2
550	0,8	1,4	1,4	1,4	6,6	10,5	16,5	26,2	42,0	65,6	84,0	104,9
575	0,5	1,1	1,4	1,4	3,7	6,0	9,4	15,0	23,9	37,4	47,9	59,8



<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
<b>-10</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>20</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>38</b>	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>50</b>	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>100</b>	17,7	51,5	103,1	154,6	257,7	429,4	773,0
<b>150</b>	15,8	50,2	100,4	150,6	250,9	418,2	752,8
<b>200</b>	13,8	48,7	97,3	146,0	243,3	405,4	729,8
<b>250</b>	12,1	46,3	92,6	139,0	231,6	386,0	694,8
<b>300</b>	10,2	42,8	85,7	128,5	214,2	357,0	642,6
<b>325</b>	9,3	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
<b>350</b>	8,4	40,2	80,4	120,7	201,1	335,2	603,3
<b>375</b>	7,4	38,8	77,6	116,4	193,9	323,2	581,8
<b>400</b>	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5
<b>425</b>	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
<b>450</b>	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
<b>475</b>	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
<b>500</b>	2,8	26,7	53,4	80,1	133,4	222,4	400,3
<b>538</b>	1,4	13,9	27,9	41,8	69,7	116,2	209,2
<b>550</b>	1,4	12,6	25,2	37,8	63,0	104,9	188,9
<b>575</b>	1,4	7,2	14,4	21,5	35,9	59,8	107,7

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
325	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,9	154,3	257,1	428,6	771,4
375	19,4	50,5	101,0	151,5	252,5	420,8	757,4
400	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
425	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
450	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
475	16,4	42,8	85,5	128,3	213,8	356,3	641,3
500	12,8	33,4	66,7	100,1	166,8	277,9	500,3
538	6,7	17,4	34,9	52,3	87,2	145,3	261,5
550	6,0	15,7	31,5	47,2	78,7	131,2	236,2
575	3,4	9,0	17,9	26,9	44,9	74,8	134,6

Table I.9 — Pressure/temperature rating for material group 1C8

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C8					A387	11 Cl.1	A335	P22		
1C8					A387	12 Cl.2	A369	FP22		
1C8					A387	22 Cl.1	A691	1¼CR		
1C8							A691	2¼CR		

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	8,9	14,2	22,2	35,5	55,8	88,6	141,8	221,6	283,7	354,6
20	2,5	6,0	8,9	14,2	22,2	35,5	55,8	88,6	141,8	221,6	283,7	354,6
38	2,5	6,0	8,9	14,2	22,2	35,5	55,8	88,6	141,8	221,6	283,7	354,6
50	2,5	6,0	8,7	14,0	21,8	34,9	55,0	87,3	139,7	218,4	279,5	349,4
100	2,5	6,0	8,2	13,2	20,6	33,0	51,9	82,5	131,9	206,1	263,9	329,8
150	2,5	6,0	8,0	12,9	20,1	32,1	50,6	80,4	128,6	200,9	257,2	321,4
200	2,5	5,9	8,0	12,7	19,9	31,8	50,1	79,6	127,3	198,9	254,6	318,2
250	2,5	5,9	7,9	12,1	19,9	31,8	50,1	79,5	127,2	198,7	254,4	317,9
300	2,5	5,9	7,9	10,2	19,9	31,8	50,1	79,5	127,2	198,7	254,4	317,9
325	2,5	5,9	7,9	9,3	19,9	31,8	50,1	79,5	127,2	198,7	254,4	317,9
350	2,5	5,9	7,9	8,4	19,8	31,7	49,9	79,1	126,6	197,8	253,3	316,5
375	2,5	5,8	7,4	7,4	19,4	31,1	49,0	77,8	124,5	194,5	249,0	311,2
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,7	2,8	2,8	2,8	13,4	21,4	33,7	53,4	85,5	133,6	171,0	213,7
538	1,0	1,4	1,4	1,4	7,8	12,4	19,5	31,0	49,6	77,6	99,3	124,1
550	0,8	1,4	1,4	1,4	6,6	10,6	16,7	26,5	42,4	66,2	84,7	105,9
575	0,6	1,4	1,4	1,4	4,6	7,3	11,5	18,3	29,3	45,8	58,7	73,3
600	0,4	0,9	1,3	1,4	3,2	5,0	7,9	12,6	20,2	31,5	40,4	50,4
625	0,3	0,6	0,8	1,3	2,1	3,4	5,3	8,4	13,4	21,0	26,8	33,6
650	0,2	0,4	0,5	0,9	1,4	2,2	3,4	5,4	8,7	13,5	17,3	21,7

<b>Tempera ture °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	16,3	42,6	85,1	127,7	212,8	354,6	638,3
20	16,3	42,6	85,1	127,7	212,8	354,6	638,3
38	16,3	42,6	85,1	127,7	212,8	354,6	638,3
50	16,1	41,9	83,9	125,8	209,6	349,4	628,9
100	15,2	39,6	79,2	118,7	197,9	329,8	593,7
150	14,8	38,6	77,1	115,7	192,9	321,4	578,6
200	13,8	38,2	76,4	114,6	190,9	318,2	572,8
250	12,1	38,2	76,3	114,5	190,8	317,9	572,3
300	10,2	38,2	76,3	114,5	190,8	317,9	572,3
325	9,3	38,2	76,3	114,5	190,8	317,9	572,3
350	8,4	38,0	76,0	114,0	189,9	316,6	569,8
375	7,4	37,3	74,7	112,0	186,7	311,2	560,2
400	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5
425	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
450	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
475	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
500	2,8	25,6	51,3	76,9	128,2	213,7	384,7
538	1,4	14,9	29,8	44,7	74,5	124,1	223,4
550	1,4	12,7	25,4	38,1	63,5	105,9	190,6
575	1,4	8,8	17,6	26,4	44,0	73,3	132,0
600	1,4	6,1	12,1	18,2	30,3	50,4	90,8
625	1,4	4,0	8,1	12,1	20,1	33,6	60,4
650	1,0	2,6	5,2	7,8	13,0	21,7	39,0

Temperature ° C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
20	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
38	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
50	17,0	44,3	88,6	132,9	221,5	369,2	664,6
100	16,9	44,1	88,2	132,3	220,5	367,5	661,5
150	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
200	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
250	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
300	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
325	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
350	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
375	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
400	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
425	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
450	16,5	43,0	86,0	129,0	215,0	358,3	644,9
475	15,7	40,9	81,8	122,7	204,6	340,9	613,7
500	12,3	32,1	64,1	96,2	160,3	267,1	480,8
538	7,1	18,6	37,2	55,8	93,1	155,1	279,2
550	6,1	15,9	31,8	47,7	79,4	132,4	238,3
575	4,2	11,0	22,0	33,0	55,0	91,7	165,1
600	2,9	7,6	15,1	22,7	37,8	63,1	113,5
625	1,9	5,0	10,1	15,1	25,1	41,9	75,4
650	1,2	3,3	6,5	9,8	16,3	27,1	48,8

Table I.10 — Pressure/temperature rating for material group 1C9

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C9	A182	F11 Cl2	A217	WC6	A387	11 Cl.2			A182	F11 Cl2
1C9									A739	B11

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	15,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	13,8	25,0	40,0	62,9	99,9	159,9	249,8	319,8	399,6
250	2,5	6,0	9,6	12,1	24,1	38,6	60,8	96,5	154,4	241,2	308,8	386,0
300	2,5	6,0	8,9	10,2	22,3	35,7	56,2	89,2	142,8	223,1	285,6	357,0
325	2,5	6,0	8,6	9,3	21,5	34,4	54,2	86,1	137,7	215,1	275,4	344,2
350	2,5	6,0	8,4	8,4	20,9	33,5	52,8	83,8	134,1	209,5	268,2	335,1
375	2,5	6,0	7,4	7,4	20,2	32,3	50,9	80,8	129,3	202,0	258,6	323,2
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,7	2,8	2,8	2,8	13,4	21,4	33,8	53,6	85,8	134,0	171,5	214,4
538	1,0	1,4	1,4	1,4	7,8	12,4	19,5	31,0	49,6	77,6	99,3	124,1
550	0,8	1,4	1,4	1,4	6,6	10,6	16,7	26,5	42,4	66,2	84,7	105,9
575	0,6	1,4	1,4	1,4	4,6	7,3	11,5	18,3	29,3	45,8	58,7	73,3
600	0,4	0,9	1,3	1,4	3,2	5,1	8,0	12,7	20,4	31,8	40,7	50,9
625	0,3	0,7	0,9	1,4	2,2	3,5	5,6	8,9	14,2	22,2	28,4	35,5
650	0,2	0,4	0,6	0,9	1,5	2,4	3,7	5,9	9,5	14,8	18,9	23,7

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,0	154,4	257,4	429,0	772,2
150	15,8	49,7	99,5	149,2	248,7	414,6	746,2
200	13,8	48,0	95,9	143,9	239,8	399,7	719,4
250	12,1	46,3	92,6	139,0	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,7	128,5	214,2	357,0	642,6
325	9,3	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
350	8,4	40,2	80,4	120,7	201,1	335,2	603,3
375	7,4	38,8	77,6	116,4	193,9	323,2	581,8
400	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5
425	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
450	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
475	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
500	2,8	25,7	51,5	77,2	128,6	214,4	385,9
538	1,4	14,9	29,8	44,7	74,5	124,1	223,4
550	1,4	12,7	25,4	38,1	63,5	105,9	190,6
575	1,4	8,8	17,6	26,4	44,0	73,3	132,0
600	1,4	6,1	12,2	18,3	30,5	50,9	91,6
625	1,4	4,3	8,5	12,8	21,3	35,5	63,9
650	1,1	2,8	5,7	8,5	14,2	23,7	42,6

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
325	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,9	154,3	257,1	428,6	771,4
375	19,3	50,5	101,0	151,5	252,5	420,8	757,4
400	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
425	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
450	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
475	16,4	42,8	85,5	128,3	213,8	356,3	641,3
500	12,3	32,2	64,3	96,5	160,8	268,0	482,4
538	7,1	18,6	37,2	55,8	93,1	155,1	279,2
550	6,1	15,9	31,8	47,7	79,4	132,4	238,3
575	4,2	11,0	22,0	33,0	55,0	91,7	165,1
600	2,9	7,6	15,3	22,9	38,2	63,6	114,5
625	2,0	5,3	10,7	16,0	26,6	44,4	79,9
650	1,4	3,5	7,1	10,6	17,7	29,6	53,2



Table I.11 — Pressure/temperature rating for material group 1C10

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C10	A182	F22 Cl3	A217	WC9	A387	22 Cl.2			A182	F22 Cl3
1C10									A739	B22

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	15,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	13,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	9,6	12,1	24,1	38,6	60,8	96,5	154,4	241,2	308,8	386,0
300	2,5	6,0	8,9	10,2	22,3	35,7	56,2	89,2	142,8	223,1	285,6	357,0
325	2,5	6,0	8,6	9,3	21,5	34,4	54,2	86,1	137,7	215,1	275,4	344,2
350	2,5	6,0	8,4	8,4	20,9	33,5	52,8	83,8	134,1	209,5	268,2	335,1
375	2,5	6,0	7,4	7,4	20,2	32,3	50,9	80,8	129,3	202,0	258,6	323,2
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,9	2,8	2,8	2,8	14,7	23,5	37,0	58,7	94,0	146,9	188,0	235,0
538	1,2	1,4	1,4	1,4	9,6	15,4	24,2	38,4	61,5	96,0	122,9	153,7
550	1,0	1,4	1,4	1,4	8,1	13,0	20,5	32,6	52,1	81,4	104,2	130,3
575	0,7	1,4	1,4	1,4	5,5	8,8	13,8	21,9	35,1	54,8	70,2	87,7
600	0,5	1,1	1,4	1,4	3,6	5,7	9,0	14,3	23,0	35,9	45,9	57,4
625	0,3	0,7	0,9	1,4	2,3	3,7	5,9	9,3	14,9	23,2	29,7	37,2
650	0,2	0,4	0,6	0,9	1,5	2,4	3,7	5,9	9,5	14,8	18,9	23,7

<b>Tempera ture °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,1	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,4	150,6	250,9	418,2	752,8
200	13,8	48,7	97,3	146,0	243,3	405,4	729,8
250	12,1	46,3	92,6	139,0	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,7	128,5	214,2	357,0	642,6
325	9,3	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
350	8,4	40,2	80,4	120,7	201,1	335,2	603,3
375	7,4	38,8	77,6	116,4	193,9	323,2	581,8
400	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5
425	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
450	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
475	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
500	2,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
538	1,4	18,4	36,9	55,3	92,2	153,7	276,6
550	1,4	15,6	31,3	46,9	78,2	130,3	234,5
575	1,4	10,5	21,1	31,6	52,6	87,7	157,9
600	1,4	6,9	13,8	20,7	34,4	57,4	103,3
625	1,4	4,5	8,9	13,4	22,3	37,2	66,9
650	1,1	2,8	5,7	8,5	14,2	23,7	42,6

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,6	103,2	154,9	258,1	430,2	774,3
150	19,5	51,0	101,9	152,9	254,8	424,6	764,3
200	19,3	50,2	100,5	150,7	251,1	418,6	753,4
250	19,2	50,0	100,0	149,9	249,9	416,5	749,7
300	19,1	49,8	99,6	149,3	248,9	414,8	746,7
325	19,0	49,6	99,2	148,8	248,0	413,3	743,9
350	18,9	49,2	98,4	147,6	246,0	410,1	738,1
375	18,7	48,8	97,5	146,3	243,8	406,3	731,3
400	18,7	48,8	97,5	146,3	243,8	406,3	731,3
425	18,7	48,8	97,5	146,3	243,8	406,3	731,3
450	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
475	16,4	42,8	85,5	128,3	213,8	356,3	641,3
500	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
538	8,8	23,0	46,1	69,1	115,2	192,1	345,7
550	7,5	19,5	39,1	58,6	97,7	162,8	293,1
575	5,0	13,2	26,3	39,5	65,8	109,7	197,4
600	3,3	8,6	17,2	25,8	43,0	71,7	129,1
625	2,1	5,6	11,2	16,7	27,9	46,5	83,7
650	1,4	3,5	7,1	10,6	17,7	29,6	53,2

Table I.12 — Pressure/temperature rating for material group 1C11

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C11	A182	F21			A302	A			A182	F21
1C11					A302	B				
1C11					A302	C				
1C11					A302	D				
1C11					A387	21 Cl.2				

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	15,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	13,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	9,6	12,1	24,1	38,6	60,8	96,5	154,4	241,2	308,8	386,0
300	2,5	6,0	8,9	10,2	22,3	35,7	56,2	89,2	142,8	223,1	285,6	357,0
325	2,5	6,0	8,6	9,3	21,5	34,4	54,2	86,1	137,7	215,1	275,4	344,2
350	2,5	6,0	8,4	8,4	20,9	33,5	52,8	83,8	134,1	209,5	268,2	335,1
375	2,5	6,0	7,4	7,4	20,2	32,3	50,9	80,8	129,3	202,0	258,6	323,2
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,5	2,8	2,8	2,8	12,3	19,6	30,9	49,1	78,5	122,7	157,0	196,3
538	0,7	1,4	1,4	1,4	5,9	9,5	14,9	23,6	37,8	59,1	75,7	94,6
550	0,7	1,4	1,4	1,4	5,9	9,5	14,9	23,6	37,8	59,1	75,7	94,6
575	0,7	1,4	1,4	1,4	5,2	8,4	13,2	21,0	33,5	52,4	67,1	83,8
600	0,5	1,1	1,4	1,4	3,7	5,9	9,3	14,8	23,7	37,0	47,4	59,3
625	0,3	0,8	1,1	1,4	2,8	4,4	7,0	11,1	17,7	27,6	35,4	44,2
650	0,2	0,5	0,6	1,0	1,6	2,6	4,0	6,4	10,2	16,0	20,5	25,6

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,1	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,4	150,6	250,9	418,2	752,8
200	13,8	48,7	97,3	146,0	243,3	405,4	729,8
250	12,1	46,3	92,6	139,0	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,7	128,5	214,2	357,0	642,6
325	9,3	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
350	8,4	40,2	80,4	120,7	201,1	335,2	603,3
375	7,4	38,8	77,6	116,4	193,9	323,2	581,8
400	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5
425	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
450	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
475	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
500	2,8	23,6	47,1	70,7	117,8	196,3	353,3
538	1,4	11,3	22,7	34,0	56,7	94,6	170,2
550	1,4	11,3	22,7	34,0	56,7	94,6	170,2
575	1,4	10,1	20,1	30,2	50,3	83,8	150,9
600	1,4	7,1	14,2	21,3	35,6	59,3	106,7
625	1,4	5,3	10,6	15,9	26,5	44,2	79,6
650	1,2	3,1	6,1	9,2	15,4	25,6	46,1

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
325	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,9	154,3	257,1	428,6	771,4
375	19,3	50,5	101,0	151,5	252,5	420,8	757,4
400	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
425	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
450	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
475	16,1	42,1	84,2	126,3	210,5	350,9	631,6
500	11,3	29,4	58,9	88,3	147,2	245,3	441,6
538	5,4	14,2	28,4	42,6	70,9	118,2	212,8
550	5,4	14,2	28,4	42,6	70,9	118,2	212,8
575	4,9	12,8	25,5	38,3	63,9	106,4	191,6
600	3,4	8,9	17,8	26,7	44,4	74,1	133,3
625	2,5	6,6	13,3	19,9	33,2	55,3	99,6
650	1,5	3,8	7,7	11,5	19,2	32,0	57,6

Table I.13 — Pressure/temperature rating for material group 1C12

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C12					A387	5 Cl.1	A335	P5		
1C12					A387	5 Cl.2	A335	P5b		
1C12							A369	FP5		
1C12							A691	5CR		

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	8,9	14,2	22,2	35,5	55,8	88,6	141,8	221,6	283,7	354,6
20	2,5	6,0	8,9	14,2	22,2	35,5	55,8	88,6	141,8	221,6	283,7	354,6
38	2,5	6,0	8,9	14,2	22,2	35,5	55,8	88,6	141,8	221,6	283,7	354,6
50	2,5	6,0	8,7	13,9	21,7	34,7	54,7	86,8	138,8	216,9	277,7	347,0
100	2,5	5,9	8,0	12,7	19,9	31,9	50,2	79,7	127,5	199,3	255,1	318,9
150	2,4	5,7	7,7	12,3	19,3	30,8	48,6	77,1	123,4	192,8	246,8	308,4
200	2,4	5,7	7,6	12,2	19,1	30,5	48,1	76,3	122,1	190,8	244,2	305,2
250	2,4	5,6	7,6	12,1	18,9	30,3	47,7	75,7	121,2	189,4	242,4	303,0
300	2,4	5,6	7,5	10,2	18,7	29,9	47,1	74,8	119,7	187,0	239,4	299,1
325	2,3	5,5	7,4	9,3	18,5	29,7	46,7	74,2	118,7	185,4	237,4	296,6
350	2,3	5,4	7,3	8,4	18,3	29,3	46,2	73,3	117,3	183,2	234,6	293,2
375	2,3	5,4	7,2	7,4	18,0	28,9	45,5	72,1	115,4	180,4	230,9	288,6
400	2,2	5,2	6,5	6,5	17,6	28,2	44,4	70,5	112,8	176,3	225,7	282,1
425	2,2	5,1	5,5	5,5	17,1	27,4	43,1	68,4	109,4	171,0	218,9	273,6
450	2,1	4,6	4,6	4,6	16,5	26,4	41,6	66,0	105,6	165,1	211,3	264,1
475	1,8	3,7	3,7	3,7	14,2	22,7	35,8	56,8	90,8	141,9	181,7	227,1
500	1,4	2,8	2,8	2,8	11,1	17,8	28,1	44,5	71,3	111,3	142,6	178,2
538	0,9	1,4	1,4	1,4	7,1	11,4	18,0	28,6	45,7	71,4	91,4	114,3
550	0,8	1,4	1,4	1,4	6,3	10,0	15,8	25,1	40,2	62,7	80,3	100,4
575	0,6	1,4	1,4	1,4	4,6	7,4	11,7	18,5	29,6	46,3	59,3	74,1
600	0,4	1,0	1,3	1,4	3,2	5,2	8,2	13,0	20,8	32,5	41,6	51,9
625	0,3	0,6	0,8	1,3	2,1	3,3	5,2	8,3	13,3	20,8	26,6	33,3
650	0,2	0,4	0,5	0,8	1,2	2,0	3,1	4,9	7,9	12,3	15,8	19,7

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	16,3	42,6	85,1	127,7	212,8	354,6	638,3
20	16,3	42,6	85,1	127,7	212,8	354,6	638,3
38	16,3	42,6	85,1	127,7	212,8	354,6	638,3
50	16,0	41,6	83,3	124,9	208,2	347,1	624,7
100	14,7	38,3	76,5	114,8	191,3	318,9	574,0
150	14,2	37,0	74,0	111,0	185,1	308,4	555,2
200	13,8	36,6	73,3	109,9	183,1	305,2	549,4
250	12,1	36,4	72,7	109,1	181,8	303,0	545,4
300	10,2	35,9	71,8	107,7	179,5	299,2	538,5
325	9,3	35,6	71,2	106,8	178,0	296,7	534,0
350	8,4	35,2	70,4	105,5	175,9	293,2	527,7
375	7,4	34,6	69,3	103,9	173,2	288,6	519,5
400	6,5	33,9	67,7	101,6	169,3	282,1	507,8
425	5,5	32,8	65,7	98,5	164,2	273,6	492,5
450	4,6	31,7	63,4	95,1	158,5	264,1	475,4
475	3,7	27,3	54,5	81,8	136,3	227,1	408,8
500	2,8	21,4	42,8	64,1	106,9	178,2	320,7
538	1,4	13,7	27,4	41,1	68,6	114,3	205,7
550	1,4	12,0	24,1	36,1	60,2	100,4	180,7
575	1,4	8,9	17,8	26,7	44,4	74,1	133,3
600	1,4	6,2	12,5	18,7	31,2	51,9	93,5
625	1,4	4,0	8,0	12,0	20,0	33,3	59,9
650	0,9	2,4	4,7	7,1	11,8	19,7	35,5



Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
20	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
38	17,0	44,3	88,7	133,0	221,6	369,4	664,9
50	17,0	44,3	88,6	132,9	221,5	369,2	664,6
100	16,9	44,1	88,2	132,3	220,5	367,4	661,4
150	16,5	42,9	85,8	128,7	214,6	357,6	643,7
200	16,3	42,6	85,3	127,9	213,2	355,4	639,7
250	16,3	42,5	85,0	127,5	212,5	354,2	637,5
300	16,1	42,1	84,1	126,2	210,3	350,4	630,8
325	16,0	41,7	83,3	125,0	208,3	347,2	624,9
350	15,7	41,0	82,0	123,0	205,0	341,7	615,1
375	15,5	40,3	80,7	121,0	201,7	336,1	605,0
400	15,5	40,3	80,7	121,0	201,7	336,1	605,0
425	15,5	40,3	80,7	121,0	201,7	336,1	605,0
450	15,5	40,3	80,7	121,0	201,7	336,1	605,0
475	13,2	34,3	68,6	103,0	171,6	286,0	514,8
500	10,2	26,7	53,5	80,2	133,6	222,7	400,9
538	6,6	17,1	34,3	51,4	85,7	142,8	257,1
550	5,8	15,1	30,1	45,2	75,3	125,5	225,9
575	4,3	11,1	22,2	33,3	55,5	92,6	166,6
600	3,0	7,8	15,6	23,4	38,9	64,9	116,8
625	1,9	5,0	10,0	15,0	24,9	41,6	74,8
650	1,1	3,0	5,9	8,9	14,8	24,6	44,3

Table I.14 — Pressure/temperature rating for material group 1C13

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C13	A182	F5a	A217	C5					A182	F5a

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	15,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	13,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	9,6	12,1	24,1	38,6	60,8	96,5	154,4	241,2	308,8	386,0
300	2,5	6,0	8,9	10,2	22,3	35,7	56,2	89,2	142,8	223,1	285,6	357,0
325	2,5	6,0	8,6	9,3	21,5	34,4	54,2	86,1	137,7	215,1	275,4	344,2
350	2,5	6,0	8,4	8,4	20,9	33,5	52,8	83,8	134,1	209,5	268,2	335,1
375	2,5	6,0	7,4	7,4	20,2	32,3	50,9	80,8	129,3	202,0	258,6	323,2
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	1,8	3,7	3,7	3,7	14,5	23,2	36,6	58,0	92,8	145,1	185,7	232,1
500	1,4	2,8	2,8	2,8	11,1	17,8	28,1	44,5	71,3	111,3	142,6	178,2
538	0,9	1,4	1,4	1,4	7,1	11,4	18,0	28,6	45,7	71,4	91,4	114,3
550	0,8	1,4	1,4	1,4	6,3	10,0	15,8	25,1	40,2	62,7	80,3	100,4
575	0,6	1,4	1,4	1,4	4,6	7,4	11,7	18,5	29,6	46,3	59,3	74,1
600	0,4	1,0	1,3	1,4	3,2	5,2	8,2	13,0	20,8	32,5	41,6	51,9
625	0,3	0,6	0,8	1,3	2,1	3,3	5,2	8,3	13,3	20,8	26,6	33,3
650	0,2	0,4	0,5	0,8	1,2	2,0	3,1	4,9	7,9	12,3	15,8	19,7

<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
<b>-10</b>	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>20</b>	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>38</b>	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>50</b>	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>100</b>	17,7	51,5	103,1	154,6	257,7	429,4	773,0
<b>150</b>	15,8	50,2	100,4	150,6	250,9	418,2	752,8
<b>200</b>	13,8	48,7	97,3	146,0	243,3	405,4	729,8
<b>250</b>	12,1	46,3	92,6	139,0	231,6	386,0	694,8
<b>300</b>	10,2	42,8	85,7	128,5	214,2	357,0	642,6
<b>325</b>	9,3	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
<b>350</b>	8,4	40,2	80,4	120,7	201,1	335,2	603,3
<b>375</b>	7,4	38,8	77,6	116,4	193,9	323,2	581,8
<b>400</b>	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5
<b>425</b>	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
<b>450</b>	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
<b>475</b>	3,7	27,9	55,7	83,6	139,3	232,1	417,8
<b>500</b>	2,8	21,4	42,8	64,1	106,9	178,2	320,7
<b>538</b>	1,4	13,7	27,4	41,1	68,6	114,3	205,7
<b>550</b>	1,4	12,0	24,1	36,1	60,2	100,4	180,7
<b>575</b>	1,4	8,9	17,8	26,7	44,4	74,1	133,3
<b>600</b>	1,4	6,2	12,5	18,7	31,2	51,9	93,5
<b>625</b>	1,4	4,0	8,0	12,0	20,0	33,3	59,9
<b>650</b>	0,9	2,4	4,7	7,1	11,8	19,7	35,5

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
325	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,9	154,3	257,1	428,6	771,4
375	19,3	50,5	101,0	151,5	252,5	420,8	757,4
400	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
425	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
450	18,1	45,2	90,3	135,5	225,9	376,4	677,6
475	16,4	34,8	69,6	104,5	174,1	290,2	522,3
500	13,4	26,7	53,5	80,2	133,6	222,7	400,9
538	8,6	17,1	34,3	51,4	85,7	142,8	257,1
550	7,5	15,1	30,1	45,2	75,3	125,5	225,9
575	5,6	11,1	22,2	33,3	55,5	92,6	166,6
600	3,9	7,8	15,6	23,4	38,9	64,9	116,8
625	2,5	5,0	10,0	15,0	24,9	41,6	74,8
650	1,5	3,0	5,9	8,9	14,8	24,6	44,3

Table I.15 — Pressure/temperature rating for material group 1C14

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
1C14	A182	F9	A217	C12					A182	F9

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	15,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	13,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	9,6	12,1	24,1	38,6	60,8	96,5	154,4	241,2	308,8	386,0
300	2,5	6,0	8,9	10,2	22,3	35,7	56,2	89,2	142,8	223,1	285,6	357,0
325	2,5	6,0	8,6	9,3	21,5	34,4	54,2	86,1	137,7	215,1	275,4	344,2
350	2,5	6,0	8,4	8,4	20,9	33,5	52,8	83,8	134,1	209,5	268,2	335,1
375	2,5	6,0	7,4	7,4	20,2	32,3	50,9	80,8	129,3	202,0	258,6	323,2
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,9	2,8	2,8	2,8	14,7	23,5	37,0	58,7	94,0	146,9	188,0	235,0
538	1,2	1,4	1,4	1,4	9,1	14,6	23,0	36,4	58,3	91,1	116,6	145,8
550	1,0	1,4	1,4	1,4	7,8	12,5	19,7	31,2	50,0	78,1	100,0	125,0
575	0,7	1,4	1,4	1,4	5,4	8,7	13,7	21,8	34,8	54,4	69,7	87,1
600	0,5	1,1	1,4	1,4	3,7	6,0	9,4	15,0	23,9	37,4	47,9	59,8
625	0,3	0,8	1,0	1,4	2,6	4,1	6,5	10,3	16,6	25,9	33,1	41,4
650	0,2	0,5	0,7	1,2	1,8	3,0	4,7	7,4	11,8	18,5	23,6	29,6

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	51,5	103,1	154,6	257,7	429,4	773,0
150	15,8	50,2	100,4	150,6	250,9	418,2	752,8
200	13,8	48,7	97,3	146,0	243,3	405,4	729,8
250	12,1	46,3	92,6	139,0	231,6	386,0	694,8
300	10,2	42,8	85,7	128,5	214,2	357,0	642,6
325	9,3	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
350	8,4	40,2	80,4	120,7	201,1	335,2	603,3
375	7,4	38,8	77,6	116,4	193,9	323,2	581,8
400	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5
425	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
450	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
475	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
500	2,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
538	1,4	17,5	35,0	52,5	87,5	145,8	262,4
550	1,4	15,0	30,0	45,0	75,0	125,0	225,0
575	1,4	10,5	20,9	31,4	52,3	87,1	156,8
600	1,4	7,2	14,4	21,5	35,9	59,8	107,7
625	1,4	5,0	9,9	14,9	24,8	41,4	74,5
650	1,4	3,5	7,1	10,6	17,7	29,6	53,2

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
325	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,9	154,3	257,1	428,6	771,4
375	19,3	50,5	101,0	151,5	252,5	420,8	757,4
400	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
425	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
450	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
475	16,4	42,8	85,5	128,3	213,8	356,3	641,3
500	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
538	8,4	21,9	43,7	65,6	109,3	182,2	328,0
550	7,2	18,7	37,5	56,2	93,7	156,2	281,2
575	5,0	13,1	26,1	39,2	65,3	108,9	196,0
600	3,4	9,0	17,9	26,9	44,9	74,8	134,6
625	2,4	6,2	12,4	18,6	31,1	51,8	93,2
650	1,7	4,4	8,9	13,3	22,2	36,9	66,5

Table I.16 — Pressure/temperature rating for material group 1C15

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
<b>1C15</b>	A182	F91	A217	C12A	A387	1C15	A335	P91	A 182	F91

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	10,0	15,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
200	2,5	6,0	10,0	13,8	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
250	2,5	6,0	9,6	12,1	24,1	38,6	60,8	96,5	154,4	241,2	308,8	386,0
300	2,5	6,0	8,9	10,2	22,3	35,7	56,2	89,2	142,8	223,1	285,6	357,0
325	2,5	6,0	8,6	9,3	21,5	34,4	54,2	86,1	137,7	215,1	275,4	344,2
350	2,5	6,0	8,4	8,4	20,9	33,5	52,8	83,8	134,1	209,5	268,2	335,1
375	2,5	6,0	7,4	7,4	20,2	32,3	50,9	80,8	129,3	202,0	258,6	323,2
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7
425	2,3	5,4	5,5	5,5	18,2	29,1	45,9	72,9	116,6	182,2	233,2	291,5
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,9	2,8	2,8	2,8	14,7	23,5	37,0	58,7	94,0	146,9	188,0	235,0
538	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,9	32,9	52,2	83,5	130,5	167,0	208,8
550	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,8	32,7	52,0	83,2	129,9	166,3	207,9
575	1,4	1,4	1,4	1,4	12,5	19,9	31,4	49,9	79,8	124,7	159,6	199,5
600	1,3	1,4	1,4	1,4	10,2	16,2	25,6	40,6	65,0	101,6	130,0	162,5
625	1,0	1,4	1,4	1,4	7,6	12,2	19,2	30,4	48,7	76,1	97,4	121,7
650	0,7	1,4	1,4	1,4	5,2	8,3	13,0	20,7	33,1	51,7	66,2	82,7



<b>Temperature °C</b>	<b>Class 150</b>	<b>Class 300</b>	<b>Class 600</b>	<b>Class 900</b>	<b>Class 1 500</b>	<b>Class 2 500</b>	<b>Class 4 500</b>
<b>-10</b>	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>20</b>	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>38</b>	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>50</b>	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
<b>100</b>	17,7	51,5	103,1	154,6	257,7	429,4	773,0
<b>150</b>	15,8	50,2	100,4	150,6	250,9	418,2	752,8
<b>200</b>	13,8	48,7	97,3	146,0	243,3	405,4	729,8
<b>250</b>	12,1	46,3	92,6	139,0	231,6	386,0	694,8
<b>300</b>	10,2	42,8	85,7	128,5	214,2	357,0	642,6
<b>325</b>	9,3	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
<b>350</b>	8,4	40,2	80,4	120,7	201,1	335,2	603,3
<b>375</b>	7,4	38,8	77,6	116,4	193,9	323,2	581,8
<b>400</b>	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5
<b>425</b>	5,5	35,0	70,0	104,9	174,9	291,5	524,7
<b>450</b>	4,6	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
<b>475</b>	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
<b>500</b>	2,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
<b>538</b>	1,4	25,1	50,1	75,2	125,3	208,8	375,8
<b>550</b>	1,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
<b>575</b>	1,4	23,9	47,9	71,8	119,7	199,5	359,1
<b>600</b>	1,4	19,5	39,0	58,5	97,5	162,5	292,5
<b>625</b>	1,4	14,6	29,2	43,8	73,0	121,7	219,1
<b>650</b>	1,4	9,9	19,9	29,8	49,6	82,7	148,9

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
200	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
250	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
300	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
325	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
350	19,7	51,4	102,9	154,3	257,1	428,6	771,4
375	19,3	50,5	101,0	151,5	252,5	420,8	757,4
400	19,2	50,2	100,4	150,6	251,1	418,4	753,2
425	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
450	18,1	47,2	94,3	141,5	235,9	393,1	707,6
475	16,4	42,8	85,5	128,3	213,8	356,3	641,3
500	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
538	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
550	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
575	10,9	28,6	57,2	85,8	142,9	238,2	428,8
600	9,3	24,4	48,7	73,1	121,9	203,1	365,6
625	7,0	18,3	36,5	54,8	91,3	152,1	273,8
650	4,8	12,4	24,8	37,2	62,1	103,4	186,2

Table I.17 — Pressure/temperature rating for material group 2C1

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
2C1	A182	F304	A351	CF8	A240	304	A312	TP304	A182	F304
2C1	A182	F304H			A240	304H	A312	TP304H	A182	F304H
2C1							A358	304	A479	304
2C1							A376	TP304	A479	304H
2C1							A376	TP304H		
2C1							A430	FP304		
2C1							A430	FP304H		

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	15,9	24,9	39,8	62,8	99,6	159,4	249,1	318,8	398,5
100	2,5	6,0	8,5	13,6	21,3	34,0	53,6	85,1	136,2	212,8	272,4	340,4
150	2,4	5,7	7,7	12,3	19,3	30,8	48,6	77,1	123,3	192,7	246,7	308,4
200	2,3	5,3	7,2	11,5	18,0	28,7	45,3	71,8	114,9	179,6	229,9	287,3
250	2,1	5,0	6,8	10,8	16,9	27,1	42,6	67,7	108,3	169,2	216,6	270,7
300	2,0	4,8	6,4	10,2	16,1	25,8	40,6	64,4	103,0	161,0	206,1	257,6
325	2,0	4,7	6,3	9,3	15,7	25,2	39,7	63,0	100,7	157,4	201,5	251,8
350	1,9	4,6	6,2	8,4	15,4	24,7	38,9	61,7	98,8	154,3	197,5	246,9
375	1,9	4,5	6,0	7,4	15,1	24,2	38,1	60,5	96,8	151,2	193,6	241,9
400	1,9	4,4	5,9	6,5	14,8	23,7	37,3	59,2	94,8	148,1	189,6	237,0
425	1,8	4,3	5,5	5,5	14,6	23,3	36,7	58,3	93,3	145,8	186,6	233,3
450	1,8	4,2	4,6	4,6	14,3	22,8	36,0	57,1	91,4	142,7	182,7	228,4
475	1,8	3,7	3,7	3,7	14,0	22,4	35,3	56,1	89,8	140,3	179,6	224,4
500	1,7	2,8	2,8	2,8	13,8	22,1	34,8	55,2	88,3	137,9	176,6	220,7
538	1,4	1,4	1,4	1,4	12,7	20,4	32,1	50,9	81,4	127,2	162,9	203,5
550	1,4	1,4	1,4	1,4	12,3	19,6	30,9	49,1	78,5	122,7	157,1	196,3
575	1,4	1,4	1,4	1,4	10,9	17,4	27,4	43,4	69,5	108,6	139,0	173,7
600	1,1	1,4	1,4	1,4	8,8	14,1	22,2	35,2	56,3	87,9	112,5	140,7
625	0,9	1,4	1,4	1,4	7,2	11,5	18,1	28,7	46,0	71,8	91,9	114,9
650	0,7	1,4	1,4	1,4	5,9	9,4	14,8	23,5	37,5	58,6	75,1	93,8
675	0,6	1,4	1,4	1,4	4,9	7,8	12,3	19,5	31,2	48,7	62,3	77,9
700	0,5	1,2	1,4	1,4	4,2	6,7	10,5	16,7	26,8	41,8	53,5	66,9
725	0,4	1,0	1,4	1,4	3,5	5,6	8,9	14,1	22,5	35,2	45,0	56,3
750	0,4	0,9	1,2	1,4	3,0	4,8	7,6	12,0	19,3	30,1	38,5	48,2
775	0,3	0,7	0,9	1,4	2,4	3,8	6,0	9,5	15,2	23,7	30,4	38,0
800	0,2	0,5	0,7	1,2	1,8	2,9	4,6	7,3	11,7	18,3	23,4	29,2
816	0,2	0,4	0,6	0,9	1,5	2,4	3,7	5,9	9,5	14,8	19,0	23,7

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
20	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
38	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
50	18,3	47,8	95,6	143,5	239,1	398,5	717,3
100	15,7	40,9	81,7	122,6	204,3	340,4	612,8
150	14,2	37,0	74,0	111,0	185,0	308,4	555,1
200	13,2	34,5	69,0	103,4	172,4	287,3	517,2
250	12,1	32,5	65,0	97,5	162,4	270,7	487,3
300	10,2	30,9	61,8	92,7	154,6	257,6	463,7
325	9,3	30,2	60,4	90,7	151,1	251,8	453,3
350	8,4	29,6	59,3	88,9	148,1	246,9	444,4
375	7,4	29,0	58,1	87,1	145,2	241,9	435,5
400	6,5	28,4	56,9	85,3	142,2	237,0	426,6
425	5,5	28,0	56,0	84,0	140,0	233,3	419,9
450	4,6	27,4	54,8	82,2	137,0	228,4	411,1
475	3,7	26,9	53,9	80,8	134,7	224,4	404,0
500	2,8	26,5	53,0	79,5	132,4	220,7	397,3
538	1,4	24,4	48,9	73,3	122,1	203,6	366,4
550	1,4	23,6	47,1	70,7	117,8	196,3	353,4
575	1,4	20,8	41,7	62,5	104,2	173,7	312,7
600	1,4	16,9	33,8	50,6	84,4	140,7	253,2
625	1,4	13,8	27,6	41,4	68,9	114,9	206,8
650	1,4	11,3	22,5	33,8	56,3	93,8	168,9
675	1,4	9,3	18,7	28,0	46,7	77,9	140,2
700	1,4	8,0	16,1	24,1	40,1	66,9	120,4
725	1,4	6,8	13,5	20,3	33,8	56,3	101,3
750	1,4	5,8	11,6	17,3	28,9	48,2	86,7
775	1,4	4,6	9,1	13,7	22,8	38,0	68,4
800	1,2	3,5	7,0	10,5	17,5	29,2	52,6
816	1,0	2,8	5,7	8,5	14,2	23,7	42,7

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,4	50,5	101,0	151,5	252,5	420,8	757,4
100	17,5	45,6	91,2	136,8	228,0	379,9	683,9
150	15,8	41,3	82,6	123,9	206,5	344,2	619,6
200	14,8	38,5	77,0	115,4	192,4	320,7	577,2
250	13,9	36,3	72,5	108,8	181,3	302,2	543,9
300	13,2	34,5	69,0	103,5	172,5	287,5	517,5
325	12,9	33,7	67,5	101,2	168,7	281,1	506,0
350	12,7	33,1	66,1	99,2	165,3	275,6	496,0
375	12,4	32,4	64,8	97,2	162,0	270,0	486,0
400	12,2	31,7	63,5	95,2	158,7	264,5	476,1
425	12,0	31,2	62,5	93,7	156,2	260,4	468,7
450	11,7	30,6	61,2	91,8	153,0	254,9	458,9
475	11,5	30,1	60,1	90,2	150,3	250,5	450,9
500	11,3	29,6	59,1	88,7	147,8	246,4	443,5
538	11,0	28,6	57,3	85,9	143,1	238,6	429,4
550	10,9	28,4	56,8	85,1	141,9	236,5	425,7
575	10,0	26,1	52,1	78,2	130,3	217,2	390,9
600	8,1	21,1	42,2	63,3	105,5	175,8	316,5
625	6,6	17,2	34,5	51,7	86,2	143,6	258,5
650	5,4	14,1	28,2	42,2	70,4	117,3	211,2
675	4,5	11,7	23,4	35,1	58,4	97,4	175,3
700	4,1	10,7	21,3	32,0	53,3	88,9	160,0
725	3,5	9,2	18,5	27,7	46,2	77,0	138,6
750	2,8	7,4	14,7	22,1	36,8	61,3	110,3
775	2,2	5,7	11,4	17,1	28,5	47,6	85,6
800	1,7	4,4	8,7	13,1	21,9	36,4	65,6
816	1,4	3,5	7,1	10,6	17,7	29,5	53,1

Table I.18 — Pressure/temperature rating for material group 2C2

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
2C2	A182	F316	A351	CF3A	A240	316	A312	TP316	A182	F316
2C2	A182	F316H	A351	CF8A	A240	316H	A312	TP316H	A182	F316H
2C2			A351	CF8M	A240	317	A312	TP317	A479	316
2C2			A351	CG8M			A358	316	A479	316H
2C2							A376	TP316		
2C2							A376	TP316H		
2C2							A430	FP316		
2C2							A430	FP316H		

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	8,8	14,1	22,0	35,2	55,4	87,9	140,6	219,7	281,3	351,6
150	2,5	6,0	8,0	12,8	20,0	32,1	50,5	80,2	128,3	200,5	256,7	320,8
200	2,3	5,5	7,4	11,9	18,6	29,7	46,8	74,3	118,9	185,7	237,8	297,1
250	2,2	5,2	7,0	11,1	17,4	27,8	43,8	69,5	111,2	173,8	222,5	278,1
300	2,1	4,9	6,6	10,2	16,5	26,3	41,5	65,9	105,4	164,7	210,8	263,5
325	2,0	4,8	6,4	9,3	16,1	25,7	40,5	64,3	103,0	160,9	205,9	257,4
350	2,0	4,7	6,3	8,4	15,8	25,3	39,8	63,2	101,1	157,9	202,2	252,7
375	2,0	4,6	6,2	7,4	15,6	24,9	39,2	62,2	99,6	155,6	199,2	249,0
400	1,9	4,6	6,1	6,5	15,3	24,5	38,6	61,3	98,1	153,3	196,3	245,3
425	1,9	4,5	5,5	5,5	15,2	24,3	38,2	60,7	97,1	151,8	194,3	242,8
450	1,9	4,5	4,6	4,6	15,0	24,0	37,9	60,1	96,2	150,2	192,3	240,4
475	1,9	3,7	3,7	3,7	14,9	23,9	37,6	59,7	95,6	149,3	191,2	238,9
500	1,9	2,8	2,8	2,8	14,7	23,5	37,0	58,7	94,0	146,9	188,0	235,0
538	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,9	32,9	52,2	83,5	130,5	167,0	208,8
550	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,8	32,7	52,0	83,2	129,9	166,3	207,9
575	1,4	1,4	1,4	1,4	12,5	19,9	31,4	49,9	79,8	124,7	159,6	199,5
600	1,3	1,4	1,4	1,4	10,4	16,6	26,1	41,5	66,4	103,7	132,7	165,9
625	1,0	1,4	1,4	1,4	8,2	13,2	20,8	32,9	52,7	82,4	105,4	131,8
650	0,8	1,4	1,4	1,4	6,6	10,5	16,6	26,4	42,2	65,9	84,4	105,5
675	0,7	1,4	1,4	1,4	5,4	8,6	13,5	21,5	34,4	53,7	68,8	86,0
700	0,6	1,3	1,4	1,4	4,4	7,0	11,0	17,5	27,9	43,6	55,9	69,8
725	0,5	1,1	1,4	1,4	3,6	5,8	9,2	14,6	23,3	36,4	46,6	58,2
750	0,4	0,9	1,2	1,4	3,1	4,9	7,7	12,2	19,5	30,5	39,1	48,8
775	0,3	0,7	0,9	1,4	2,4	3,8	6,0	9,5	15,2	23,7	30,4	38,0
800	0,2	0,5	0,7	1,2	1,8	2,9	4,6	7,3	11,7	18,3	23,4	29,2
816	0,2	0,4	0,6	0,9	1,5	2,4	3,7	5,9	9,5	14,8	19,0	23,7



Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
20	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
38	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
50	18,4	48,1	96,2	144,3	240,6	400,9	721,7
100	16,2	42,2	84,4	126,6	211,0	351,6	632,9
150	14,8	38,5	77,0	115,5	192,5	320,8	577,4
200	13,7	35,7	71,3	107,0	178,3	297,2	534,9
250	12,1	33,4	66,7	100,1	166,9	278,1	500,6
300	10,2	31,6	63,2	94,9	158,1	263,5	474,3
325	9,3	30,9	61,8	92,7	154,4	257,4	463,3
350	8,4	30,3	60,7	91,0	151,6	252,7	454,9
375	7,4	29,9	59,8	89,6	149,4	249,0	448,2
400	6,5	29,4	58,9	88,3	147,2	245,3	441,6
425	5,5	29,1	58,3	87,4	145,7	242,8	437,1
450	4,6	28,8	57,7	86,5	144,2	240,4	432,7
475	3,7	28,7	57,3	86,0	143,4	238,9	430,1
500	2,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
538	1,4	25,1	50,1	75,2	125,3	208,8	375,8
550	1,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
575	1,4	23,9	47,9	71,8	119,7	199,5	359,1
600	1,4	19,9	39,8	59,7	99,5	165,9	298,6
625	1,4	15,8	31,6	47,4	79,1	131,8	237,2
650	1,4	12,7	25,3	38,0	63,3	105,5	189,9
675	1,4	10,3	20,6	31,0	51,6	86,0	154,8
700	1,4	8,4	16,8	25,1	41,9	69,8	125,7
725	1,4	7,0	14,0	21,0	34,9	58,2	104,8
750	1,4	5,9	11,7	17,6	29,3	48,8	87,9
775	1,4	4,6	9,1	13,7	22,8	38,0	68,4
800	1,2	3,5	7,0	10,5	17,5	29,2	52,6
816	1,0	2,8	5,7	8,5	14,2	23,7	42,7

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	50,8	101,6	152,5	254,1	423,5	762,3
100	18,1	47,1	94,2	141,3	235,5	392,4	706,4
150	16,5	43,0	85,9	128,9	214,8	358,0	644,4
200	15,3	39,8	79,6	119,4	199,0	331,7	597,0
250	14,3	37,3	74,5	111,8	186,3	310,4	558,8
300	13,5	35,3	70,6	105,9	176,4	294,1	529,3
325	13,2	34,5	68,9	103,4	172,3	287,2	517,0
350	13,0	33,8	67,7	101,5	169,2	282,1	507,7
375	12,8	33,3	66,7	100,0	166,7	277,9	500,2
400	12,6	32,9	65,7	98,6	164,3	273,8	492,9
425	12,5	32,5	65,1	97,6	162,6	271,1	487,9
450	12,3	32,2	64,4	96,6	161,0	268,3	482,9
475	12,3	32,0	64,0	96,0	160,0	266,7	480,0
500	12,2	31,7	63,4	95,1	158,6	264,3	475,7
538	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
550	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
575	10,9	28,6	57,2	85,8	142,9	238,2	428,8
600	9,5	24,9	49,8	74,6	124,4	207,3	373,2
625	7,6	19,8	39,5	59,3	98,8	164,7	296,5
650	6,1	15,8	31,7	47,5	79,1	131,9	237,4
675	4,9	12,9	25,8	38,7	64,5	107,5	193,5
700	4,4	11,4	22,8	34,3	57,1	95,2	171,3
725	3,7	9,5	19,1	28,6	47,7	79,4	143,0
750	2,8	7,4	14,7	22,1	36,8	61,3	110,3
775	2,2	5,7	11,4	17,1	28,5	47,6	85,6
800	1,7	4,4	8,7	13,1	21,9	36,4	65,6
816	1,4	3,5	7,1	10,6	17,7	29,5	53,1

Table I.19 — Pressure/temperature rating for material group 2C3

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
2C3	A182	F304L	A351	CF3	A240	304L	A312	TP304L	A182	F304L
2C3	A182	F316L	A351	CF3M	A240	316L	A312	TP316L	A182	F316L
2C3									A479	304L
2C3									A479	316L
2C3										

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	8,6	13,8	21,5	34,5	54,3	86,2	137,9	215,4	275,8	344,7
20	2,5	6,0	8,6	13,8	21,5	34,5	54,3	86,2	137,9	215,4	275,8	344,7
38	2,5	6,0	8,6	13,8	21,5	34,5	54,3	86,2	137,9	215,4	275,8	344,7
50	2,5	6,0	8,3	13,3	20,8	33,3	52,5	83,4	133,4	208,4	266,8	333,5
100	2,3	5,4	7,2	11,6	18,1	29,0	45,7	72,5	116,0	181,2	231,9	289,9
150	2,1	4,9	6,5	10,5	16,3	26,2	41,2	65,4	104,6	163,5	209,3	261,6
200	1,9	4,5	6,1	9,7	15,2	24,3	38,3	60,7	97,2	151,8	194,4	242,9
250	1,8	4,2	5,7	9,2	14,3	22,9	36,0	57,2	91,6	143,1	183,1	228,9
300	1,7	4,0	5,4	8,7	13,6	21,7	34,2	54,3	86,9	135,8	173,8	217,2
325	1,7	3,9	5,3	8,5	13,3	21,2	33,4	53,1	84,9	132,7	169,9	212,3
350	1,6	3,9	5,2	8,4	13,1	20,9	32,9	52,2	83,6	130,6	167,2	208,9
375	1,6	3,8	5,2	7,4	12,9	20,6	32,5	51,6	82,5	128,9	165,0	206,3
400	1,6	3,8	5,1	6,5	12,7	20,3	31,9	50,6	81,0	126,6	162,1	202,5
425	1,6	3,7	5,0	5,5	12,4	19,9	31,3	49,7	79,5	124,3	159,1	198,8
450	1,5	3,6	4,6	4,6	12,2	19,5	30,7	48,8	78,0	121,9	156,1	195,1

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	15,9	41,4	82,7	124,1	206,8	344,7	620,5
20	15,9	41,4	82,7	124,1	206,8	344,7	620,5
38	15,9	41,4	82,7	124,1	206,8	344,7	620,5
50	15,3	40,0	80,0	120,1	200,1	333,5	600,3
100	13,3	34,8	69,6	104,4	173,9	289,9	521,8
150	12,0	31,4	62,8	94,2	157,0	261,6	470,9
200	11,2	29,2	58,3	87,5	145,8	242,9	437,3
250	10,5	27,5	54,9	82,4	137,3	228,9	412,0
300	10,0	26,1	52,1	78,2	130,3	217,2	391,0
325	9,3	25,5	51,0	76,4	127,4	212,3	382,2
350	8,4	25,1	50,1	75,2	125,4	208,9	376,1
375	7,4	24,8	49,5	74,3	123,8	206,3	371,3
400	6,5	24,3	48,6	72,9	121,5	202,6	364,6
425	5,5	23,9	47,7	71,6	119,3	198,8	357,9
450	4,6	23,4	46,8	70,2	117,1	195,1	351,2

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	17,7	46,2	92,3	138,5	230,9	384,8	692,6
20	17,7	46,2	92,3	138,5	230,9	384,8	692,6
38	17,7	46,2	92,3	138,5	230,9	384,8	692,6
50	17,1	44,7	89,3	134,0	223,3	372,2	670,0
100	14,9	38,8	77,7	116,5	194,1	323,6	582,4
150	13,4	35,0	70,1	105,1	175,2	291,9	525,5
200	12,5	32,5	65,1	97,6	162,7	271,2	488,1
250	11,8	30,7	61,3	92,0	153,3	255,4	459,8
300	11,2	29,1	58,2	87,3	145,5	242,4	436,4
325	10,9	28,4	56,9	85,3	142,2	237,0	426,6
350	10,7	28,0	56,0	83,9	139,9	233,2	419,7
375	10,6	27,6	55,3	82,9	138,1	230,2	414,4
400	10,4	27,1	54,3	81,4	135,6	226,1	406,9
425	10,2	26,6	53,3	79,9	133,1	221,9	399,4
450	10,0	26,1	52,3	78,4	130,6	217,7	391,9

Table I.20 — Pressure/temperature rating for material group 2C4

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
2C4	A182	F321			A240	321	A312	TP321	A182	F321
2C4	A182	F321H			A240	321H	A312	TP321H	A182	F321H
2C4							A358	321	A479	321
2C4							A376	TP321	A479	321H
2C4							A376	TP321H		
2C4							A430	FP321		
2C4							A430	FP321H		

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	9,2	14,7	23,0	36,9	58,1	92,2	147,5	230,4	295,0	368,6
150	2,5	6,0	8,5	13,7	21,3	34,1	53,8	85,4	136,6	213,4	273,2	341,5
200	2,5	5,9	8,0	12,8	19,9	31,9	50,3	79,8	127,7	199,5	255,4	319,1
250	2,4	5,6	7,5	12,0	18,8	30,0	47,3	75,1	120,1	187,6	240,2	300,2
300	2,2	5,3	7,1	10,2	17,8	28,5	44,8	71,1	113,8	177,8	227,7	284,5
325	2,2	5,2	6,9	9,3	17,3	27,8	43,7	69,4	111,0	173,5	222,1	277,5
350	2,1	5,0	6,8	8,4	17,0	27,2	42,8	67,9	108,7	169,8	217,4	271,7
375	2,1	5,0	6,7	7,4	16,7	26,7	42,0	66,7	106,8	166,8	213,6	266,9
400	2,1	4,9	6,5	6,5	16,4	26,3	41,5	65,8	105,3	164,5	210,6	263,2
425	2,0	4,8	5,5	5,5	16,2	25,9	40,9	64,9	103,8	162,2	207,6	259,5
450	2,0	4,6	4,6	4,6	16,1	25,7	40,5	64,2	102,8	160,6	205,6	256,9
475	2,0	3,7	3,7	3,7	15,9	25,4	40,1	63,6	101,8	159,0	203,6	254,4
500	1,9	2,8	2,8	2,8	14,7	23,5	37,0	58,7	94,0	146,9	188,0	235,0
538	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,9	32,9	52,2	83,5	130,5	167,0	208,8
550	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,8	32,7	52,0	83,2	129,9	166,3	207,9
575	1,4	1,4	1,4	1,4	12,5	19,9	31,4	49,9	79,8	124,7	159,6	199,5
600	1,3	1,4	1,4	1,4	10,6	16,9	26,6	42,2	67,6	105,6	135,1	168,9
625	1,0	1,4	1,4	1,4	8,2	13,2	20,8	32,9	52,7	82,4	105,4	131,8
650	0,8	1,4	1,4	1,4	6,6	10,5	16,6	26,3	42,1	65,8	84,3	105,3
675	0,6	1,4	1,4	1,4	5,1	8,2	13,0	20,6	32,9	51,4	65,8	82,3
700	0,5	1,2	1,4	1,4	4,1	6,6	10,4	16,5	26,4	41,2	52,7	65,9
725	0,4	1,0	1,3	1,4	3,3	5,3	8,3	13,2	21,1	33,0	42,3	52,8
750	0,3	0,8	1,0	1,4	2,6	4,2	6,6	10,4	16,7	26,0	33,3	41,7
775	0,3	0,6	0,8	1,3	2,1	3,3	5,2	8,3	13,3	20,7	26,5	33,2
800	0,2	0,5	0,7	1,0	1,6	2,6	4,1	6,5	10,4	16,3	20,8	26,1
816	0,2	0,4	0,5	0,9	1,4	2,2	3,4	5,4	8,7	13,5	17,3	21,7

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
20	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
38	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
50	18,6	48,6	97,1	145,7	242,8	404,6	728,3
100	17,0	44,2	88,5	132,7	221,2	368,7	663,6
150	15,7	41,0	82,0	122,9	204,9	341,5	614,7
200	13,8	38,3	76,6	114,9	191,5	319,2	574,5
250	12,1	36,0	72,1	108,1	180,1	300,2	540,4
300	10,2	34,1	68,3	102,4	170,7	284,6	512,2
325	9,3	33,3	66,6	99,9	166,5	277,6	499,6
350	8,4	32,6	65,2	97,8	163,0	271,7	489,1
375	7,4	32,0	64,1	96,1	160,2	266,9	480,5
400	6,5	31,6	63,2	94,8	157,9	263,2	473,8
425	5,5	31,1	62,3	93,4	155,7	259,5	467,1
450	4,6	30,8	61,7	92,5	154,2	256,9	462,5
475	3,7	30,5	61,1	91,6	152,7	254,4	458,0
500	2,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
538	1,4	25,1	50,1	75,2	125,3	208,8	375,8
550	1,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
575	1,4	23,9	47,9	71,8	119,7	199,5	359,1
600	1,4	20,3	40,5	60,8	101,3	168,9	304,0
625	1,4	15,8	31,6	47,4	79,1	131,8	237,2
650	1,4	12,6	25,3	37,9	63,2	105,3	189,6
675	1,4	9,9	19,7	29,6	49,4	82,3	148,1
700	1,4	7,9	15,8	23,7	39,5	65,9	118,6
725	1,4	6,3	12,7	19,0	31,7	52,8	95,1
750	1,4	5,0	10,0	15,0	25,0	41,7	75,0
775	1,4	4,0	8,0	11,9	19,9	33,2	59,7
800	1,2	3,1	6,3	9,4	15,6	26,1	46,9
816	1,0	2,6	5,2	7,8	13,0	21,7	39,0

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,6	51,1	102,3	153,4	255,6	426,1	766,9
100	18,7	48,7	97,3	146,0	243,3	405,5	729,9
150	17,5	45,7	91,5	137,2	228,7	381,1	686,0
200	16,4	42,7	85,5	128,2	213,7	356,2	641,1
250	15,4	40,2	80,4	120,6	201,0	335,1	603,1
300	14,6	38,1	76,2	114,3	190,6	317,6	571,7
325	14,2	37,2	74,3	111,5	185,9	309,8	557,6
350	13,9	36,4	72,8	109,2	181,9	303,2	545,8
375	13,7	35,8	71,5	107,3	178,8	297,9	536,3
400	13,5	35,3	70,5	105,8	176,3	293,8	528,8
425	13,3	34,8	69,5	104,3	173,8	289,6	521,3
450	13,2	34,4	68,8	103,2	172,0	286,7	516,1
475	13,1	34,1	68,2	102,2	170,4	284,0	511,2
500	12,9	33,7	67,5	101,2	168,7	281,2	506,2
538	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
550	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
575	10,9	28,6	57,2	85,8	142,9	238,2	428,8
600	9,7	25,3	50,7	76,0	126,6	211,1	379,9
625	7,6	19,8	39,5	59,3	98,8	164,7	296,5
650	6,1	15,8	31,6	47,4	79,0	131,7	237,0
675	4,7	12,3	24,7	37,0	61,7	102,9	185,2
700	4,2	10,8	21,7	32,5	54,2	90,3	162,5
725	3,4	8,9	17,7	26,6	44,3	73,8	132,9
750	2,6	6,7	13,4	20,0	33,4	55,7	100,2
775	1,9	5,0	10,0	15,0	25,1	41,8	75,2
800	1,7	4,4	8,7	13,1	21,9	36,4	65,6
816	1,2	3,3	6,5	9,8	16,3	27,1	48,8



Table I.21 — Pressure/temperature rating for material group 2C5

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
2C5	A182	F347	A351	CF8C	A240	347	A312	TP347	A182	F347
2C5	A182	F347H			A240	347H	A312	TP347H	A182	F347H
2C5	A182	F348			A240	348	A312	TP348	A182	F348
2C5	A182	F348H			A240	348H	A312	TP348H	A182	F348H
2C5							A358	TP347	A479	347
2C5							A376	TP347	A479	347H
2C5							A376	TP347H	A479	348
2C5							A376	TP348	A479	348H
2C5							A430	FP347		
2C5							A430	FP347H		

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	9,4	15,1	23,6	37,7	59,4	94,4	151,0	235,9	302,0	377,4
150	2,5	6,0	8,8	14,2	22,1	35,4	55,7	88,5	141,6	221,2	283,2	353,9
200	2,5	6,0	8,3	13,3	20,8	33,3	52,4	83,2	133,1	208,0	266,3	332,8
250	2,5	5,8	7,9	12,1	19,7	31,5	49,6	78,8	126,0	196,9	252,1	315,1
300	2,4	5,6	7,5	10,2	18,8	30,1	47,4	75,2	120,3	187,9	240,6	300,7
325	2,3	5,5	7,4	9,3	18,4	29,5	46,4	73,6	117,8	184,1	235,7	294,6
350	2,3	5,4	7,2	8,4	18,1	29,0	45,6	72,4	115,8	181,0	231,7	289,6
375	2,2	5,3	7,1	7,4	17,8	28,5	44,9	71,3	114,0	178,2	228,1	285,0
400	2,2	5,2	6,5	6,5	17,7	28,3	44,5	70,6	113,0	176,6	226,1	282,5
425	2,2	5,2	5,5	5,5	17,5	28,0	44,1	70,0	112,0	175,1	224,1	280,1
450	2,2	4,6	4,6	4,6	17,4	27,9	43,9	69,7	111,5	174,2	223,1	278,8
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,9	2,8	2,8	2,8	14,7	23,5	37,0	58,7	94,0	146,9	188,0	235,0
538	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,9	32,9	52,2	83,5	130,5	167,0	208,8
550	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,8	32,7	52,0	83,2	129,9	166,3	207,9
575	1,4	1,4	1,4	1,4	12,5	19,9	31,4	49,9	79,8	124,7	159,6	199,5
600	1,4	1,4	1,4	1,4	11,2	17,9	28,1	44,6	71,4	111,6	142,9	178,5
625	1,2	1,4	1,4	1,4	9,5	15,2	24,0	38,0	60,8	95,1	121,7	152,1
650	0,9	1,4	1,4	1,4	7,3	11,8	18,5	29,4	47,0	73,5	94,1	117,6
675	0,8	1,4	1,4	1,4	6,5	10,4	16,4	26,1	41,8	65,2	83,5	104,4
700	0,7	1,4	1,4	1,4	5,2	8,3	13,1	20,7	33,2	51,9	66,4	83,0
725	0,5	1,2	1,4	1,4	4,0	6,4	10,1	16,1	25,7	40,2	51,5	64,3
750	0,4	0,9	1,2	1,4	3,1	4,9	7,7	12,2	19,6	30,6	39,2	49,0
775	0,3	0,7	0,9	1,4	2,4	3,8	6,0	9,5	15,2	23,7	30,4	38,0
800	0,2	0,5	0,7	1,2	1,8	2,9	4,6	7,3	11,7	18,3	23,4	29,2
816	0,2	0,4	0,6	0,9	1,5	2,4	3,7	5,9	9,5	14,8	19,0	23,7

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
20	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
38	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
50	18,7	48,8	97,5	146,3	243,8	406,4	731,5
100	17,4	45,3	90,6	135,9	226,5	377,4	679,4
150	15,8	42,5	84,9	127,4	212,4	353,9	637,1
200	13,8	39,9	79,9	119,8	199,7	332,8	599,1
250	12,1	37,8	75,6	113,4	189,1	315,1	567,2
300	10,2	36,1	72,2	108,3	180,4	300,7	541,3
325	9,3	35,4	70,7	106,1	176,8	294,6	530,3
350	8,4	34,8	69,5	104,3	173,8	289,6	521,3
375	7,4	34,2	68,4	102,6	171,0	285,1	513,1
400	6,5	33,9	67,8	101,7	169,5	282,6	508,6
425	5,5	33,6	67,2	100,8	168,1	280,1	504,2
450	4,6	33,5	66,9	100,4	167,3	278,8	501,8
475	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
500	2,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
538	1,4	25,1	50,1	75,2	125,3	208,8	375,8
550	1,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
575	1,4	23,9	47,9	71,8	119,7	199,5	359,1
600	1,4	21,4	42,9	64,3	107,1	178,6	321,4
625	1,4	18,3	36,5	54,8	91,3	152,1	273,8
650	1,4	14,1	28,2	42,3	70,6	117,6	211,7
675	1,4	12,5	25,1	37,6	62,6	104,4	187,9
700	1,4	10,0	19,9	29,9	49,8	83,0	149,4
725	1,4	7,7	15,4	23,2	38,6	64,3	115,8
750	1,4	5,9	11,8	17,6	29,4	49,0	88,2
775	1,4	4,6	9,1	13,7	22,8	38,0	68,4
800	1,2	3,5	7,0	10,5	17,5	29,2	52,6
816	1,0	2,8	5,7	8,5	14,2	23,7	42,7

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,4	50,6	101,1	151,7	252,8	421,3	758,3
150	18,2	47,4	94,8	142,2	237,0	395,0	711,0
200	17,1	44,6	89,1	133,7	222,9	371,4	668,6
250	16,2	42,2	84,4	126,6	211,0	351,7	633,0
300	15,4	40,3	80,5	120,8	201,4	335,6	604,1
325	15,1	39,5	78,9	118,4	197,3	328,8	591,8
350	14,9	38,8	77,6	116,4	194,0	323,3	581,9
375	14,6	38,2	76,4	114,5	190,9	318,2	572,7
400	14,5	37,8	75,7	113,5	189,2	315,4	567,7
425	14,4	37,5	75,0	112,5	187,6	312,6	562,7
450	14,3	37,3	74,7	112,0	186,7	311,1	560,0
475	14,3	37,3	74,6	111,9	186,5	310,9	559,6
500	13,7	35,7	71,4	107,1	178,5	297,4	535,4
538	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
550	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
575	10,9	28,6	57,2	85,8	142,9	238,2	428,8
600	10,3	26,8	53,6	80,4	134,0	223,3	401,9
625	8,7	22,9	45,7	68,6	114,3	190,4	342,8
650	6,8	17,7	35,5	53,2	88,7	147,8	266,1
675	6,1	15,8	31,6	47,4	79,0	131,7	237,0
700	4,8	12,4	24,9	37,3	62,2	103,6	186,5
725	3,7	9,6	19,3	28,9	48,2	80,3	144,5
750	2,8	7,4	14,7	22,1	36,8	61,3	110,3
775	2,2	5,7	11,4	17,1	28,5	47,6	85,6
800	1,7	4,4	8,7	13,1	21,9	36,4	65,6
816	1,4	3,5	7,1	10,6	17,7	29,5	53,1

**Table I.22 — Pressure/temperature rating for material group 2C6**

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
2C6					A240	309H	A312	TP309H		
2C6							A358	309H		

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	9,0	14,4	22,4	35,9	56,6	89,8	143,7	224,5	287,4	359,1
150	2,5	6,0	8,3	13,3	20,8	33,3	52,5	83,3	133,3	208,3	266,7	333,3
200	2,5	5,8	7,9	12,6	19,7	31,5	49,6	78,7	125,9	196,7	251,8	314,6
250	2,4	5,6	7,5	12,0	18,8	30,1	47,3	75,1	120,2	187,9	240,5	300,6
300	2,3	5,4	7,2	10,2	18,1	29,0	45,7	72,5	116,0	181,2	231,9	289,9
325	2,3	5,3	7,1	9,3	17,8	28,5	44,9	71,3	114,2	178,4	228,3	285,4
350	2,2	5,2	7,0	8,4	17,6	28,2	44,4	70,4	112,7	176,0	225,4	281,7
375	2,2	5,2	7,0	7,4	17,4	27,8	43,8	69,5	111,3	173,8	222,6	278,2
400	2,2	5,1	6,5	6,5	17,2	27,6	43,4	68,9	110,2	172,3	220,5	275,6
425	2,1	5,0	5,5	5,5	17,0	27,2	42,8	68,0	108,8	169,9	217,5	271,9
450	2,1	4,6	4,6	4,6	16,8	26,8	42,2	67,0	107,3	167,6	214,6	268,2
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,5	26,4	41,5	65,9	105,5	164,9	211,0	263,8
500	1,9	2,8	2,8	2,8	14,7	23,5	37,0	58,7	94,0	146,9	188,0	235,0
538	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,9	32,9	52,2	83,5	130,5	167,0	208,8
550	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,8	32,7	52,0	83,2	129,9	166,3	207,9
575	1,4	1,4	1,4	1,4	11,6	18,5	29,1	46,2	73,9	115,5	147,9	184,8
600	1,1	1,4	1,4	1,4	8,7	14,0	22,0	34,9	55,9	87,4	111,8	139,8
625	0,8	1,4	1,4	1,4	6,5	10,4	16,4	26,1	41,7	65,1	83,4	104,2
650	0,6	1,4	1,4	1,4	4,9	7,8	12,3	19,5	31,2	48,7	62,4	78,0
675	0,5	1,1	1,4	1,4	3,8	6,0	9,5	15,1	24,1	37,7	48,2	60,3
700	0,4	0,9	1,1	1,4	2,9	4,6	7,2	11,5	18,3	28,6	36,7	45,8
725	0,3	0,7	0,9	1,4	2,3	3,6	5,7	9,0	14,4	22,5	28,8	36,1
750	0,2	0,5	0,7	1,1	1,8	2,8	4,5	7,1	11,4	17,8	22,8	28,4
775	0,2	0,4	0,6	0,9	1,4	2,2	3,5	5,6	9,0	14,0	18,0	22,4
800	0,1	0,3	0,4	0,7	1,1	1,8	2,8	4,4	7,0	11,0	14,0	17,6
816	0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	1,5	2,3	3,7	5,9	9,2	11,8	14,8

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
20	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
38	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
50	18,5	48,3	96,6	144,9	241,5	402,4	724,4
100	16,5	43,1	86,2	129,3	215,5	359,2	646,5
150	15,3	40,0	80,0	120,0	200,0	333,3	599,9
200	13,8	37,8	75,5	113,3	188,8	314,7	566,4
250	12,1	36,1	72,1	108,2	180,4	300,6	541,1
300	10,2	34,8	69,6	104,4	173,9	289,9	521,8
325	9,3	34,2	68,5	102,7	171,2	285,4	513,7
350	8,4	33,8	67,6	101,4	169,0	281,7	507,0
375	7,4	33,4	66,8	100,1	166,9	278,2	500,7
400	6,5	33,1	66,1	99,2	165,4	275,6	496,1
425	5,5	32,6	65,3	97,9	163,1	271,9	489,4
450	4,6	32,2	64,4	96,5	160,9	268,2	482,7
475	3,7	31,7	63,3	95,0	158,3	263,8	474,8
500	2,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
538	1,4	25,1	50,1	75,2	125,3	208,8	375,8
550	1,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
575	1,4	22,2	44,4	66,5	110,9	184,8	332,7
600	1,4	16,8	33,5	50,3	83,9	139,8	251,6
625	1,4	12,5	25,0	37,5	62,5	104,2	187,6
650	1,4	9,4	18,7	28,1	46,8	78,0	140,4
675	1,4	7,2	14,5	21,7	36,2	60,3	108,5
700	1,4	5,5	11,0	16,5	27,5	45,8	82,5
725	1,4	4,3	8,7	13,0	21,6	36,1	64,9
750	1,3	3,4	6,8	10,2	17,1	28,4	51,2
775	1,0	2,7	5,4	8,1	13,5	22,4	40,4
800	0,8	2,1	4,2	6,3	10,5	17,6	31,6
816	0,7	1,8	3,5	5,3	8,9	14,8	26,6

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	18,4	48,1	96,2	144,3	240,5	400,9	721,6
150	17,1	44,6	89,3	133,9	223,2	372,0	669,6
200	16,2	42,1	84,3	126,4	210,7	351,2	632,2
250	15,4	40,3	80,5	120,8	201,3	335,5	603,9
300	14,9	38,8	77,7	116,5	194,1	323,6	582,4
325	14,7	38,2	76,5	114,7	191,1	318,6	573,4
350	14,5	37,7	75,5	113,2	188,6	314,4	565,9
375	14,3	37,3	74,5	111,8	186,3	310,4	558,8
400	14,2	36,9	73,8	110,7	184,6	307,6	553,7
425	14,0	36,4	72,8	109,2	182,1	303,4	546,2
450	13,8	35,9	71,8	107,8	179,6	299,3	538,8
475	13,6	35,4	70,8	106,3	177,1	295,2	531,3
500	13,4	34,9	69,8	104,8	174,6	291,0	523,8
538	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
550	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
575	10,6	27,7	55,4	83,2	138,6	231,0	415,8
600	8,0	21,0	41,9	62,9	104,8	174,7	314,5
625	6,0	15,6	31,3	46,9	78,2	130,3	234,5
650	4,5	11,7	23,4	35,1	58,5	97,5	175,5
675	3,5	9,0	18,1	27,1	45,2	75,3	135,6
700	3,0	7,7	15,5	23,2	38,6	64,4	115,9
725	2,3	6,1	12,1	18,2	30,4	50,6	91,1
750	1,7	4,6	9,1	13,7	22,8	37,9	68,3
775	1,3	3,4	6,8	10,2	16,9	28,2	50,8
800	1,1	3,0	5,9	8,9	14,8	24,7	44,5
816	0,8	2,2	4,4	6,6	11,1	18,4	33,2



**Table I.23 — Pressure/temperature rating for material group 2C7**

<b>Group</b>	<b>Forgings</b>		<b>Castings</b>		<b>Plates</b>		<b>Tubes</b>		<b>Bars</b>	
	<b>ASTM No.</b>	<b>Grade</b>	<b>ASTM No.</b>	<b>Grade</b>	<b>ASTM No.</b>	<b>Grade</b>	<b>ASTM No.</b>	<b>Grade</b>	<b>ASTM No.</b>	<b>Grade</b>
<b>2C7</b>	A182	F310H			A240	310H	A312	TP310H	A182	F310H
<b>2C7</b>							A358	310H	A479	310H

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	9,0	14,5	22,6	36,2	57,0	90,4	144,6	226,0	289,3	361,6
150	2,5	6,0	8,3	13,3	20,8	33,3	52,5	83,3	133,3	208,3	266,7	333,3
200	2,5	5,8	7,8	12,5	19,6	31,3	49,4	78,3	125,3	195,9	250,7	313,4
250	2,4	5,5	7,4	11,9	18,6	29,8	46,9	74,5	119,2	186,3	238,5	298,0
300	2,3	5,3	7,2	10,2	17,9	28,7	45,2	71,8	114,9	179,5	229,8	287,2
325	2,2	5,2	7,1	9,3	17,6	28,2	44,4	70,5	112,9	176,3	225,8	282,2
350	2,2	5,2	6,9	8,4	17,3	27,8	43,7	69,4	111,0	173,5	222,1	277,5
375	2,2	5,1	6,8	7,4	17,1	27,4	43,1	68,5	109,5	171,1	219,1	273,8
400	2,1	5,0	6,5	6,5	16,9	27,0	42,5	67,5	108,1	168,8	216,2	270,2
425	2,1	5,0	5,5	5,5	16,7	26,8	42,2	66,9	107,1	167,3	214,2	267,7
450	2,1	4,6	4,6	4,6	16,5	26,4	41,6	66,0	105,6	165,0	211,3	264,0
475	2,1	3,7	3,7	3,7	16,3	26,0	41,0	65,1	104,1	162,7	208,3	260,3
500	1,9	2,8	2,8	2,8	14,7	23,5	37,0	58,7	94,0	146,9	188,0	235,0
538	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,9	32,9	52,2	83,5	130,5	167,0	208,8
550	1,4	1,4	1,4	1,4	13,0	20,8	32,7	52,0	83,2	129,9	166,3	207,9
575	1,4	1,4	1,4	1,4	11,6	18,5	29,1	46,2	73,9	115,5	147,9	184,8
600	1,1	1,4	1,4	1,4	8,7	14,0	22,0	34,9	55,9	87,4	111,8	139,8
625	0,8	1,4	1,4	1,4	6,5	10,4	16,4	26,1	41,7	65,1	83,4	104,2
650	0,6	1,4	1,4	1,4	4,9	7,8	12,3	19,5	31,2	48,7	62,4	78,0
675	0,5	1,1	1,4	1,4	3,8	6,0	9,5	15,1	24,1	37,7	48,2	60,3
700	0,4	0,9	1,1	1,4	2,9	4,6	7,2	11,5	18,3	28,6	36,7	45,8
725	0,3	0,7	0,9	1,4	2,3	3,6	5,7	9,0	14,4	22,5	28,8	36,1
750	0,2	0,5	0,7	1,1	1,8	2,8	4,5	7,1	11,4	17,8	22,8	28,4
775	0,2	0,4	0,6	0,9	1,4	2,2	3,5	5,5	8,8	13,8	17,7	22,1
800	0,1	0,3	0,4	0,7	1,1	1,7	2,7	4,3	6,9	10,8	13,8	17,2
816	0,1	0,3	0,4	0,6	0,9	1,5	2,3	3,7	5,9	9,2	11,8	14,8

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
20	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
38	19,0	49,6	99,3	148,9	248,2	413,7	744,6
50	18,5	48,4	96,7	145,1	241,8	403,1	725,5
100	16,6	43,4	86,8	130,2	217,0	361,6	650,9
150	15,3	40,0	80,0	120,0	200,0	333,3	599,9
200	13,8	37,6	75,2	112,8	188,0	313,4	564,1
250	12,1	35,8	71,5	107,3	178,8	298,1	536,5
300	10,2	34,5	68,9	103,4	172,3	287,2	516,9
325	9,3	33,9	67,7	101,6	169,3	282,2	507,9
350	8,4	33,3	66,6	99,9	166,5	277,6	499,6
375	7,4	32,9	65,7	98,6	164,3	273,8	492,9
400	6,5	32,4	64,8	97,3	162,1	270,2	486,3
425	5,5	32,1	64,2	96,4	160,6	267,7	481,8
450	4,6	31,7	63,4	95,1	158,4	264,1	475,3
475	3,7	31,2	62,5	93,7	156,2	260,3	468,6
500	2,8	28,2	56,4	84,6	141,0	235,0	423,0
538	1,4	25,1	50,1	75,2	125,3	208,8	375,8
550	1,4	24,9	49,9	74,8	124,7	207,9	374,2
575	1,4	22,2	44,4	66,5	110,9	184,8	332,7
600	1,4	16,8	33,5	50,3	83,9	139,8	251,6
625	1,4	12,5	25,0	37,5	62,5	104,2	187,6
650	1,4	9,4	18,7	28,1	46,8	78,0	140,4
675	1,4	7,2	14,5	21,7	36,2	60,3	108,5
700	1,4	5,5	11,0	16,5	27,5	45,8	82,5
725	1,4	4,3	8,7	13,0	21,6	36,1	64,9
750	1,3	3,4	6,8	10,2	17,1	28,4	51,2
775	1,0	2,7	5,3	8,0	13,3	22,1	39,8
800	0,8	2,1	4,1	6,2	10,3	17,2	31,0
816	0,7	1,8	3,5	5,3	8,9	14,8	26,6

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	18,6	48,4	96,9	145,3	242,2	403,6	726,5
150	17,1	44,6	89,3	133,9	223,2	371,9	669,5
200	16,1	42,0	83,9	125,9	209,9	349,8	629,6
250	15,3	39,9	79,8	119,8	199,6	332,7	598,8
300	14,7	38,5	76,9	115,4	192,3	320,5	576,9
325	14,5	37,8	75,6	113,4	189,0	314,9	566,9
350	14,2	37,2	74,3	111,5	185,9	309,8	557,6
375	14,1	36,7	73,3	110,0	183,4	305,6	550,1
400	13,9	36,2	72,4	108,5	180,9	301,5	542,7
425	13,7	35,8	71,6	107,4	179,1	298,4	537,2
450	13,6	35,4	70,7	106,1	176,8	294,7	530,4
475	13,4	34,9	69,7	104,6	174,3	290,6	523,0
500	13,2	34,4	68,7	103,1	171,8	286,4	515,5
538	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
550	11,0	29,0	58,0	87,0	145,0	241,7	435,1
575	10,6	27,7	55,4	83,2	138,6	231,0	415,8
600	8,0	21,0	41,9	62,9	104,8	174,7	314,5
625	6,0	15,6	31,3	46,9	78,2	130,3	234,5
650	4,5	11,7	23,4	35,1	58,5	97,5	175,5
675	3,5	9,0	18,1	27,1	45,2	75,3	135,6
700	3,0	7,7	15,5	23,2	38,6	64,4	115,9
725	2,3	6,1	12,1	18,2	30,4	50,6	91,1
750	1,7	4,6	9,1	13,7	22,8	37,9	68,3
775	1,3	3,3	6,7	10,0	16,7	27,8	50,1
800	1,1	2,9	5,8	8,6	14,4	24,0	43,2
816	0,8	2,2	4,4	6,6	11,1	18,4	33,2

Table I.24 — Pressure/temperature rating for material group 2C8

Group	Forgings		Castings		Plates		Tubes		Bars	
	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade	ASTM No.	Grade
2C8	A182	F44	A351	CD3MWCuN 6A	A240	S31254	A358	S31254	A182	F44
2C8	A182	F51	A351	CD4MCuN	A240	S31803	A789	S31803	A182	F51
2C8	A182	F53	A351	CE8MN	A240	S32750	A789	S32750	A182	F53
2C8	A182	F55	A351	CK3MCuN	A240	S32760	A789	S32760	A479	S31803
2C8	A312	S31254					A790	S31803	A479	S32154
2C8							A790	S32750	A479	S32750
2C8							A790	S32760	A479	S32760

Pressure in bar

Temperature °C	PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	PN 320	PN 400
-10	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
20	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
38	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
50	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
100	2,5	6,0	10,0	16,0	25,0	40,0	63,0	100,0	160,0	250,0	320,0	400,0
150	2,5	6,0	9,6	15,3	23,9	38,3	60,3	95,7	153,1	239,2	306,2	382,7
200	2,5	6,0	8,9	13,8	22,2	35,5	56,0	88,9	142,2	222,1	284,4	355,4
250	2,5	6,0	8,4	12,1	21,1	33,7	53,1	84,3	134,9	210,7	269,8	337,1
300	2,5	6,0	8,1	10,2	20,2	32,4	51,0	80,9	129,5	202,4	259,1	323,8
325	2,5	5,9	7,9	9,3	19,9	31,8	50,1	79,5	127,2	198,8	254,5	318,0
350	2,5	5,8	7,8	8,4	19,6	31,4	49,4	78,4	125,5	196,1	251,0	313,7
375	2,5	5,8	7,4	7,4	19,5	31,1	49,0	77,8	124,5	194,5	249,1	311,3
400	2,4	5,7	6,5	6,5	19,0	30,5	48,0	76,2	121,9	190,4	243,8	304,7

Temperature °C	Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1 500	Class 2 500	Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	19,5	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	17,7	50,7	101,3	152,0	253,3	422,2	759,9
150	15,8	45,9	91,9	137,8	229,6	382,7	688,9
200	13,8	42,7	85,3	128,0	213,3	355,4	639,8
250	12,1	40,5	80,9	121,4	202,3	337,2	606,9
300	10,2	38,9	77,7	116,6	194,3	323,8	582,8
325	9,3	38,2	76,3	114,5	190,8	318,1	572,5
350	8,4	37,6	75,3	112,9	188,2	313,7	564,7
375	7,4	37,4	74,7	112,1	186,8	311,3	560,3
400	6,5	36,6	73,1	109,7	182,8	304,7	548,5

Temperature °C	Special Class 150	Special Class 300	Special Class 600	Special Class 900	Special Class 1 500	Special Class 2 500	Special Class 4 500
-10	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
20	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
38	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
50	20,0	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
100	19,8	51,7	103,4	155,1	258,6	430,9	775,7
150	19,6	51,3	102,5	153,8	256,3	427,2	768,9
200	18,2	47,6	95,2	142,8	238,0	396,7	714,1
250	17,3	45,2	90,3	135,5	225,8	376,3	677,4
300	16,6	43,4	86,7	130,1	216,8	361,3	650,4
325	16,3	42,6	85,2	127,8	213,0	354,9	638,9
350	16,1	42,0	84,0	126,1	210,1	350,2	630,3
375	16,0	41,7	83,4	125,1	208,4	347,4	625,3
400	15,2	39,7	79,4	119,1	198,6	330,9	595,7

**Annex J**  
(informative)

**Relationship between DN, NPS, pipe inside diameter  $D_{ni}$ , pipe outside diameter OD**

Outside diameter of the tubes are taken from ISO 4200.

**Table J.1 — Pipe inside and outside diameters  $D_{ni}$  and OD**

Dimensions in millimetres

DN	NPS	$D_{ni}$								OD
		PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	
6	1/8	7	7	7	7	7	7	7	7	
8	1/4	7	7	7	7	7	7	7	7	13,5
10	3/8	13	13	13	13	13	13	13	13	17,2
15	1/2	16	16	16	16	13	13	13	13	21,3
20	3/4	21	21	21	21	19	19	19	19	26,9
25	1	27	27	27	27	25	25	25	25	33,7
32	1 1/4	35	35	35	35	32	32	32	32	42,4
40	1 1/2	41	41	41	41	38	38	38	38	48,3
50	2	53	53	53	53	51	51	51	51	60,3
65	2 1/2	64	64	64	64	64	64	64	64	76,1
80	3	78	78	78	78	76	76	76	76	88,9
100	4	102	102	102	102	102	102	102	102	114,3
125	5	127	127	127	127	127	127	127	127	139,7
150	6	152	152	152	152	152	152	152	152	168,3
200	8	203	203	203	203	203	203	203	200	219,1
250	10	254	254	254	254	254	254	254	248	273,0
300	12	305	305	305	305	305	305	305	298	323,9
350	14	343	343	343	343	337	337	337	327	355,6
400	16	394	394	394	394	387	387	384	375	406,4
450	18	445	445	445	445	438	432	429	419	457,0
500	20	495	495	495	495	489	483	479	464	508,0
550	22	546	546	546	546	540	533	528	511	559
600	24	597	597	597	597	591	584	579	559	610
650	26	645	645	645	645	641	635	628	603	660
700	28	695	695	695	695	692	686	678	648	711
750	30	746	746	746	746	743	737	728	695	762
800	32	800	800	800	793	788	786	776	741	813

DN	NPS	<i>D<sub>ni</sub></i>								OD
		PN 2,5	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	
850	34	850	850	850	843	838	835	825	788	864
900	36	900	900	900	889	889	884	873	835	914
950	38	950	950	950	940	940	934	922	880	965
1000	40	1 000	1 000	1 000	991	991	983	971	928	1 016
1050	42	1 050	1 050	1 050	1 035	1 035	1 032	1 019	973	1 067
1100	44	1 100	1 100	1 100	1 086	1 086	1 081	1 057	1 019	1 118
1150	46	1 150	1 150	1 150	1 137	1 137	1 130	1 116	1 066	1 168
1200	48	1 200	1 200	1 200	1 188	1 118	1 179	1 164	1 112	1 219
1250	50	1 250	1 250	1 250	1 238	1 238	1 228	1 212	1 158	1 270
1300	52	1 300	1 300	1 300	-	-	-	-	-	1 321
1350	54	1 350	1 350	1 350	-	-	-	-	-	1 372
1400	56	1 400	1 400	1 400	-	-	-	-	-	1 422
1450	58									1 473
1500	60									1 524

DN	NPS	<i>D<sub>ni</sub></i>							
		PN 160	OD	PN 250	OD	PN 320	OD	PN 400	OD
10	⅜	13,2	17,20	12	17,20	12	17,20	10	17,20
15	½	17,3	21,30	16,1	21,30	14,9	21,30	16,3	26,30
20	¾			0			26,90	0	
25	1	27,9	33,70	26,5	33,70	23,7	33,70	28,2	42,40
32	1 ¼							0	
40	1 ½	41,1	48,30	38,3	48,30	35,7	48,30	40,3	60,30
50	2	52,3	60,30	47,7	60,30	47,5	63,50	51,1	76,10
65	2 ½	66,1	76,10	60,1	76,10	66,9	88,90	69,6	101,60
80	3	76,3	88,90	79,6	101,60	76,6	101,60	79,3	114,30
100	4	98,3	114,30	98,6	127,00	101	133,00	95,3	139,70
125	5	119,7	139,70	120,4	152,40	128,3	168,30	133,7	193,70
150	6	143,3	168,30	142,8	177,80	143,7	193,70	149,1	219,10
200	8	187,1	219,10	194,5	244,50	184,5	244,50	193	273,00
250	10	233	273,00	234,5	298,50	243,9	323,90		
300	12	279,5	323,9						



DN	NPS	<i>D<sub>ni</sub></i>							OD
		Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500	
6	1/8	7	7	7	7	6	-	-	
8	1/4	7	7	7	7	6	-	-	13,5
10	3/8	13	13	13	13	11	-	-	17,2
15	1/2	13	13	13	13	13	11	10	21,3
20	3/4	19	19	19	17	17	14	13	26,9
25	1	25	25	25	22	22	19	16	33,7
32	1 1/4	32	32	32	28	28	25	21	42,4
40	1 1/2	38	38	38	35	35	28	25	48,3
50	2	51	51	51	47	47	38	29	60,3
65	2 1/2	64	64	64	57	57	47	36	76,1
80	3	76	76	76	73	70	57	43	88,9
100	4	102	102	102	98	92	73	56	114,3
125	5	127	127	127	121	111	92	69	139,7
150	6	152	152	152	146	136	111	82	168,3
200	8	203	203	200	190	178	146	107	219,1
250	10	254	254	248	238	217	184	133	273,0
300	12	305	305	298	282	257	219	158	323,9
350	14	337	337	327	311	282	241	173	355,6
400	16	387	387	375	356	323	276	198	406,4
450	18	438	432	419	400	363	311	223	457,0
500	20	489	483	464	444	403	343	247	508,0
550	22	540	533	511	489	444	378	272	559
600	24	591	584	559	533	484	413	297	610
650	26	641	635	603	579	524	448	323	660
700	28	692	686	648	622	565	483	346	711
750	30	743	737	695	667	605	517	371	762
800	32	788	786	741	708	645	551	396	813
850	34	838	835	788	752	686	586	421	864
900	36	889	884	835	796	726	620	444	914
950	38	940	934	880	841	766	655	470	965
1000	40	991	983	928	885	807	689	495	1 016
1050	42	1 035	1 032	973	928	847	726	520	1 067
1100	44	1 086	1 081	1 019	973	887	758	544	1 118
1150	46	1 137	1 130	1 066	1 019	928	793	569	1 168
1200	48	1 188	1 179	1 112	1 062	968	827	594	1 219

DN	NPS	<i>D<sub>ni</sub></i>							OD
		Class 150	Class 300	Class 600	Class 900	Class 1500	Class 2500	Class 4500	
1250	50	1 238	1 228	1 158	1 106	1 008	862	620	1 270
1300	52	-	-	-	-	-	-	-	1 321
1350	54	-	-	-	-	-	-	-	1 372
1400	56	-	-	-	-	-	-	-	1 422
1450	58								1 473
1500	60								1 524

## Annex ZA (informative)

### Relationship between this European Standard and the Essential Requirements of EU Directive 97/23/EC (Pressure Equipment Directive)

This European Standard has been prepared under a mandate given to CEN by the European Commission and the European Free Trade Association to provide a means of conforming to Essential Requirements of the New Approach Directive 97/23/EC (Pressure Equipment Directive).

Once this standard is cited in the Official Journal of the European Union under that Directive and has been implemented as a national standard in at least one Member State, compliance with the clauses of this standard given in Table ZA.1 confers, within the limits of the scope of this standard, a presumption of conformity with the corresponding Essential Requirements of that Directive and associated EFTA regulations.

**Table ZA.1 — Correspondence between this European Standard and Directive 97/23/EC (Pressure Equipment Directive)**

Clauses/subclauses of this European Standard	Essential Safety Requirements of Annex I of Directive 97/23/EC (PED)	Nature of requirement	Qualifying remarks/Notes
Clauses 8, 9 and 10	2.1	General Design	
Clauses 8, 9 and 10	2.2.1	Design for adequate strength	
Annex A	2.2.3	Calculation Method	
8.1	2.6	Corrosion or other chemical attack	
11	3.3	Marking and labelling	Complementary to EN 19:2002
Clause 5, Annex B	4.1 a)	Materials	
Clause 6, Annex A	4.2 a)	Materials values for design calculation	

**WARNING** — Other requirements and other EU Directives may be applicable to the product(s) falling within the scope of this standard.

## Bibliography

- [1] EN 287-1, *Qualification test of welders — Fusion welding — Part 1: Steels*
- [2] EN 462-1, *Non-destructive testing — Image quality of radiographs — Part 1: Image quality indicators (wire type) — Determination of image quality value*
- [3] EN 571-1, *Non-destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles*
- [4] EN 1369, *Founding — Magnetic particle testing*
- [5] EN 10025-1, *Hot rolled products of structural steels — Part 1: General technical delivery conditions*
- [6] EN 10228-1, *Non-destructive testing of steel forgings — Part 1: Magnetic particle inspection*
- [7] EN 10228-3:1998, *Non-destructive testing of steel forgings — Part 3: Ultrasonic testing of ferritic or martensitic steel forgings*
- [8] EN 12516-3, *Valves — Shell design strength — Part 3: Experimental method*
- [9] EN 12516-4, *Industrial valves — Shell design strength — Part 4: Calculation method for valve shells manufactured in metallic materials other than steel*
- [10] EN 12680-1:2003, *Founding — Ultrasonic inspection — Part 1: Steel castings for general purposes*
- [11] EN 12681, *Founding — Radiographic examination*
- [12] EN ISO 3452 (all parts), *Non-destructive testing — Penetrant testing (ISO 3452, all parts)*
- [13] EN ISO 5579, *Non-destructive testing — Radiographic testing of metallic materials using film and X- or gamma rays — Basic rules (ISO 5579)*
- [14] EN ISO 9934-1, *Non-destructive testing — Magnetic particle testing — Part 1: General principles (ISO 9934-1)*
- [15] EN ISO 15614-1, *Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test — Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys (ISO 15614-1)*
- [16] ISO 4200, *Plain end steel tubes, welded and seamless — General tables of dimensions and masses per unit length*
- [17] ISO 7005-1, *Pipe flanges — Part 1: Steel flanges for industrial and general service piping systems*
- [18] DIN 3840, *Valve bodies — Strength calculation in respect of internal pressure*
- [19] ASME Section II, *Materials — Part D-Properties*
- [20] ASME B16.5, *Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS ½ through NPS 24 Metric/Inch Standard*
- [21] ASME B16.34, *Valves Flanged, Threaded and Welding End*
- [22] ASTM E186, *Standard Reference Radiographs for Heavy-Walled (2 to 4½-in. (50.8 to 114-mm)) Steel Castings*

- [23] ASTM E280, *Standard Reference Radiographs for Heavy-Walled (4½ to 12-in. (114 to 305-mm)) Steel Castings*
- [24] ASTM E446, *Standard Reference Radiographs for Steel Castings Up to 2 in. (50.8 mm) in Thickness*





# British Standards Institution (BSI)

BSI is the national body responsible for preparing British Standards and other standards-related publications, information and services.

BSI is incorporated by Royal Charter. British Standards and other standardization products are published by BSI Standards Limited.

## About us

We bring together business, industry, government, consumers, innovators and others to shape their combined experience and expertise into standards-based solutions.

The knowledge embodied in our standards has been carefully assembled in a dependable format and refined through our open consultation process. Organizations of all sizes and across all sectors choose standards to help them achieve their goals.

## Information on standards

We can provide you with the knowledge that your organization needs to succeed. Find out more about British Standards by visiting our website at [bsigroup.com/standards](http://bsigroup.com/standards) or contacting our Customer Services team or Knowledge Centre.

## Buying standards

You can buy and download PDF versions of BSI publications, including British and adopted European and international standards, through our website at [bsigroup.com/shop](http://bsigroup.com/shop), where hard copies can also be purchased.

If you need international and foreign standards from other Standards Development Organizations, hard copies can be ordered from our Customer Services team.

## Subscriptions

Our range of subscription services are designed to make using standards easier for you. For further information on our subscription products go to [bsigroup.com/subscriptions](http://bsigroup.com/subscriptions).

With **British Standards Online (BSOL)** you'll have instant access to over 55,000 British and adopted European and international standards from your desktop. It's available 24/7 and is refreshed daily so you'll always be up to date.

You can keep in touch with standards developments and receive substantial discounts on the purchase price of standards, both in single copy and subscription format, by becoming a **BSI Subscribing Member**.

**PLUS** is an updating service exclusive to BSI Subscribing Members. You will automatically receive the latest hard copy of your standards when they're revised or replaced.

To find out more about becoming a BSI Subscribing Member and the benefits of membership, please visit [bsigroup.com/shop](http://bsigroup.com/shop).

With a **Multi-User Network Licence (MUNL)** you are able to host standards publications on your intranet. Licences can cover as few or as many users as you wish. With updates supplied as soon as they're available, you can be sure your documentation is current. For further information, email [bsmusales@bsigroup.com](mailto:bsmusales@bsigroup.com).

## BSI Group Headquarters

389 Chiswick High Road London W4 4AL UK

## Revisions

Our British Standards and other publications are updated by amendment or revision.

We continually improve the quality of our products and services to benefit your business. If you find an inaccuracy or ambiguity within a British Standard or other BSI publication please inform the Knowledge Centre.

## Copyright

All the data, software and documentation set out in all British Standards and other BSI publications are the property of and copyrighted by BSI, or some person or entity that owns copyright in the information used (such as the international standardization bodies) and has formally licensed such information to BSI for commercial publication and use. Except as permitted under the Copyright, Designs and Patents Act 1988 no extract may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means – electronic, photocopying, recording or otherwise – without prior written permission from BSI. Details and advice can be obtained from the Copyright & Licensing Department.

## Useful Contacts:

### Customer Services

**Tel:** +44 845 086 9001

**Email (orders):** [orders@bsigroup.com](mailto:orders@bsigroup.com)

**Email (enquiries):** [cservices@bsigroup.com](mailto:cservices@bsigroup.com)

### Subscriptions

**Tel:** +44 845 086 9001

**Email:** [subscriptions@bsigroup.com](mailto:subscriptions@bsigroup.com)

### Knowledge Centre

**Tel:** +44 20 8996 7004

**Email:** [knowledgecentre@bsigroup.com](mailto:knowledgecentre@bsigroup.com)

### Copyright & Licensing

**Tel:** +44 20 8996 7070

**Email:** [copyright@bsigroup.com](mailto:copyright@bsigroup.com)



...making excellence a habit.™