AYDIN BORU

KAZAN BORULARI

BOILER TUBES

aydinboru.com

İŞLETME SICAKLIĞI

SERVICE TEMPERATURE

Yüksek Sıcaklıkta Çalışan Kazan Borularının Ülke Standartları

National Standards for High Temperature Boiler Pipes

EN	DIN	BS	NFA	UNI	CSN, STN	GOST	PN - H	ASTM A/ASME SA	JIS	
Avrupa *Europe*	Almanya *Germany*	Birleşik Krallık *UK*	Fransa *France*	İtalya *Italy*	Çekya *Czech Rep. (Czechia)*	Rusya *Russia*	Polonya *Poland*	ABD *USA*	Japonya *Japan*	ISO
10216-2	17175	3059 / 1,2	49-211	5462	42 0251	8731	74252	A 106, A192	G3456	9329-2
		3602-1	49-213			TU 14-3-19	(84024)	A 209, A 210	G3458	
		3604-1				TU 14-3-460		A 213, A335	G3461	
						4543.20072			G3462	

Ülke Standartları ve Kalitelerine Göre Karşılaştırma Tablosu

Comparison of Materials acc. to Other National Standards

İşletme Sıcaklığı *Service Temperature*	EN	DIN		ASTM / ASME					JIS	
	Avrupa / *Europe*	Almanya / *Germany*		ABD / *USA*					Japonya / *Japan*	
300°C 580°F	10216-2	17 175	VdTÜV material data sheet	A/SA 106	A/SA 192	A/SA 209	A/SA 210	A/SA 213 A/SA 335*	3461 3462	3456 3458
	P235GH	St 35,8		Gr. A	düşük karbonlu / low-carbon				STB340	STPT370
	P265GH	St 45,8		Gr. B			Gr. A1		STB410	STPT410
		17Mn4		Gr. C			Gr. C		STB510	STPT480
	20MnNb6	19Mn5								
	16Mo3	15M03								
	8M0B5-4		16Mo5			T1/T1 A		P1	STBA12	STPA12
	15NiCuMoNb5-6-4		15NiCuMoNb5 (WB36)					T36/P36		
								T2/P2	STBA20	STBA20
	10CrMo5-5							T11/P11	STBA23	STBA23
	13CrMo4-5	13CrMo44						T12/P12	STBA22	STBA22
	10CrMo9-10	10CrMo9-10						T22/P22	STBA24	STBA24
	14MoV6-3	14MoV6-3								
	7CrMoVTiB10-10		7CrMoVTiB10-10					T24Draft P24		
	7CrWVMoNb9-6							T23/P23		
	X11CrMo9-1		X12CrMo9-1					T9/P9	STBA26	STBA26
	X10CrMoVNb9-1		X10CrMoVNb9-1					T91/P91	STBA28	STBA28
	X20CrMoV11-1	X20CrMoV121								
	X11CrMoWVNb9-1-1		X11CrMoWVNb911 (E911)					T911 / P911		
625°C 1155°F	X10CrWMOVNb9-2							T92/P92	STBA29	STBA29

**A/SA 213 standartı (T)ube, A/SA 335 standartı (P)ipe olarak belirtilir. / A/SA 213 is referred to as (T)ube, A/SA 335 as (P)ipe.*

DIN NORMU

DIN NORM

Kimyasal Kompozisyon / *Chemical Composition*

Standart *Standard*	Kalite *Grade*	C	Mn	Si	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	N	Nb,Ti, B,As,W
DIN 17175	St 35.8	≤ 0.17	0.40 - 0.80	0.10 -0.35	≤ 0.040	≤ 0.040								
DIN 17175	St 45.8	≤ 0.21	0.40 - 1.20	0.10 -0.35	≤ 0.040	≤ 0.040								
DIN 17175	17Mn4	0.14 - 0.20	0.90 - 1.20	0.20 - 0.40	≤ 0.040	≤ 0.040			≤ 0.030					
DIN 17175	19Mn5	0.17 - 0.22	1.00 - 1.30	0.30 - 0.60	≤ 0.040	≤ 0.040			≤ 0.030					
DIN 17175	15M03	0.12 - 0.20	0.40 - 0.80	0.10 - 0.35	≤ 0.035	≤ 0.035				0.25 - 0.35				
DIN 17175	13CrMo44	0.10 - 0.18	0.40 - 0.70	0.10 - 0.35	≤ 0.035	≤ 0.035			0.70 - 1.10	0.45 - 0.65				
DIN 17175	10CrMo910	0.08 - 0.15	0.40 - 0.70	≤ 0.50	≤ 0.035	≤ 0.035			2.00 - 2.50	0.90 - 1.20				
DIN 17175	14M0V63	0.10 - 0.18	0.40 - 0.70	0.10 - 0.35	≤ 0.035	≤ 0.035			0.30 - 0.60	0.50 - 0.70	0.22 - 0.32			
DIN 17175	X20CrMoV121	0.17 - 0.23	0.40 - 0.70	≤ 0.50	≤ 0.030	≤ 0.030		0.30 - 0.80	10.00 - 12.50	0.80 - 1.20	0.25 - 0.35			

Mekanik Özellikler / *Mechanical Properties*

Standart *Standard*	Kalite *Grade*	Isıl İşlem *Heat Treatment*	Akma Noktası Re Min.(MPa) *Yield Strength (MPa)*			Kopma Dayanımı Rm (Mpa) *Tensile Strength (Mpa)*	Uzama A5 Min (%) *Elangation A5 Min (%)*	Darbe Enerjisi (J) *Impact Energy (J)*	Uygulama Sıcaklığı (°C) *Temperature of Application (°C)*
			t 0 - 16 mm	t 16 - 40 mm	t 40 - 65 mm				
DIN 17175	St 35.8	U, N	235	225	215	360 - 480	25	T=34; L=48	475
DIN 17175	St 45.8	U, N	255	245	235	410 - 530	21	T=27; L=41	475
DIN 17175	17Mn4			275		460 - 580			
DIN 17175	19Mn5			315		510 - 610			
DIN 17175	15M03	U, N	≤ 10: 285 10 - 16: 270	270	260	450 - 600	22	T-34; L=48	500
DIN 17175	13CrMo44	Z	≤ 10: 305 10 - 16: 290	290	280	440 - 590	22	T-34; L=48	560
DIN 17175	10CrMo910	Z	280	280	270	450 - 600	20	T=34; L=48	600
DIN 17175	14M0V63	Z	320	320	310	460 - 610	20	T-41; L=55	600
DIN 17175	K20CrMoV121		490	490		690 - 850			

Z: *Sertleştirilmiş ve Temperlenmiş / Quenched and tempered*

U: *Isıl İşlemsiz / Without Heat Treatment*

N: *Normalize Edilmiş / Normalized*

EN NORMU

EN NORM

Kimyasal Kompozisyon / *Chemical Composition*

Standart *Standard*	Kalite *Grade*	C	Mn	Si	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	N	Nb,Ti, B,As,W
EN 10216-2	P195GH	≤ 0.13	≤ 0.70	≤ 0.35	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.08	≤ 0.02	≤ 0.020		Cr+Cu+Mo+Ni ≤ 0.7
EN 10216-2	P235GH	≤ 0.16	≤ 1.20	≤ 0.35	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.08	≤ 0.02	≤ 0.020		Cr+Cu+Mo+Ni ≤ 0.7
EN 10216-2	P265GH	≤ 0.20	≤ 1.40	≤ 0.40	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.08	≤ 0.02	≤ 0.020		Cr+Cu+Mo+Ni ≤ 0,7
EN 10216-2	16Mo3	0.12 - 0.20	0.40 - 0.90	≤ 0.35	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 0.30	0.25 - 0.35		0.040		
EN 10216-2	13CrMo4-5	0.10 - 0.17	0.40 - 0.70	≤ 0.35	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.30	≤ 1.15	≤ 0.65		0.040		
EN 10216-2	10CrMo9-10	0.08 - 0.14	0.30 - 0.70	≤ 0.50	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.30	2.0 - 2.5	0.90 - 1.10		≤ 0.020		
EN 10216-2	11CrMo9-10	0.08 - 0.15	0.40 - 0.80	≤ 0.50	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.30	2.0 - 2.5	0.90 - 1.10		≤ 0.020		
EN 10216-2	X10CrMoVNb9-1	0.08 - 0.12	0.30 - 0.60	0.20 - 0.50	0.025	≤ 0.010	≤ 0.30	≤ 0.40	8.0 - 9.50	0.85 - 1.05	0.18 - 0.25	0.40	0.03 - 0.07	Nb 0.06-0.10
EN 10216-2	14MoV6-3	0.10 - 0.15	0.40 - 0.70	0.15 - 0.35	≤ 0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.30	0.30 - 0.60	0.50 - 0.70	0.22 - 0.28			
EN 10216-2	20MnNb6	≤ 0.22	1.00 - 1.50	0.15 - 0.35	0.025	≤ 0.020	≤ 0.30					0.60		Nb 0.015-0.10
EN 10216-2	10CrMo5-5	≤ 0.15	0.30 - 0.60	0.50 - 1.0	0.025	≤ 0.020	≤ 0.30	≤ 0.30	1.0 - 1.50	0.45 - 0.65		0.40		
EN 10216-2	15NiCuMoNb5-6-4	≤ 0.17	0.80 - 1.20	0.25 - 0.50	0.025	≤ 0.020	0.50 -	1.0 - 1.30	0.30	0.55 - 0.50		0.50		Nb 0.015-0.045
EN 10216-2	25CrMo4	0.22 - 0.29	0.60 - 0.90	0.40	0.025	≤ 0.020	0.80	≤ 0.30	0.90 - 1.20	0.15 - 0.30		0.40		
EN 10216-2	X10CrWMOVNb9-2	0.07 - 0.13	0.30 - 0.60	0.50	0.020	≤ 0.010	≤ 0.30	≤ 0.30	8.50 - 9.50	0.30 - 0.60	0.15 - 0.25	0.40	0.030 - 0.070	Nb 0.04-0.09

Mekanik Özellikler / *Mechanical Properties*

Standart *Standard*	Kalite *Grade*	Isıl İşlem *Heat Treatment*	Akma Noktası Re Min.(MPa) *Yield Strength (MPa)*			Kopma Dayanımı Rm (Mpa) *Tensile Strength (Mpa)*	Uzama A5 Min (%) *Elangation A5 Min (%)*	Darbe Enerjisi (J) *Impact Energy (J)*	Uygulama Sıcaklığı (°C) *Temperature of Application (°C)*
			t 0 - 16 mm	t 16 - 40 mm	t 40 - 65 mm				
EN 10216-2	P195GH	U, N	195			320 - 440	27	T-27 (0°C); L=40 (0°C)	
EN 10216-2	P235GH	U, N	235	225	215	360 - 500	25	T=27 (0°C); L=40 (0°C)	
EN 10216-2	P265GH	U, N	265	255	245	410 - 570	23	T-27 (0°C); L=40 (0°C)	
EN 10216-2	16Mo3	N	280	270	260	450 - 600	22	T=27 (20°C); L=40 (20°C)	
EN 10216-2	13CrMo4-5	Z	290	290	280	440 - 590	22	T=27 (20°C); L=40 (20°C)	
EN 10216-2	10CrMo9-10	Z	280	280	270	480 - 630	22	T=27 (20°C); L=40 (20°C)	
EN 10216-2	11CrMo9-10	Z	355	355	355	540 - 680	20	T=27 (20°C); L=40 (20°C)	
EN 10216-2	X10CrMoVNb9-1	Z	450	450	450	630 - 830	19	T-27 (20°C); L=40 (20°C)	
EN 10216-2	14MoV6-3	Z	320	320	310	460 - 610	20	T=27 (20°C); L=40 (20°C)	
EN 10216-2	20MnNb6	Z	355	345	335	500 - 650	22	T=27 (0°C); L=40 (0°C)	
EN 10216-2	10CrMo5-5	Z	275	275	265	410 - 560	22	T=27 (20°C); L=40 (20°C)	
EN 10216-2	15NiCuMoNb5-6-4	Z	440	440	440	610 - 780	19	T=27 (20°C); L=40 (20°C)	
EN 10216-2	25CrMo4	Z	345	345	345	540 - 690	18	T=27 (20°C); L=40 (20°C)	
EN 10216-2	X10CrWMOVNb9-2	Z	440	440	440	620 - 850	19	T=27 (20°C); L=40 (20°C)	

Z: *Sertleştirilmiş ve Temperlenmiş / Quenched and tempered* **U:** *Isıl İşlemsiz / Without Heat Treatment* **N:** *Normalize Edilmiş / Normalized*

ASTM NORMU

ASTM NORM

Kimyasal Kompozisyon / *Chemical Composition*

Standart *Standard*	Kalite *Grade*	C	Mn	Si	P Max.	S Max.	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al	N	Nb,Ti, B,As,W
ASTM A335	P1	0.10 - 0.20	0.30 - 0.80	0.10 - 0.50	≤ 0.025	≤ 0.025				0.44 - 0.65				
ASTM A335	P2	0.10 - 0.20	0.30 - 0.61	0.10 - 0.30	≤ 0.025	≤ 0.025			0.50 - 0.81	0.44 - 0.65				
ASTM A335	P5	≤ 0.15	0.30 - 0.60	≤ 0.50	≤ 0.025	≤ 0.025			4.00 - 6.00	0.44 - 0.65				
ASTM A335	P11	0.05 - 0.15	0.30 - 0.60	0.50 - 1.00	≤ 0.025	≤ 0.025			1.00 - 1.50	0.44 - 0.65				
ASTM A335	P12	0.05 - 0.15	0.30 - 0.61	≤ 0.50	≤ 0.025	≤ 0.025			0.80 - 1.25	0.44 - 0.65				
ASTM A335	P22	0.05 - 0.15	0.30 - 0.60	≤ 0.50	≤ 0.025	≤ 0.025			1.90 - 2.60	0.87 - 1.13				
ASTM A335	P91	0.08 - 0.12	0.30 - 0.60	0.20 - 0.50	≤ 0.020	≤ 0.010		≤ 0.40	8.00 - 9.50	0.85 - 1.05	0.18 - 0.25	≤ 0.02	0.030-0.070	Ti ≤ 0.010
ASTM A335	P92	0.07 - 0.13	0.30 - 0.60	≤ 0.50	≤ 0.020	≤ 0.010		≤ 0.40	8.50 - 9.50	0.30 - 0.60	0.15 - 0.25	≤ 0.040	0.030-0.070	B 0.001 - 0.006 W 1.5 - 2.00
ASTM A335	P122	0.07 - 0.14	≤ 0.70	≤ 0.50	≤ 0.020	≤ 0.010	0.30 - 1.70	≤ 0.50	10.00 - 12.50	0.25 - 0.60	0.15 - 0.30	≤ 0.040	0.040-0.100	B 0.0005 - 0.005 W 1.50 - 2.50 Cb 0.04 - 0.10

Mekanik Özellikler / *Mechanical Properties*

Standart *Standard*	Kalite *Grade*	Isıl İşlem *Heat Treatment*	Akma Noktası Re Min.(MPa) *Yield Strength (MPa)*			Kopma Dayanımı Rm (Mpa) *Tensile Strength (Mpa)*	Uzama A5 Min (%) *Elangation A5 Min (%)*	Darbe Enerjisi (J) *Impact Energy (J)*	*HB Max.*	Uygulama Sıcaklığı (°C) *Temperature of Application (°C)*
			t 0 - 16 mm	t 16 - 40 mm	t 40 - 65 mm					
ASTM A335	P1	N	205	205	205	≥ 380	30			530
ASTM A335	P2	Z	205	205	205	≥ 380	30			560
ASTM A335	P5	Z	205	205	205	≥ 415	30			600
ASTM A335	P11	Z	205	205	205	≥ 415	30			560
ASTM A335	P12	Z	220	220	220	≥ 415	30			560
ASTM A335	P22	Z	205	205	205	≥ 415	30			560
ASTM A335	P91	Z	415	415	415	≥ 585	20		250	650
ASTM A335	P92	Z	440	440	440	≥ 620	20		250	650
ASTM A335	P122	Z	400	400	400	≥ 620	20			650

Z: *Sertleştirilmiş ve Temperlenmiş / Quenched and tempered*

U: *Isıl İşlemsiz / Without Heat Treatment*

N: *Normalize Edilmiş / Normalized*

KAZAN BORULARI

BOILER TUBES

DIN ve EN Standart Karşılaştırması / *DIN and EN Standard Comparison*

DIN 17175	EN 10216-2
St 35,8 I + III	P 235 GH TC 1 + TC 2
St 45,81 + III	P 265 GH TC 1 + TC 2
15 Mo3	16 M03
13 CrMo44	13 CrMo 4-5
10 CrMo910	10 CrMo 9-10
14MoV63	14MoV6-3
X 20 CrMo V 121	X 20 CrMo V 11-1

EN Standardına Göre Açılım

Alaşımsız Çelikler
P: Basınç Amaçlı Çelikler
235: N/mm² Olarak Akma Dayanımı
GH: Yüksek Sıcaklıklardaki Test Özellikleri
**Alaşımlı Çelikler Kimyasal Bileşime Göre Gösterilir.*

Designation According to EN Standard

Non-Alloy Steel
P: Steel for Pressure Purposes
235: Minimum Yield Strength in N/mm²
GH: Tested Properties at Higher Temperatures
**Alloy Steel Designed According to Chemical Composition.*

Test Karşılaştırma / *Testing Comparison*

DIN 17175	EN 10216-2
Grade I	TC1
Grade III	TC2

İç kusurları tespit etmek için uygulanan Ultrasonik Test Yöntemi frekansı 0,1-15 MHz arasında değişen çok kısa darbeli ses dalgaları malzeme içine gönderilerek yapılır. Bu yöntem test nesnesinin kalınlığını, malzeme içindeki çatlakları belirlemek veya boru içindeki korozyonu izlemek için kullanılır. Ultrasonik test; havacılık, otomotiv ve diğer ulaşım sektörleri de dahil olmak üzere birçok endüstride kullanılan tahribatsız muayene şeklidir.
Avantajları:

1. Derin kusurların algılanmasını sağlar.
2. Küçük kusurların tespitine izin verir.
3. Bir yüzeyin erişilebilir olması yeterlidir.
4. Diğer tahribatsız yöntemlere göre daha doğru sonuç verir.
5. Kusurların boyutu ve şekillerini daha hassas gösterir.

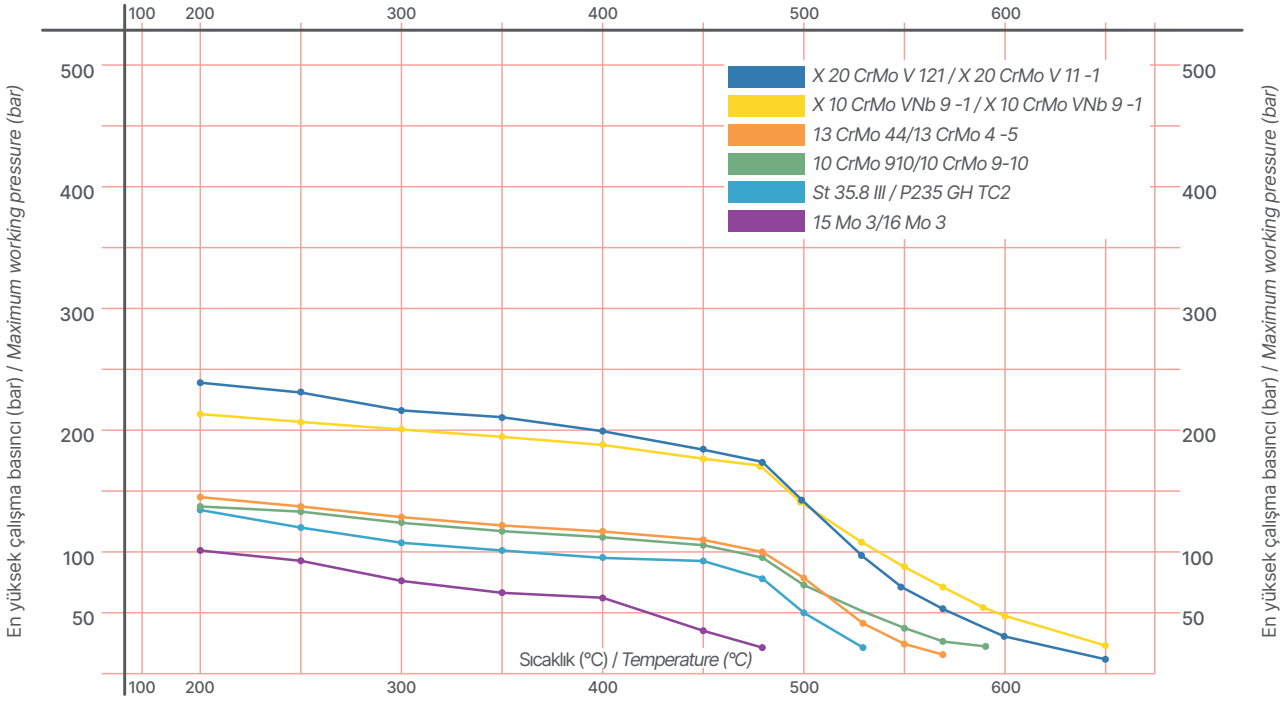
Ultrasonic testing method is applied to detect internal defects by sending very short pulse sound waves in frequency range of 0.1 to 15 MHz to the material. This method is used to determine the thickness of the object, cracks in the material or to monitor corrosion in the pipe. As a non-destructive testing method, ultrasonic testing is used in many industries like aerospace, automotive and other transportation sectors.
Advantages:

1. Allows the detection of deep flaws.
2. Allows the detection of small defects.
3. Only one surface needs to be accessible.
4. More accurate than other non-destructive methods.
5. Shows the size and shape of defects more precisely.

FARKLI KALİTELERE GÖRE GEÇERLİ ÇALIŞMA BASINCI

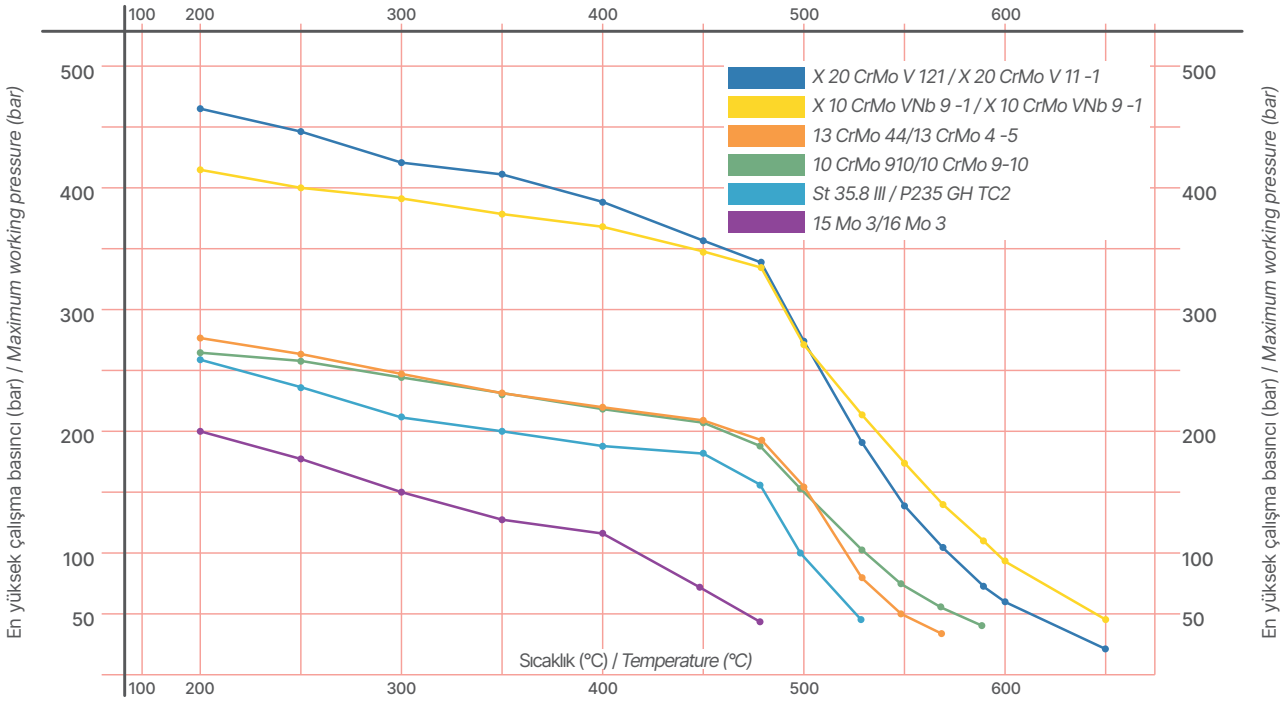
ADMISSIBLE WORKING PRESSURE USING DIFFERENT STEEL GRADES

Ölçüler / *Dimension 219,1 mm x 10,0 mm*



Hesaplama DIN 2413 kapsam II'ye göre yapılmıştır. (Korozyon faktörü olmadan) / *Calculation based on DIN 2413 application II (Without corrosion factor)*

Ölçüler / *Dimension 60,3 mm x 5,0 mm*



Hesaplama DIN 2413 kapsam II'ye göre yapılmıştır. (Korozyon faktörü olmadan) / *Calculation based on DIN 2413 application II (Without corrosion factor)*

AYDIN GROUP

Aydın Boru Endüstrisi A.Ş.
Cevizli Mah. Tugay Yolu Cad. Ofisim İstanbul Sitesi A Blok
No:20A İç Kapı No:17 Maltepe/İstanbul

Tel: +90 216 593 16 00
(Pbx) Fax: +90 216 593 16 10