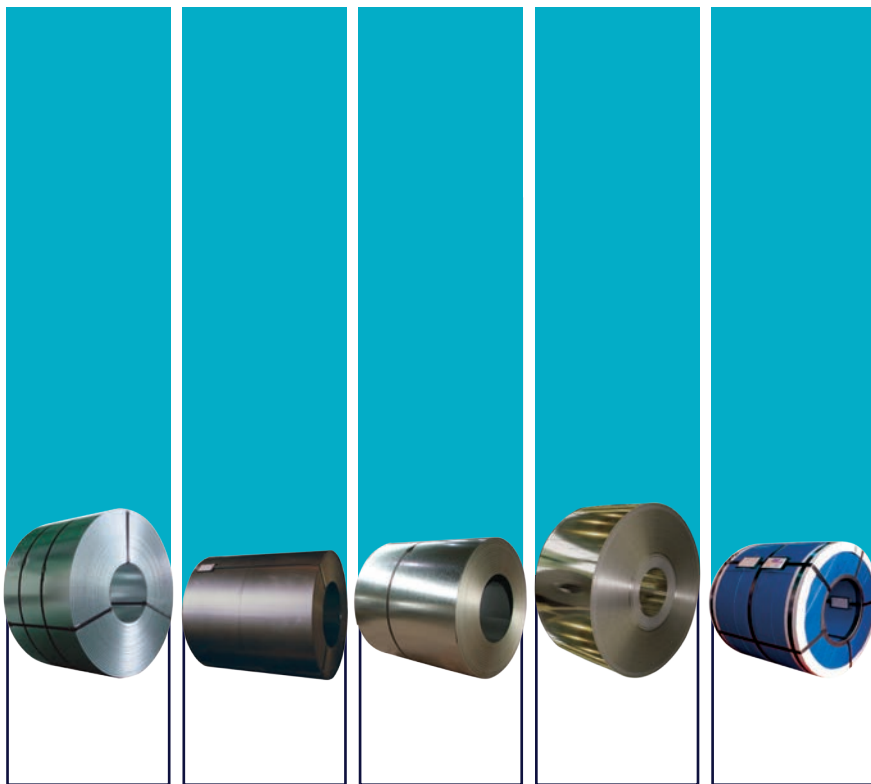


۱	مقدمه.....
۲	علائم اختصارک به کار رفته در این کتاب.....
۳	دیگر علائم اختصارک.....
۵	مشخصات محصولات گرم و اسیدشویی شده.....
۳۹	مشخصات محصولات سرد.....
۵۵	مشخصات محصولات گالوانیزه و رنگی.....
۶۵	مشخصات محصولات قلع اندود.....

# فهرست



مشخصات  
محصولات  
شرکت  
فولاد  
مبارکه  
اصفهان



## مقدمه

شرکت فولاد مبارکه اصفهان بزرگ‌ترین تولید کننده محصولات تخت فولادی شامل انواع محصولات گرم نورد دیده، سرد نورد دیده، قلع اندود، گالوانیزه و رنگی منطبق با انواع استانداردهای مختلف و رایج جهانی است. لزوم نیاز و دسترسی سریع و یکجا به انواع این اطلاعات و همچنین افزایش دانش فنی مشتریان و کارکنان فولاد مبارکه و دیگر استفاده کنندگان ما را بر آن داشت تا گزیده‌ای از این اطلاعات که بیشتر مورد رجوع تولید کنندگان، مصرف کنندگان و کارشناسان فنی مربوطه است را بر اساس بیشترین استانداردهای مورد کاربرد و سفارش داده شده برای این محصولات در کتابچه حاضر گردآوری کنیم.

این اطلاعات شامل مشخصات مربوط به ترکیب شیمیایی و خواص مکانیکی، جدول مربوط به رواداری‌ها (تولرانس‌ها) جداول ابعادی و انواع بسته بندی‌ها تقسیم‌بندی شده است. جهت سهولت استفاده، علائم اختصاری به کار رفته در این کتابچه نیز تعریف شده‌اند.

## علائم اختصاری به کار رفته در این کتاب

آنالیز شیمیایی مذاب شامل درصد وزنی عناصر تعریف شده در زیر: Chemical Composition (wt%-cast):

معادل فارسی	علامت اختصاری	معادل فارسی	علامت اختصاری
کربن	C	سیلیسیوم	Si
نیوبیوم	Nb	نیتروژن	N
وانادیوم	V	گوگرد	S
تیتانیوم	Ti	فسفر	P
دیگر عناصر شیمیایی	Other	منگنز	Mn

خواص مکانیکی شامل مشخصات زیر: Mechanical Properties:

معادل فارسی	علامت اختصاری
نیوتن بر میلیمتر مربع	N/mm <sup>2</sup>
استحکام نهایی	Rm
استحکام تسلیم	Re
درصد ازدیاد طول	A5   A50   A80   A200

A5: درصد ازدیاد طول برای نمونه های با طول سنجه <sup>ش</sup> (سطح مقطع اولیه نمونه)  $\times 5,65 =$  طول سنجه  
 A50، A80، A200: درصد ازدیاد طول برای نمونه های با طول سنجه 50، 80 و 200 میلیمتر

**Bendability**: قابلیت خمکاری:

**Angle of Bending**: زاویه خمش:

**Inside Radius**: شعاع داخلی:

**Impact Test**: تست ضربه:

دمای تست شده بر حسب سانتیگراد: **Tem (°C)**

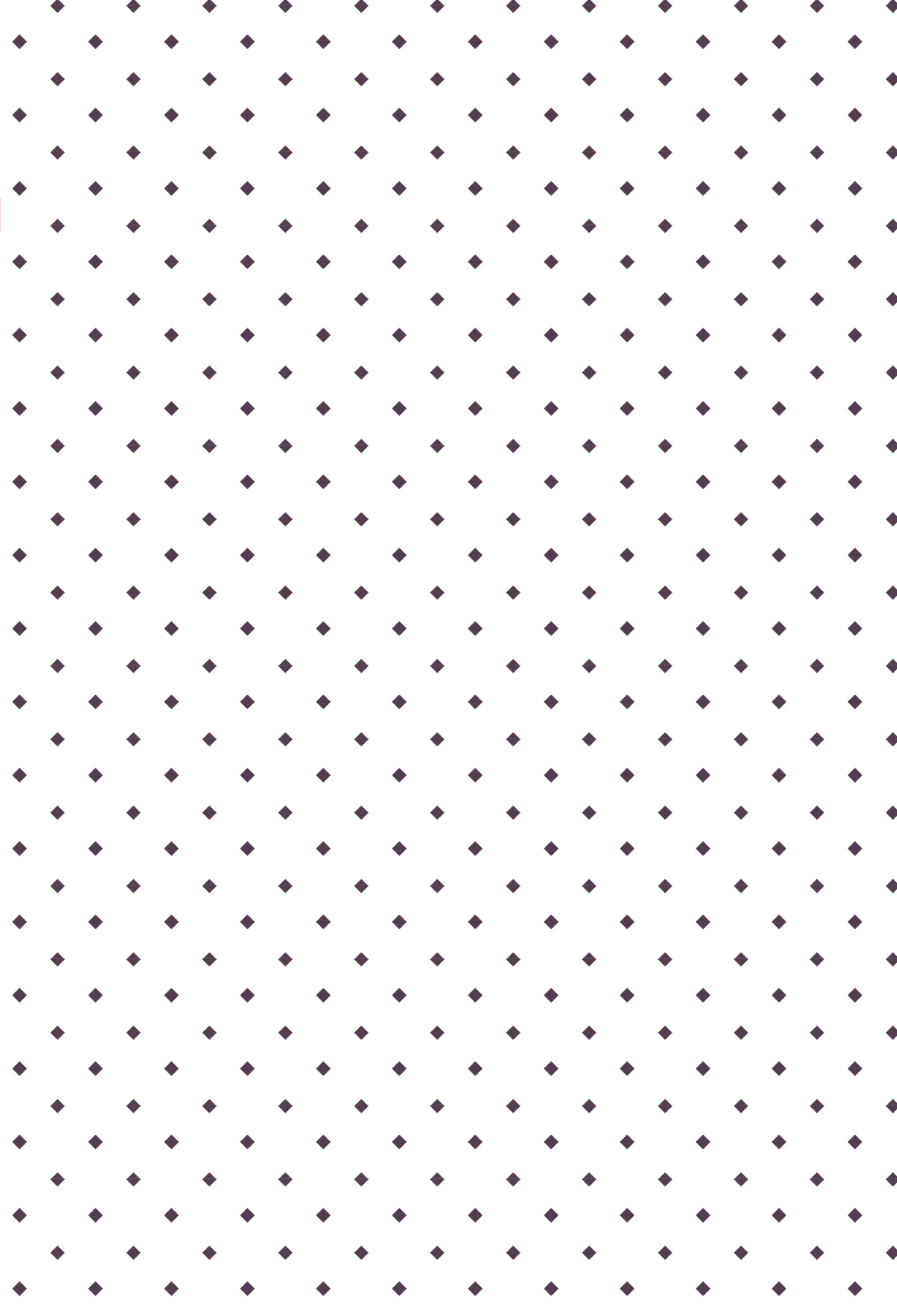
انرژی جذب شده برای شکست نمونه بر حسب واحد ژول: **J**

## دیگر علائم اختصاری

علامت اختصاری / معادل انگلیسی	معادل فارسی
Corresponding Standard	استاندارد مربوطه
Steel Grade	گرید یا نام تجاری فولاد در استاندارد مورد اشاره
t	بر حسب مورد، ضخامت اسمی یا حداقل ضخامت*
W	بر حسب مورد، عرض اسمی یا حداقل عرض*
L	بر حسب مورد، طول اسمی یا حداقل طول*

\* ابعاد و روادارپهای (تولانس‌های) ذکر شده در این کتاب بر حسب میلیمتر هستند.





# مشخصات محصولات گرم و اسیدشویی شده



EN 10025-02

فولادهای گرم نورد دیده ساختمانی غیر آلیاژی

Steel Grade	Method Of Deoxidation	Chemical Composition (wt%-cast)						
		C	Mn	Si	P	S	N <sup>(2,3)</sup>	cu
		max t ≤16	max	max	max	max	Max	max
S235JR	OPT	0.17	1.40	-	0.035	0.035	0.012	0.55
S235JO	FN	0.17	1.40	-	0.030	0.030	0.012	0.55
S235J2	FN	0.17	1.40	-	0.025	0.020	-	0.55
S275JR	FN	0.21	1.50	-	0.035	0.035	0.012	0.55
S275JO	FN	0.18	1.50	-	0.030	0.030	0.012	0.55
S275J2	FN	0.18	1.50	-	0.020	0.025	-	0.55
S355JR	FN	0.24	1.60	0.55	0.035	0.035	0.012	0.55
S355JO	FN	0.20	1.60	0.55	0.030	0.030	0.012	0.55
S355J2	FN	0.20	1.60	0.55	0.025	0.025	-	0.55

۱) OPT: روش اکسیژن زدایی در انتخاب شرکت تولید کننده - FN: فولاد جوشان مجاز نمی باشد

۲) میزان نیتروژن تعیین شده می تواند بیشتر شود به شرط آنکه به ازای هر ۰,۰۰۱ درصد افزایش نیتروژن میزان فسفر حداکثر (Pmax), ۰,۰۰۵ درصد کاهش یابد. به هر حال میزان نیتروژن در مذاب نباید از ۰,۰۱۲ درصد بیشتر شود.

۳) در صورتی که میزان حداقل آلومینیوم در ترکیب شیمیایی به میزان ۰,۰۲۰ درصد باشد دیگر، میزان نیتروژن حداکثر کاربرد نخواهد داشت.





## EN 10025-02

## فولادهای گرم نوردیده ساختمانی غیر آلیاژی

Steel Grade	Mechanical Properties										
	$R_e^{(1)}$ (min)	$R_m$ N/mm <sup>2</sup>		position	A (%) min <sup>(1)</sup>					Impact Test (longitudinal)	
	N/ mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>			A80		A5	10<t≤150			
	t≤16	t<3	3≤t ≤100		1<t ≤1.5	1.5<t ≤2	2<t ≤2.5	2.5<t <3	3≤t ≤40	Tem. (°C)	J
S235JR	235	360-510	360-510	L	18	19	20	21	26	20	27
S235JO				T	16	17	18	19	24	0	27
S235J2				T	16	17	18	19	24	-20	27
S275JR	275	430-580	410-560	L	16	17	18	19	23	20	27
S275JO				T	14	15	16	17	21	0	27
S355J2				T	14	15	16	17	21	-20	27
S355JR	355	510-680	470-630	L	15	16	17	18	22	20	27
S355JO				T	13	14	15	16	20	0	27
S355J2				T	13	14	15	16	20	-20	27

۱) مقادیر آمده در جدول مربوط به نمونه‌های عرضی تهیه شده از ورق فولادی برای W≥600 است.

## DIN 17100-80

## فولادهای گرم نوردیده مناسب برای کاربردهای ساختمانی

Steel Grade	Chemical Composition (Ladle) (wt%-cast)				Mechanical Properties								
	C	P	S	N <sup>(2)</sup>	$R_e^{(1)}$ N/mm <sup>2</sup>	$R_m^{(1)}$ N/mm <sup>2</sup>		A (%) min <sup>(1)</sup>				Impact test	
					10<t≤16	t<3	3≤t≤100	A <sub>80</sub>		A <sub>5</sub>	10≤t≤16		
max t≤16	max	max	max	t≤16	t<3	3≤t≤100	1.5≤t<2	2≤t<2.5	2.5≤t<3	3≤t≤40	temp °C	J min	
St 33	-	-	-	-	185	310-540	290-510	10	11	12	16	-	-
St 37-2	0.17	0.050	0.050	0.009	235	360-510	340-470	17	18	19	24	+20	27
St 37-3	0.17	0.040	0.040	-								±0	27
St 44-2	0.21	0.050	0.050	0.009	275	430-580	410-540	14	15	16	20	+20	27
St 44-3	0.20	0.040	0.040	-								±0	27
St 52-3 <sup>(3)</sup>	0.20	0.040	0.040	-	355	510-680	490-630	14	15	16	20	±0	27

۱) مقادیر آمده در جدول مربوط به نمونه‌های عرضی تهیه شده از ورق فولادی برای W≥600 است.

۲) میزان نیتروژن تعیین شده می‌تواند بیشتر شود به شرط آن‌که به ازای هر ۰.۰۰۱ درصد افزایش نیتروژن میزان فسفر حداکثر (P<sub>max</sub>).

۰.۰۰۵ درصد کاهش یابد میزان نیتروژن در مذاب نباید از ۰.۰۱۲ درصد در مذاب و ۰.۰۱۴ درصد در محصول بیشتر شود.

۳) مقادیر سلیسیم و منگنز نباید به ترتیب از ۰.۵۵ و ۰.۰۶ و ۱.۶ درصد در مذاب و ۰.۶۵ و ۱.۷ درصد در محصول بیشتر شود.

### ASTM A 572-94

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای کاربردهای ساختمانی

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)						Mechanical Properties <sup>(1)</sup>			
	C	Mn		P	S	Si	R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	A (%) min <sup>(2)</sup>	
	max	t≤10	t>10	max	max	max	min	min	A <sub>50</sub>	A <sub>200</sub>
A 572-GR 42 <sup>(3)</sup> Type1	0.21	0.5-1.35	0.8-1.35	0.04	0.05	0.4	290	415	24	20
A 572-GR 50 <sup>(3)</sup> Type1	0.23	0.5-1.35	0.8-1.35	0.04	0.05	0.4	345	450	21	18

(۱) برای ورق‌های W≥600 نمونه‌ها باید به صورت عرضی تهیه شوند.

(۲) برای ورق‌های W≥600 مقادیر ازدیاد طول ۲ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) برای گریدهای با type ۱ میزان نیویوم بین ۰.۰۵ - ۰.۰۵۵ درصد است.

### ASTM A 573-93

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای کاربردهای ساختمانی

Steel Grade	Chemical Composition						Mechanical Properties <sup>(1)</sup>			
	C		Mn <sup>(2)</sup>	P	S	Si	R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	A (%) min <sup>(3)</sup>	
	t ≤ 13	13 < t ≤ 40							A <sub>50</sub>	A <sub>200</sub>
A 573-GR 58	0.23	0.24	0.60-0.90	0.035	0.04	0.10-0.35	220	400-490	24	21
A 573-GR 65	0.24	0.26	0.85-1.2	0.035	0.04	0.15-0.40	240	450-530	23	20
A 573-GR 70	0.27	0.28	0.85-1.2	0.035	0.04	0.15-0.40	290	485-620	21	18

(۱) برای ورق‌های W≥600 نمونه‌ها باید به صورت عرضی تهیه شوند.

(۲) حدبالایی منگنز می‌تواند بیشتر شود به شرط آنکه میزان  $(C + \frac{1}{1}Mn)$  از ۰.۴۰ درصد تجاوز نکند.

(۳) برای ورق‌های W≥600 مقادیر ازدیاد طول ۲ درصد کاهش می‌یابد.



**ASTM A 283-93**

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای کاربردهای ساختمانی

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)					Mechanical Properties <sup>(1)</sup>			
	C	Mn	P	S	Si	R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	A(%) min <sup>(2)</sup>	
	max	max	max	max	Max t ≤ 40	min		A <sub>50</sub>	A <sub>200</sub>
A 283-GR A	0.14	0.90	0.035	0.04	0.40	165	310-415	30	27
A 283-GR B	0.17	0.90	0.035	0.04	0.40	185	345-450	28	25
<sup>(3)</sup> A 283-GR C	0.24	0.90	0.035	0.04	0.04	205	380-515	25	22
A 283-GR D	0.27	0.90	0.035	0.04	0.04	230	415-550	23	20

(1) برای ورق‌های W ≥ 600 نمونه‌ها باید به صورت عرضی تهیه شوند.

(2) برای ورق‌های W ≥ 600 مقادیر ازدیاد طول ۲ درصد کاهش می‌یابد.

(3) گرید A283-GRC (CU) با حداقل ۰,۲ درصد مس قابل تولید است.

**ASTM A36-94**

کاربرد ساختمانی

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)					Mechanical Properties			
	C Max.	P Max.	S Max.	Si Max.	Cu Min	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> Min	A(%) min	
								A50	A200
A36 <sup>(1)</sup>	0.25	0.04	0.05	0.40	0.20	400 550	250	21	20

 $t \leq 20$  ( )

**JIS G 3101-87**

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای سازه های عمومی

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)				Mechanical Properties					
	C	Mn	P max	S max	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	Re (min) N/mm <sup>2</sup>	A (%) min		Bendability	
						t ≤ 16	T ≤ 5	5 < t ≤ 16	Angle of bending	Inside Radius
SS 330	-	-	0.050	0.050	330-430	205	26	21	180	½ t
SS 400	-	-	0.050	0.050	400-510	245	21	17	180	3/2 t

SAE/AISI

کاربردهای عمومی

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)					کاربرد
	C	Mn	P Max.	S Max.		
1006	0.08 Max	0.25 0.45	0.04	0.05		نورد مجدد - کشش
1008	0.10 Max	0.25 0.50	0.04	0.05		نورد مجدد - کشش
1009	0.15 Max	0.60 Max	0.04	0.05		کشش
1010	0.08 0.13	0.30 0.60	0.04	0.05		ساختمانی
1012	0.10 0.15	0.30 0.60	0.04	0.05		ساختمانی
1015	0.12 0.18	0.30 0.60	0.04	0.05		ساختمانی
1016	0.12 0.18	0.60 0.90	0.04	0.05		ساختمانی
1017	0.14 0.20	0.30 0.60	0.04	0.05		ساختمانی
1018	0.14 0.20	0.60 0.90	0.04	0.05		ساختمانی
1020	0.17 0.23	0.30 0.60	0.04	0.05		ساختمانی

JIS G 3116-90

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای ساخت سیلندر

۱۰

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)				Mechanical Properties				
	C	Mn	P	S	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup> (min)	R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup>	A (%) min	Bendability	
								Angle of bending	Inside Radius
SG 255	max 0.2	min 0.3	max 0.04	max 0.04	400	255	28	180	t

DIN 17102-83

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای شاسی خودرو

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)														
	C Max.	Si	Mn	P Max.	S Max.	N Max.	Al <sub>tot</sub> Min	Cr Max	CU Max	Mo Max	NI Max	Nb Max	Ti Max	V Max	Nb+Ti+V Max
StE 380	0.20	0.10 0.60	1.00 1.70	0.035	0.030	0.020	0.020	0.30	0.20	0.08	1.00	0.05	*	0.20	0.22
StE 420	0.20	0.10 0.60	1.00 1.70	0.035	0.030	0.020	0.020	0.30	0.20	0.10	1.00	0.05	*	0.20	0.22
StE 500	0.21	0.10 0.60	1.00 1.70	0.035	0.030	0.020	0.020	0.30	0.20	0.10	1.00	0.05	*	0.22	0.22

\* اگر تیتانیوم به عنوان عنصر آلیاژی اضافه گردد حداکثر میزان آن ممکن است به ۰.۲٪ برسد.

Steel Grade	Mechanical Properties				
	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup>  Min	A(%) min  A5	Bendability	
				Mandrel Diameter	
				Longitudinal	Transverse
StE 380	500 650	380	20	2.5 t	3.5 t
StE 420	530 680	420	19	2.5 t	3.5 t
StE 500	610 780	500	16	2.5 t	3.5 t

EN 10111-96

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای فرم دهی سرد

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)				Mechanical Properties <sup>(1)</sup>					
	C	Mn	P	S	R <sub>e</sub> (N/mm <sup>2</sup> )		R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup> max	A (%)		
	max	max	max	max	1.8≤t<2	2≤t≤8		A <sub>80</sub>		A <sub>5</sub>
					1.8≤t<2	2≤t<3		3≤t≤8		
DD11	0.12	0.60	0.045	0.045	170-360	170-340	440	23	24	28
DD12	0.10	0.45	0.035	0.035	170-340	170-320	420	25	26	30
DD13	0.08	0.40	0.030	0.030	170-330	170-310	400	28	29	33

(1) نمونه‌ها به صورت عرضی تهیه می‌شود

(2) استحکام تسلیم پائینی

DIN 1614 PART 1 / 1986

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای نورد مجدد

Steel Grade	Type <sup>(1)</sup> Of Deoxidation	Chemical Composition(wt%-cast)				
		C max	Mn max	P max	S max	N max
St 22	OPT	0.10	0.45	0.035	0.035	0.007 <sup>(2)</sup>
RR St 23	RR	0.10	0.45	0.030	0.030	(3)
St 24	RR	0.08	0.40	0.025	0.025	(3)

DIN 1614 PART 2 / 1986 فولادهای گرم نوردیده مناسب برای فرم‌پذیری و خم‌کاری

Steel Grade	Type <sup>(1)</sup> Of Deoxidation	Chemical <sup>(4)</sup> Composition (wt%-cast)		Mechanical Properties			
				R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	A (%) min	
		C max	N <sup>(2)</sup> max	max		A <sub>80</sub>	A <sub>5</sub>
Stw 22	OPT	0.10	0.007	-	440	25	29
RR stw23	RR	0.10	(3)	-	420	27	31
Stw 24	RR	0.08	(3)	320	410	30	34

- (۱) OPT نوع اکسیژن زدایی فولاد با صلاحیت شرکت فولادساز-RR فولاد اکسیژن زدایی ویژه  
 (۲) مقدار نشان داده شده به صورت نیتروژن آزاد است.  
 (۳) میزان نیتروژن باید تثبیت شود، بنابراین فولاد باید حداقل حاوی ۰,۰۲ درصد آلومینیوم باشد.  
 (۴) دیگر عناصر اضافی تثبیت کننده نیتروژن باید با موافقت خریدار صورت پذیرد.  
 (۵) دیگر عناصر (به جز آلومینیوم و منگنز) نباید بدون تایید خریدار اضافه شود.

EN 10149-2/13 فولادهای گرم نوردیده کشش پذیر با استحکام بالا

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)								
	C Max.	Mn Max.	Si Max	P Max.	S <sup>(1)</sup> Max.	Al <sup>(1)</sup> total Min	Nb <sup>(2)</sup> Max	V <sup>(2)</sup> Max	Ti <sup>(2)</sup> Max
S 315 MC	0.12	1.30	0.50	0.025	0.020	0.015	0.09	0.20	0.15
S 355 MC	0.12	1.50	0.50	0.025	0.020	0.015	0.09	0.20	0.15
S 420 MC	0.12	1.60	0.50	0.025	0.020	0.015	0.09	0.20	0.15
S 500 MC	0.12	1.70	0.50	0.025	0.015	0.015	0.09	0.20	0.15

- (۱) در صورت توافق در زمان اعلام درخواست و سفارش میزان گوگرد حداکثر باید ۰,۰۱ درصد باشد.  
 (۲) مجموع عناصر **Ti, V, Nb** باید حداکثر ۰,۲۲ درصد باشد.

Steel Grade	Mechanical Properties					
	Re <sup>(1)</sup> N/mm <sup>2</sup> Min	Rm N/mm <sup>2</sup>	A(%) min		Bendability	
			A80 t<3	A5 t≥3	Angle Of Bending	Inside Diameter
S 315 MC	315	390-510	20	24	180°	0 t
S 355 MC	355	430-550	19	23	180°	1/2 t
S 420 MC	420	480-620	16	19	180°	1/2 t
S 500 MC	500	550-700	12	14	180°	1 t

- (۱) برای ضخامت‌های بالای ۸ میلیمتر حداقل تنش تسلیم می‌تواند **N/mm<sup>2</sup> ۲۰** کمتر باشد.

JIS G 3131-90

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای فرم پذیری و خم کاری

Steel Grade	Chemical Composition				R <sub>m</sub> (min)	A (%) min						Bendability		
	C max	Mn max	P max	S max		1.2≤t<1.6	1.6≤t<2	2≤t<2.5	2.5≤t<3.2	3.2≤t<4	t≥4	Angle of bending	Inside Radius	
													t<3.2	t≥3.2
SPHC	0.15	0.60	0.050	0.050	270	27	29	29	29	31	31	180	Flat on itself	1/2t
SPHD	0.10	0.50	0.040	0.040	270	30	32	33	35	37	39	180	Flat on itself	Flat on itself
SPHE	0.10	0.50	0.030	0.035	270	31	33	35	37	39	41	180	Flat on itself	Flat on itself

ASTM A607

فولادهای گرم نوردیده کشش پذیر با استحکام بالا

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)					Mechanical Properties		
	C Max.	Mn Max.	P Max.	S Max.	(Nb or V) Min	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> Min	A(%) min
								A50
A607 Grade 45 Class1	0.22	1.35	0.04	0.05	0.005-0.01	410	310	25
A607 Grade 50 Class1	0.23	1.35	0.04	0.05	0.005-0.01	450	340	22
A607 Grade 55 Class1	0.25	1.35	0.04	0.05	0.005-0.01	480	380	20
A607 Grade 60 Class1	0.26	1.50	0.04	0.05	0.005-0.01	520	410	18



PSA-B53 3316

فولادهای استحکام بالا مناسب برای قطعات تقویتی خودرو

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)									
	Ceq(1) Max.	C Max.	Mn Max.	Si Max.	P Max.	S Max.	Al	Nb (2)	Ti (2)	V (2)
HE275	0.21	0.08	0.70	0.35	0.025	0.030	0.02 0.08	-	-	-
HE335D	0.21	0.08	0.70	0.35	0.025	0.030	0.02 0.08	0.01 0.06	0.01 0.10	0.01 0.08
HE390D	0.21	0.08	0.70	0.35	0.025	0.030	0.02 0.08	0.01 0.08	0.01 0.10	0.01 0.08

(۱) میزان کربن معادل از رابطه  $Ceq = C + \frac{Mn+Si}{6}$  به دست می آید.

(۲) این عناصر ممکن است به تنهایی و یا به صورت ترکیبی با حدود تعیین شده استفاده گردند.

Steel Grade	Mechanical Properties							
	Rm N/mm <sup>2</sup>		Rp 0.2 N/mm <sup>2</sup>		A(%) Longitudinal Direction		Hardness HRB	
	Longitudinal	Transvers	Longitudinal	Transvers	A80	A5		
HE275	370	365	280	300	26	28	62	
	420	415	340	360			70	
HE335D	415	420	325	340	24	27	68	
	475	480	385	400			78	
HE390D	t ≤ 5	450	460	365	380	21	25	74
		520	530	435	450			83
	5 < t ≤ 8	460	470	380	395	-	25	76
		535	545	460	475			85

Jis G 3113-90

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای رینگ و شاسی

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)				Mechanical Properties												
					R <sub>m</sub> (min) N/mm <sup>2</sup>	R <sub>e</sub> (min) N/mm <sup>2</sup>			A (%) min					Bendability			
						t < 6	6 ≤ t < 8	8 ≤ t ≤ 14	1.6 ≤ t < 2	2 ≤ t < 2.5	2.5 ≤ t < 3.15	3.15 ≤ t < 4	4 ≤ t < 6.3	6.3 ≤ t < 10	angle of Bending	Inside Radiuse	
																t ≤ 2	t ≥ 2
C	Mn	P max	S max														
SAPH 310	-	-	0.040	0.040	310	185	185	175	33	34	36	38	40	26	180	Flat on itself	1 t
SAPH 370	-	-	0.040	0.040	370	225	225	215	32	33	35	36	37	25	180	½ t	1 t
SAPH 400	-	-	0.040	0.040	400	225	235	235	31	32	34	35	36	24	180	1 t	1 t
SAPH 440	-	-	0.040	0.040	440	305	295	275	29	30	32	33	34	22	180	1 t	3/2 t



**JIS G 3132-90**

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای ساخت لوله

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)					Mechanical Properties <sup>(1)</sup>							
	C max	Si <sup>(2)</sup> Max	Mn	P max	S max	R <sub>m</sub> (min) N/mm <sup>2</sup>	A (%) min				Bendability		
							1.2≤t	1.6≤t	3≤t	6≤t	Angle of bending	Inside Radius	
							<1.6	<3	<6	≤13		t ≤3	3<t ≤13
SPHT1	0.1	0.35	0.50	0.040	0.040	270	30	32	35	37	180	Flat on itself	1/2t
SPHT2	0.18	0.35	0.60	0.040	0.040	340	25	27	30	32	180	1t	3/2t
SPHT3	0.25	0.35	0.3-0.9	0.040	0.040	410	20	22	25	27	180	3/2t	2t
SPHT4	0.3	0.35	0.3-1	0.040	0.040	490	15	18	20	22	180	3/2t	2t

(1) نمونه ها بصورت طولی تهیه می شوند

(2) میزان سیلیسیم حداکثر (Si Max) می تواند تا میزان ۰,۰۴ درصد بین خریدار و تولید کننده توافق شود.

**ASTM A 299-90**

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای مخازن تحت فشار

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)					Mechanical Properties			
	C <sup>(1)</sup> max	Mn <sup>(1)</sup>	P max	S max	Si	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup> Min	A (%) min	
								A <sub>50</sub>	A <sub>200</sub>
A 299	0.28	0.90-1.40	0.035	0.035	0.15-0.40	515-655	290	19	16

t ≤ 25 ( )

**ASTM A414-90**

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای ساخت مخازن تحت فشار

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)					Mechanical Properties				
	C Max.	Mn Max.	P Max.	S Max.	Si	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup> Min	A(%) min		
								A50		A200
								2.2≤t<3.8	3.8≤t<6	3.8≤t<6
Grade C	0.25	0.90	0.035	0.040	--	380 485	230	20	22	16
Grade D	0.25	1.20	0.035	0.040	0.15 0.30	415 515	240	18	20	14
Grade E	0.27	1.20	0.035	0.040	0.15 0.30	450 585	260	16	18	12
Grade F	0.31	1.20	0.035	0.040	0.15 0.30	485 620	290	14	16	10
Grade G	0.31	1.35	0.035	0.040	0.15 0.30	515 655	310	14	16	10

ASTM A516-90

فولادهای گرم نوردیده مناسب مخازن تحت فشار

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)					Mechanical Properties			
	C <sup>1</sup> Max.	Mn	P Max.	S Max.	Si	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> Min	A(%) min	
								A50	A200
A516 Grade 55	0.18	0.60 0.90	0.035	0.035	0.15 0.40	380 515	205	27	23
A516 Grade 60	0.21	0.60 0.90	0.035	0.035	0.15 0.40	415 550	220	25	21
A516 Grade 65	0.24	0.85 1.20	0.035	0.035	0.15 0.40	450 585	240	23	19
A516 Grade 70	0.27	0.85 1.20	0.035	0.035	0.15 0.40	485 620	260	21	17

t ≤ ۱۲,۵ (۱)

ASTM A515-92

فولادهای گرم نوردیده مناسب مخازن تحت فشار

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)					Mechanical Properties			
	C <sup>1</sup> Max.	Mn Max.	P Max.	S Max.	Si	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> Min	A(%) min	
								A50	A200
A515 Grade 60	0.24	0.90	0.035	0.035	0.15 0.40	415 550	220	25	21
A515 Grade 65	0.28	0.90	0.035	0.035	0.15 0.40	450 585	240	23	19
A515 Grade 70	0.31	1.20	0.035	0.035	0.15 0.40	485 620	260	21	17

t ≤ 25 (۱)

ASTM A 285-90

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای مخازن تحت فشار

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)				Mechanical Properties			
	C max	Mn max	P max	S max	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> min	A (%) min	
							A <sub>50</sub>	A <sub>200</sub>
A 285- C	0.28	0.90	0.035	0.035	380-515	205	27	23

## API 5L – 2004

## فولادهای گرم نوردیده مخصوص لوله سازی (نفت و گاز)

Steel Grade	Chemical Composition (wt%-cast)					
	C (a)	Mn (a)	P	S	Ti	Other
	max	max	max	max	max	-
API 5L GR.B (PSL2)	0.22	1.20	0.025	0.015	0.04	d,e
API 5L X42 (PSL2)	0.22	1.30	0.025	0.015	0.04	c,d
API 5L X46, X52, X56 (PSL2)	0.22	1.40	0.025	0.015	0.04	c,d
API 5L X60 (PSL2)	0.22	1.40	0.025	0.015	0.04	c,d
API 5L X65 (PSL2)	0.22	1.45	0.025	0.015	0.06	c,d
API 5L X70 (PSL2)	0.22	1.65	0.025	0.015	0.06	c,d
API 5L X80 (PSL2)	0.22	1.85	0.025	0.015	0.06	c,d

- (a) به ازای هر ۰,۰۱ درصد کاهش در حداکثر کربن تعیین شده، یک افزایش ۰,۰۵ درصد در حداکثر منگنر تعیین شده مجاز می باشد. (برای گریدهای X۴۲, X۴۶, X۵۲ حداکثر تا ۱,۵ درصد منگنز - برای گریدهای X۶۵, X۶۰, X۵۶ حداکثر تا ۱,۶۵ درصد منگنز - برای گریدهای X۸۰, X۷۰ حداکثر تا ۲ درصد منگنز)
- (b) عناصر نیوبیم، وانادیم و یا ترکیبی از آنها بنا بر صلاحدید تولید کننده ممکن است مصرف شود.
- (c) مجموع عناصر نیوبیم، وانادیم و تیتانیوم نباید از ۰,۱۵ درصد بیشتر شود.
- (d) مجموع عناصر نیوبیم و وانادیم نباید از ۰,۰۶ درصد بیشتر شود مگر با توافق خریدار و تولید کننده
- (e) دیگر ترکیبات شیمیایی ممکن است بین خریدار و تولید کننده توافق گردد، به شرط آنکه محدوده مربوط به توضیح d و محدوده گوگرد و فسفر در جدول رعایت گردد.



API 5L – 2004

فولادهای گرم نورد دیده مخصوص لوله سازی (نفت و گاز)

Steel <sup>1</sup> Grade	Mechanical Properties				
	R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup>		R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>		A <sub>90</sub> %
	Min	Max	Min	Max	Min
API 5L GR.B (PSL2)	241	448	414	758	a
API 5L X42 (PSL2)	290	496	414	758	a
API 5L X46 (PSL2)	317	524	434	758	a
API 5L X52 (PSL2)	359	531	455	758	a
API 5L X56 (PSL2)	386	544	490	758	a
API 5L X60 (PSL2)	414	565	517	758	a
API 5L X65 (PSL2)	448	600	531	758	a
API 5L X70 (PSL2)	483	621	565	758	a
API 5L X80 (PSL2)	552	690	621	827	a

(a) حداقل میزان A<sub>50</sub> (درصد ازدیاد طول با طول نمونه ۲ اینچ یا ۵۰٫۸ میلی متر) از فرمول  $A^{0.2}/U^{0.9}$  بدست می آید که A سطح مقطع نمونه بر حسب (mm<sup>2</sup>) و U حداقل تنش تسلیم تعیین شده بر حسب N/mm<sup>2</sup> می باشد.  
 (۱) توانمندی فولاد مبارکه تا گرید X۶۰ می باشد.

EN 10025-5:2004

فولادهای گرم نورد دیده مناسب برای مقاوم به خوردگی اتمسفری

Steel Grade	Type Of Deoxidation	Chemical Composition							
		C max	Si max	Mn	P max	S max	N max	Cr	Cu
S335J <sub>2</sub> W	FF	0.16	0.50	0.50-1.50	0.030	0.030	-	0.40-0.80	0.25 - 0.55
S355Jowp	FN	0.12	0.75	Max 1.0	0.06-0.15	0.035	0.009	0.30 - 1.25	0.25 - 0.55

Steel Grade	Mechanical Properties						
	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>		R <sub>e</sub> N/mm <sup>2</sup> min	A(%) min			A: 5.65 √S <sub>0</sub>
	<3	≥3		A80			
						≥3	
		1.5<t≤2	2<t≤2.5	2.5<t<3	≥3		
S335J <sub>2</sub> w	510-680	470-630	355	14	15	16	20
S355Jowp	510-680	470-630	355	14	15	16	20

**NF A36-215**

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای مخازن حمل گاز مایع

Steel Grade	Chemical Composition									
	C Max	Si Max	Mn Max	P Max	S Max.	Cr Max	Mo Max	Ni Max	V	Nb Max
P460NJ <sub>2</sub>	0.20	0.50	1.70	0.020	0.010	0.15	0.10	0.50	0.02 - 0.15	0.05

Steel Grade	Mechanical Properties				
	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> min	A(%) min		Impact (J) temp -20 °C min
			A5		
P460NJ <sub>2</sub>	640-725	460	20		27

**ASTM-A204**

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای مقاوم به حرارت

Steel Grade	Chemical Composition					
	C Max	Mn Max	P Max	S Max.	Si	Mo
Grade A	0.18	0.90	0.035	0.035	0.15 - 0.40	0.45 - 0.60

Steel Grade	Mechanical Properties			
	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> min	A(%) min	
			A50	A200
Grade A	450-585	255	23	19

**IGS-M-PL-001-2**

فولادهای گرم نوردیده مناسب برای لوله‌های گاز طبق استاندارد شرکت ملی گاز ایران

Steel Grade	Chemical Composition						
	C Max	Mn Max	Si Max	P Max.	S Max	Al Max	N Max
IGS-GR.B	0.17	1.15	0.40	0.020	0.007	0.05	0.012

Steel Grade	Mechanical Properties				
	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup>	A(%) min	Y.P./U.T.S MAX	Impact (J) temp -10 °C, min
			A50		
IGS-GR.B PSL <sub>2</sub>	425-560	245-313	30	0.88	32

## کیفیت های معادل و رواداریها در استانداردهای مختلف

کیفیت های مناسب برای کاربردهای ساختمانی

DIN17100	JIS G3101	BS4360	ASTM	SAE	AFNORM	EN10025	UN7070
ST33			A283-GR A		A33	S185	Fe320
ST37-2	SS330	40B	A283-GR B	1008	E24-2	S235JR G2	Fe360 B
ST37-3	SS330	40D	A283-GR C	1006	E24-3/4	S235J2 G3	Fe360 D
ST44-2	SS400	43B	A573-GR 65	1018	E28-2	S275JR	Fe430 B
QST44-2	SS400	43B	A573-GR 65	1018	E28-2	S275JR	Fe430 B
ST44-3	SS400	43D	A572-GR 42	1019	E28-3/4	S275J2 G3	Fe430 D
ST52-3		50B	A573-GR 70	1020	E36-2/3	S355JR	Fe510 B
	SS330	40D				S235J2 G4	

کیفیت های مناسب برای سیلندر گاز

DIN	EN10120	JIS G3116	BS	ASTM	SAE	AFNORM	EN10025	UN7070
	P245 NB	SG 225				BS1		Fe P235/KR
								Fe P265/KR

کیفیت های مناسب برای فرم پذیری و خم کاری

DIN1614-2	EN10111	JIS 3131	BS	SAE	AFNORM	EN10025	UN5867
	DD10		HR4				
STW22	DD11	SPHC	HR3	1010	1C	S235JR G2	Fe P11
STW23	DD12	SPHD	HR2	1008	2C		Fe P12
STW24	DD13	SPHE	HR1	1006	3C		Fe P13

کیفیت های مناسب برای نورد مجدد

DIN1614-2	EN10111	JIS	BS	SAE	AFNORM	EN10025	UN7070
ST22				1010			
ST23				1008			
ST24				1006			

کیفیت های مناسب برای شاسی خودرو

DIN17102	EN10149-2	JIS	BS	SAE	AFNORM	B53 3316	IRAFORM
							275
	S315 MC					HE335D	330
STE380 TM	S355 MC				E355 D		360
QSTE380 TM	S355 MC				E355 D		360
STE420 TM	S430 MC				E420 D		420
STE500 TM	S500 MC						490

کیفیت های مناسب برای رینگ خودرو

DIN	EN1028-2:2003	JIS 3113	BS	SAE	AFNORM	EN10025	UN7070
		SAPH310	HR 37/23				
		SAPH370					
		SAPH400					
		SAPH440					

کیفیت های مناسب برای لوله سازی

DIN	EN1028-2:2003	JIS 3132	BS	SAE	AFNORM	EN10025	UN7070
		SPHT 1					
		SPHT 2					
		SPHT 3					
		SPHT 4					



کیفیت‌های مناسب برای ساخت مخازن تحت فشار

DIN17155-83	EN10028-2	JIS G3115	BS	ASTM	AFNORM	EN10025	UN7070
HI	P235 GH	SPV24	161-360	A285 GR C	A37 CP		Fe P225-1
HI	P235 GH	SPV24	161-360	A414 GR C	A37 CP		Fe P225-1
HI	P265 GH		161-430	A414 GR E	A42 CP		Fe P265
17 MN4	P295 GH		164-400	A414 GR F	A48 CP		Fe P295
17 MN4	P295 GH		164-400	A299	A48 CP		Fe P295

کیفیت‌های مناسب برای ساخت لوله (نفت و گاز)

DIN	EN10208-2	JIS 3132	BS	SAE	AFNORM	EN10025	API 5L:2000
	L245 MB						GRB
	L290 MB	SPHT3					X42
							X46
	L360 MB	SPHT3					X52
	L415 MB						X60
	L450 MB						X65
	L485 MB						X70





## DIN 1016

## تolerانس در ضخامت

ضخامت اسمی	حد مجاز انحراف از ضخامت					
	10 ≤ W <100	100 ≤ W <600	600 ≤ W <1200	1200 ≤ W <1500	1500 ≤ W <1800	1800 ≤ W <2000
1.50 ≤ t < 2.00	±0.14	±0.16	±0.17	±0.19	±0.21	-
2.00 ≤ t < 2.50	±0.15	±0.17	±0.18	±0.21	±0.23	±0.25
2.50 ≤ t < 3.00	±0.15	±0.17	±0.20	±0.22	±0.24	±0.26
3.00 ≤ t < 4.00	±0.15	±0.17	±0.22	±0.24	±0.26	±0.27
4.00 ≤ t < 5.00	±0.16	±0.18	±0.24	±0.26	±0.28	±0.29
5.00 ≤ t < 6.00	±0.17	±0.19	±0.26	±0.28	±0.29	±0.31
6.00 ≤ t < 8.00	±0.18	±0.20	±0.29	±0.30	±0.31	±0.35
8.00 ≤ t < 10.00	±0.18	±0.20	±0.32	±0.33	±0.34	±0.40
10.00 ≤ t < 12.50	±0.22	±0.24	±0.35	±0.36	±0.37	±0.43
12.50 ≤ t < 15.00	±0.22	±0.24	±0.37	±0.38	±0.40	±0.46
15.00 ≤ t ≤ 20.00	-	-	±0.40	±0.42	±0.45	±0.50

## DIN 1016

## تolerانس در ضخامت برای فولادهای نورد مجدد

ضخامت اسمی کلاف	مقادیر مجاز در اختلاف ضخامت های نقاط مختلف در یک کلاف			
	W < 600	600 ≤ W < 1200	1200 ≤ W < 1500	1500 ≤ W < 2000
1.5 ≤ t < 2.0	0.14	0.20	0.24	0.28
2.0 ≤ t < 3.0	0.14	0.22	0.27	0.33
3.0 ≤ t < 4.0	0.14	0.28	0.32	0.40
4.0 ≤ t ≤ 8.0	0.17	0.28	0.32	0.40

تولرانس‌های ضخامت مربوط به فولاد های نورد مجدد علاوه بر تولرانس‌های ضخامت ذکر شده در جدول قبلی باید در نظر گرفته شود

## DIN 1016

## تولرانس در عرض

عرض اسمی	حد مجاز انحراف مثبت در عرض برای محصولات لبه خام
<40	1.6
40 ≤ w < 80	2.0
80 ≤ w < 150	2.4
150 ≤ w < 250	3.0
250 ≤ w < 400	3.6
400 ≤ w < 600	4.2
600 ≤ w ≤ 2000	20.0

DIN 1016 تolerانس در عرض

عرض اسمی	حد مجاز انحراف مثبت در عرض برای محصولات لبه بری شده				
	$t < 3$	$3 \leq t < 5$	$5 \leq t < 7$	$7 \leq t < 10$	$t \geq 10$
$W < 80$	0.8	0.9	1.0	1.1	با توافق
$80 \leq w < 250$	1.0	1.1	1.2	1.4	
$250 \leq w < 400$	1.1	1.3	1.6	1.7	
$400 \leq w < 600$	1.6	1.8	2.0	2.1	
$600 \leq w < 1200$	2.4	2.7	3.0	3.2	
$1200 \leq w \leq 2000$	3.0	4.0	5.0	5.0	

DIN 1016 تolerانس در طول

طول اسمی	حد مجاز انحراف در طول		ورق
	بار (یا تسمه با عرض کمتر از ۶۰۰ میلی متر)		
	طول تعیین شده (نرمال)	طول دقیق (ویژه)	
$1000 \leq L \leq 2000$	25	15	10
$2000 < L \leq 4000$	35	20	طول اسمی بر حسب میلیمتر ضربدر 0.005
$4000 < L \leq 6000$	50	20	
$6000 < L \leq 12000$	به اضافه ۵، در ازای هر 1000 mm بیشتر از طول 6000 mm	به اضافه 3، در ازای هر 1000 mm بیشتر از طول 600 mm	40

DIN 1016 تolerانس در صافی سطح

عرض اسمی	ارتفاع موج	
	$t < 2.0$	$2.0 \leq t \leq 3.0$
$600 \leq w < 1200$	18	15
$1200 \leq w < 1500$	20	18
$1500 \leq w \leq 2000$	25	23



## EN 10051-91

## تolerانس در ضخامت

ضخامت اسمی	حد مجاز انحراف از ضخامت			
	$W \leq 1200$	$1200 < W \leq 1500$	$1500 < W \leq 1800$	$W > 1800$
$t \leq 2.00$	$\pm 0.17$	$\pm 0.19$	$\pm 0.21$	-
$2.00 < t \leq 2.50$	$\pm 0.18$	$\pm 0.21$	$\pm 0.23$	$\pm 0.25$
$2.50 < t \leq 3.00$	$\pm 0.20$	$\pm 0.22$	$\pm 0.24$	$\pm 0.26$
$3.00 < t \leq 4.00$	$\pm 0.22$	$\pm 0.24$	$\pm 0.26$	$\pm 0.27$
$4.00 < t \leq 5.00$	$\pm 0.24$	$\pm 0.26$	$\pm 0.28$	$\pm 0.29$
$5.00 < t \leq 6.00$	$\pm 0.26$	$\pm 0.28$	$\pm 0.29$	$\pm 0.31$
$6.00 < t \leq 8.00$	$\pm 0.29$	$\pm 0.30$	$\pm 0.31$	$\pm 0.35$
$8.00 < t \leq 10.00$	$\pm 0.32$	$\pm 0.33$	$\pm 0.34$	$\pm 0.40$
$10.00 < t \leq 12.50$	$\pm 0.35$	$\pm 0.36$	$\pm 0.37$	$\pm 0.43$
$12.50 < t \leq 15.00$	$\pm 0.37$	$\pm 0.38$	$\pm 0.40$	$\pm 0.46$
$15.00 < t \leq 25.00$	$\pm 0.40$	$\pm 0.42$	$\pm 0.45$	$\pm 0.50$

## EN 10051-91

## تolerانس در عرض

عرض اسمی	حد مجاز انحراف در عرض			
	لبه خام		لبه بری	
	حد پایین	حد بالا	حد پایین	حد بالا
$W \leq 1200$	0	+20	0	+3
$1200 < W \leq 1500$	0	+20	0	+5
$W > 1500$	0	+25	0	+6

## EN 10051-91

## تolerانس در طول

طول اسمی	حد مجاز انحراف از طول	
	حد پایین	حد بالا
$L < 2000$	0	+10
$2000 \leq L < 8000$	0	$0.005 \times \text{طول اسمی}$
$L \geq 8000$	0	+40

EN 10051-91

تولانس در صافی سطح

تولانس در صافی سطح			
ضخامت اسمی	عرض اسمی	ارتفاع موج در حالت نرمال	ارتفاع موج در حالت ویژه
t≤2.00	w≤1200	18	9
	1200<w≤1500	20	10
	w>1500	25	13
2.00<t≤25	w≤1200	15	8
	1200<w≤1500	18	9
	w>1500	23	12

ASTM A 568 M-93

تولانس در ضخامت- فولادهای ساده کربنی

عرض تعیین شده	تولانس ضخامت (فقط دامنه مثبت) بر حسب میلیمتر			
	حداقل ضخامت تعیین شده			
	t≤2.0	2<t≤2.5	2.5<t≤4.5	4.5<t≤6
300<W≤600	0.30	0.30	0.35	0.40
600<W≤1200	0.30	0.35	0.40	0.45
1200<W≤1500	0.35	0.35	0.40	....
1500<W≤1800	0.35	0.40	0.40	....
W>1800	0.35	0.40	0.40	....

ASTM A 568 M-93

تولانس ضخامت- فولادهای HSLA

عرض تعیین شده	تولانس ضخامت (فقط دامنه مثبت) بر حسب میلیمتر			
	حداقل ضخامت تعیین شده			
	t≤2.0	2<t≤2.5	2.5<t≤4.5	4.5<t≤6
300<W≤600	0.30	0.35	0.40	0.40
600<W≤1200	0.35	0.40	0.45	0.50
1200<W≤1500	0.35	0.40	0.50	....
1500<W≤1800	0.40	0.45	0.55	....
1800<W≤2000	0.40	0.45	0.60	....
W>2000	....	0.50	0.60	....

## ASTM A 568 M

تolerانس در عرض

عرض تعیین شده	تولرانس عرض (فقط دامنه مثبت) بر حسب میلیمتر		
	فولادهای ساده کربنی - لبه خام	فولادهای HSLA لبه خام	فولادهای ساده کربنی و HSLA لبه بری
300<W≤600	16	16	3
600<W≤1200	26	28	5
1200<W≤1500	32	38	6
1500<W≤1800	35	45	8
W>1800	48	50	10

## ASTM A 568 M

تolerانس در طول

طول تعیین شده	تولرانس طول (فقط دامنه مثبت) بر حسب میلیمتر
300<L≤600	6
600<L≤900	8
900<L≤1500	12
1500<L≤3000	20
3000<L≤4000	25
4000<L≤5000	35
5000<L≤6000	40
L>6000	45

## ASTM A 568 M

تolerانس صافی در سطح (محصول اسکین نشده)

ضخامت تعیین شده	عرض تعیین شده	تولرانس صافی سطح (ارتفاع موج) برای محصول اسکین نشده	
		حداقل تنش تسلیم تعیین شده $R_e$ (N/mm <sup>2</sup> )	
		$R_e < 310$	$310 < R_e \leq 345$
1.2 < t ≤ 1.5	w ≤ 900	15	20
	900 < w ≤ 1500	20	30
	w > 1500	25	....
1.5 < t ≤ 4.5	w ≤ 1500	15	20
	1500 < w ≤ 1800	20	30
	w > 1800	25	40
4.5 < t ≤ 6.0	w ≤ 1200	15	20

### ASTM A 568 M

تلرانس صافی در سطح- محصول اسکین شده

تلرانس صافی سطح (ارتفاع موج) برای محصول اسکین شده				
ضخامت تعیین شده	عرض تعیین شده	طول تعیین شده	حداقل تنش تسلیم تعیین شده $R_e$ (N/mm <sup>2</sup> )	
			$R_e < 310$	$310 < R_e \leq 345$
$1.2 < t \leq 4.5$	$w \leq 1200$	$L \leq 2400$	3	B
	$w > 1200$	$L > 2400$	6	B
$4.5 < t \leq 6.0$	$w \leq 1200$	$L \leq 2400$	3	B
		$L > 2400$	6	B

B) برای فولادهای HSLA (پر استحکام کم آلیاژ) میزان تلرانس صافی سطح به صورت توافقی تعیین می‌شود.

### ASTM A 635 M

تلرانس ضخامت، دامنه مثبت و منفی برای فولادهای ضخیم (فقط کلاف)

تلرانس ضخامت، دامنه مثبت و منفی، بر اساس ضخامت اسمی تعیین شده						
عرض تعیین شده	ضخامت اسمی تعیین شده					
	$4.5 \leq t \leq 6.0$	$6.0 < t \leq 8.0$	$8.0 < t \leq 10.0$	$10.0 < t \leq 12.5$	$12.5 < t \leq 16.0$	$16.0 < t \leq 19$
$300 < w \leq 600$	...	$\pm 0.28$	$\pm 0.30$	$\pm 0.32$	$\pm 0.35$	$\pm 0.38$
$600 < w \leq 1200$	...	$\pm 0.30$	$\pm 0.32$	$\pm 0.35$	$\pm 0.38$	$\pm 0.40$
$1200 < w \leq 1500$	$\pm 0.25$	$\pm 0.30$	$\pm 0.35$	$\pm 0.38$	$\pm 0.40$	$\pm 0.45$
$1500 < w \leq 1800$	$\pm 0.28$	$\pm 0.32$	$\pm 0.38$	$\pm 0.40$	$\pm 0.45$	$\pm 0.48$
$w > 1800$	$\pm 0.30$	$\pm 0.36$	$\pm 0.40$	$\pm 0.45$	$\pm 0.48$	$\pm 1.50$

### ASTM A 635 M

تلرانس ضخامت، دامنه مثبت برای فولادهای ضخیم (فقط کلاف)

تلرانس ضخامت، دامنه مثبت، بر اساس ضخامت اسمی تعیین شده						
عرض تعیین شده	حداقل ضخامت تعیین شده					
	$4.5 \leq t \leq 5.5$	$5.5 < t \leq 8.0$	$8.0 < t \leq 10.0$	$10.0 < t \leq 12.5$	$12.5 < t \leq 16.0$	$16.0 < t \leq 19$
$300 < w \leq 600$	...	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75
$600 < w \leq 1200$	...	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80
$1200 < w \leq 1500$	0.50	0.60	0.70	0.75	0.80	0.85
$1500 < w \leq 1800$	0.55	0.65	0.75	0.80	0.90	0.95
$w > 1800$	0.60	0.70	0.80	0.90	0.95	1.00

### ASTM A 635 M

تلرانس عرض، دامنه مثبت، برای فولادهای ضخیم (فقط کلاف)

عرض تعیین شده	تلرانس عرض، دامنه مثبت	
	محصول لبه خام	محصول لبه بری
$300 < w \leq 600$	16	3
$600 < w \leq 1200$	28	5
$1200 < w \leq 1500$	38	6
$1500 < w \leq 1800$	45	8
$w > 1800$	50	10

## « مشخصات کیفی و ابعادی محصولات گرم نوردیده »

استاندارد	کیفیت	جدول ابعادی
EN	S235 JR, S235 JO , S235 J2	B
	DD11, DD12, DD13, DD14	A
	S275 JR, S275 JO, S275 J2	C
	,S335 JR, S355 J2, S315 MC, S355 MC S420 MC, S500 MS	D
DIN	ST 37-2 , ST37-3	B
	STW 22-2, RRSTW 23, STW24 , ST 24	A
	ST44-2, ST 44-3	C
	ST 52-3 , STE 380, STE 420, STE 500	D
PSA - B 53	HE 275	C
	HE 335 D , HE 390 D	D
ASTM	A527, GR 42, A572, GR 50, A573, GR 70	D
	A573, GR 65, A516, GR 60, A516, GR65, A516, GR 70, A515, GR 60, A515, GR 65, GR55, GR 70	C
	A283, GRA, A283, GRB, A283, GRC, A283, GRD, A285, GRC, A516,GR 55	B
API	GR.B	B
	X 42, X 46	C
	X 52, X 60	D
JIS	SS 330, SAPH 310, SPHT 1,SPHT 2, SPHC, SPHD, SPHE	A
	SS 400 , SPHT 3	C
	SAPH 370	B
	SAPH 400, SPHT 4	D
SAE / AISI	1006 , 1010	A
	1012 , 1015	B
	1016 , 1017 , 1018 , 1020	C

« محدوده وزنی کلاف گرم »

عرض (میلی متر)	سنگین (تن)	یک برش (تن)	دو برش (تن)
600 - 740	3.5 - 12	3 - 6	2.5 - 4
741 - 840	4.5 - 13.5	4 - 6.5	3 - 4.5
841 - 940	5 - 15	4.5 - 7.5	3.5 - 5
941 - 1040	6 - 16.5	5 - 8	4 - 5.5
1041 - 1140	6.5 - 18	6 - 9	4.5 - 6
1141 - 1240	7 - 19.5	6.5 - 9.5	5 - 6.5
1241 - 1335	7.5 - 21	7 - 10.5	5.5 - 7
1336 - 1435	8 - 22.5	8 - 11	5.5 - 7.5
1436 - 1535	8.5 - 24	8.5 - 12	6 - 8
1536 - 1630	9.5 - 25.5	9 - 12.5	6.5 - 8.5
1631 - 1730	10 - 27	10 - 13.5	7 - 9
1731 - 1850	10.5 - 29.5	10.5 - 14.5	7.5 - 10

« محدوده ابعادی محصول کلاف گرم »

جدول A محصولات (گرم)

ضخامت (میلی متر)		عرض (میلی متر)	
		لبه خام	
حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
1.50	1.75	580	1100
1.76	1.99	580	1250
2.00	2.00	580	1285
2.01	2.49	580	1325
2.50	2.50	580	1500
2.51	2.99	580	1550
3.00	6.50	580	1600
6.51	9.00	580	1825
9.01	12.00	800	1825
12.01	16.00	1000	1825



« محدوده ابعادی محصول کلاف گرم »

جدول B محصولات (گرم)

ضخامت (میلی متر)		عرض (میلی متر)	
		لبه خام	
حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
1.50	1.75	600	1000
1.76	2.00	600	1275
2.01	2.49	600	1450
2.50	2.99	600	1500
3.00	3.00	600	1525
3.01	3.50	600	1550
3.51	5.50	600	1800
5.51	9.00	600	1825
9.01	12.00	800	1825
12.01	16.00	1000	1825

« محدوده ابعادی محصول کلاف گرم »

جدول C محصولات (گرم)

ضخامت (میلی متر)		عرض (میلی متر)	
		لبه خام	
حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
2.00	2.99	650	1250
3.00	4.49	650	1500
4.50	5.49	650	1525
5.50	5.99	650	1550
6.00	6.99	650	1700
7.00	9.50	650	1850
9.51	16.00	950	1850

« محدوده ابعادی محصول کلاف گرم »

جدول D محصولات (گرم)

ضخامت (میلی متر)		عرض (میلی متر)	
		لبه خام	
حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
3.00	3.99	650	1285
4.00	4.99	650	1500
5.00	8.00	650	1750
8.01	10.00	750	1750
10.01	15.00	750	1630

برای ورق های گرم (طول برش خوده) طول بین ۱۲۰۰-۱۰۰۰ میلی متر می باشد



« محدوده وزنی کلاف اسیدشویی »

عرض (میلی متر)	سنگین (تن)	یک برش (تن)	دو برش (تن)
600 - 690	6.7 - 11.6	3.3 - 5.8	2.2 - 3.9
690 - 790	7.7 - 13.3	3.8 - 6.7	2.5 - 4.5
791 - 890	8.8 - 15.0	4.4 - 7.5	2.9 - 5.0
891 - 990	9.9 - 16.6	4.9 - 8.3	3.3 - 5.6
991 - 1090	10.9 - 18.3	5.4 - 9.2	3.6 - 6.1
1091 - 1190	12.2 - 20.0	6.1 - 10.0	4.0 - 6.7
1191 - 1290	13.3 - 21.7	6.6 - 10.9	4.4 - 7.3
1291 - 1390	14.4 - 23.4	7.2 - 11.7	4.8 - 7.8
1391 - 1490	15.5 - 25.0	7.7 - 12.5	5.1 - 8.4
1491 - 1590	16.6 - 26.7	8.3 - 13.4	5.5 - 8.9
1591 - 1680	17.8 - 28.3	8.9 - 14.2	5.9 - 9.5



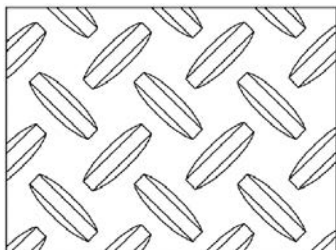
« محدوده ابعادی کلاف اسیدشویی »

استاندارد	کیفیت	جدول ابعادی
EN	DD11 - DD13 - DD14 - DD12	A
	S235JR - S235JO - S235J2	B
	S275JR - S275JO - S275J2	C
	S355JR - S355JO - S355J2 - S315MC	D
DIN	STW22 - RRSTW23 - STW24 - ST22 - RRST23 - ST24	A
	ST37-2 - ST27-3	B
	ST44-2 - ST44-3	C
	ST52-3	D
SAE	1006-1010	A
	1012-1015	B
	1016-1017-1018-1020	C
BS	HR1 - HR2 - HR3 - HR4	A
	40A - 40B - 40C - 40D - 40EE	B
	43A - 43B - 43C	C
	43D - 43EE	D
ASTM	A283GR	A
	A516 GR55	B
	A36 - A572GR42 - A515GR60 - A515GR70 - A516GR60 - A516GR65 - A573GR50 - A573GR65 - A284GRC - A284GRD	C
	A515GR55	D
JIS	SS330 - SAPH310 - SPHR1 - SPHT2	A
	SAPH370 - SAPH440	B
	SS400 - SPHT3	C
	SAPH400 - SPHT4	D
DNV	NVA	C

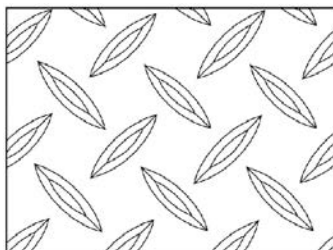
DIN59220

مشخصات ابعادی و شکلی محصول آجدار

شرکت فولاد مبارکه محصول آجدار خود را در دو طرح A و B برای مشتریان تولید می‌نماید.



طرح B



طرح A

تولرانس ضخامت، دامنه مثبت و منفی برای ورق آجدار		
ضخامت اسمی (میلیمتر)	انحراف از ضخامت اسمی	حد مجاز انحراف در ضخامت
3	+0.8	0.8
4	-0.4	0.8
5	+1.1	0.9
6	-0.4	0.9
8	+1.2	0.9
10	-0.5	0.9

ضخامت ورق، مربوط به قسمت ساده (بدون آج) می‌باشد و ارتفاع برآمدگی‌ها (Studs) بین ۱ تا ۲ میلیمتر هستند. در استاندارد فوق ضخامت بین ۳ تا ۱۰ میلیمتر می‌باشد. در فولاد مبارکه تولید ضخامت ۱۰-۲،۵ میلیمتر برای عرض کمتر یا مساوی ۱۲۵۰ میلیمتر و ضخامت ۱۰-۳ میلیمتر برای عرض ۱۵۰۰-۱۲۵۰ میلی متر امکانپذیر می‌باشد.

## انواع بسته‌بندی محصولات گرم (کلاف)

### ● فروش داخلی

چهارتسمه شعاعی، دو تسمه محیطی،  
با دو برچسب داخلی و خارجی



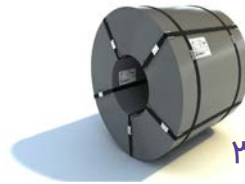
کد ۲۱۱

● سه تسمه محیطی، پنج تسمه شعاعی، همراه با محافظ لبه برای عرض بالای ۱۰۰۰mm، دو برچسب داخلی و خارجی



کد ۳۱۸

● دو تسمه محیطی، پنج تسمه شعاعی همراه با محافظ لبه برای عرض کمتر از ۱۰۰۰mm، دو برچسب داخلی و خارجی



کد ۳۲۳

● سه تسمه محیطی، شش تسمه شعاعی، محافظ لبه فقط برای دو تسمه شعاعی

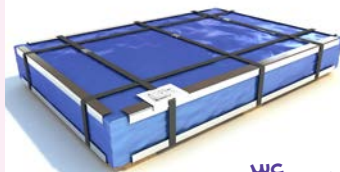


کد ۳۳۳

## انواع بسته‌بندی محصولات گرم (ورق)

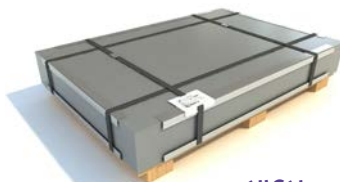
### ● فروش داخلی

دولایه پوشش کاغذی، دو تسمه در طول، سه تسمه در عرض (برای  $4000 \text{ mm} \leq$  طول) محافظ سر تاسری لبه‌ها در بالا و پایین



کد ۳۶۰

● دو تسمه در عرض، دو تسمه در طول  $4000 \text{ mm} <$  طول



کد ۳۶۲

● چهار تسمه عرضی همراه با محافظ لبه‌ها  $4000 \text{ mm} \leq$  طول  $< 6000 \text{ mm}$



کد ۳۶۵

● چهار تسمه عرضی  $4000 \text{ mm} \leq$  طول  $\leq 6000 \text{ mm}$



کد ۳۶۷

● پنج تسمه عرضی با محافظ لبه‌ها  $2000 \text{ mm} \leq$  طول  $< 6000 \text{ mm}$



کد ۳۶۸

● شش تسمه عرضی همراه با محافظ  
لبه ها ۱۲۰۰۰ mm < طول ۶۰۰۰ mm



کد ۳۶۹

## انواع بسته بندی محصولات اسیدشویی (کلاف)

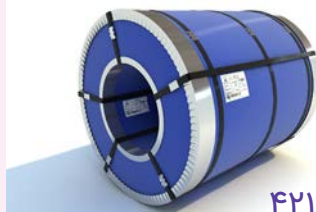
● یک تسمه محیطی، چهار تسمه شعاعی



کد ۴۰۱

۳۸

● پنج تسمه شعاعی، سه تسمه محیطی،  
یک لایه کاغذ ضد آب، کارتن ضد آب در  
بیرون و بغل ها، طوق داخلی و بیرونی



کد ۴۲۱

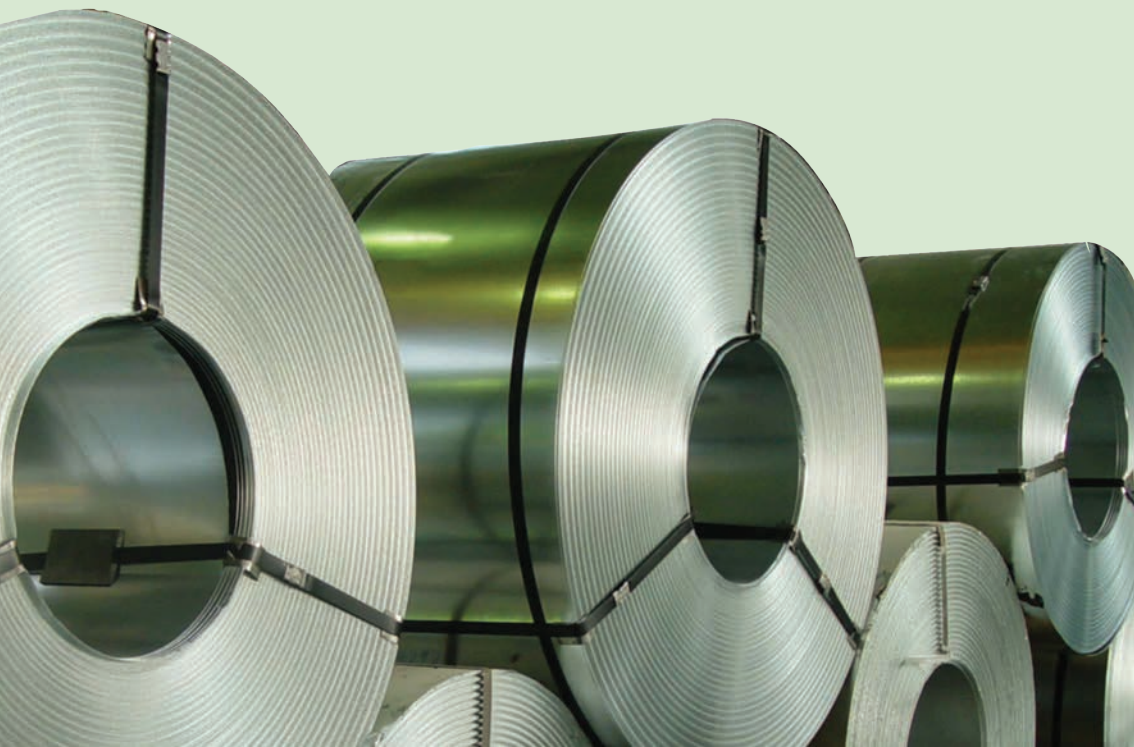
● شش تسمه شعاعی، سه تسمه محیطی  
( برای ۱۲۵۰ mm > عرض چهار تسمه)  
محیطی یک لایه کاغذ ضد آب طوق  
داخلی و بیرونی همراه با محافظ ورقهای  
گالوانیزه بر روی و بغل های کلاف



کد ۴۴۱



# مشخصات محصولات سرد



PSA-B53 3106

فولادهای سرد نوردیده مناسب برای کشش و فرم دهی

Steel Grade	Chemical Composition (wt% - cast)						
	Ceq(1) Max.	C Max.	Mn Max.	Si Max.	P Max.	S Max.	Al(2)
C	0.18	0.18	0.10	0.10	0.045	0.050	0.020
E	0.16	0.10	0.50	0.10	0.035	0.035	0.020
ES	0.14	0.08	0.40	0.10	0.025	0.025	0.020

(۱) میزان کربن معادل از رابطه  $C_{eq} = C + \frac{Mn + Si}{6}$  به دست می آید .

(۲) حد پایین تری از آلومینیوم ممکن است اجازه داده شود به شرط آنکه کل نیتروژن را ترکیب کند و مانع از پیر شدن فولاد گردد .

PSA-B53 3106

فولادهای سرد نوردیده مناسب برای کشش و فرم دهی

Steel Grade	Mechanical Properties					
	Rp 0.2 N/mm <sup>2</sup>	Rm N/mm <sup>2</sup>	A(%) min A80	HRB	r	n
					Transvers Direction	Transvers Direction
C	140 260	280 380	28	65	-	-
E	180 230	300 360	34	57	≥ 1.3	≥ 0.17
ES	160 (1) 200	280 340	37	50	≥ 1.8 (1)	≥ 0.19
	160				≥ 1.6 (2)	
	210				≥ 1.5 (3)	

t ≤ 1.47 (1)

1.47 < t < 1.95 (2)

t ≥ 1.95 (3)



DIN 1623.1/72

فولادهای سرد نورد دیده مناسب برای کشش و فرم دهی

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)		Mechanical Properties					
	C Max.	N Max.	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> Max.	A(%) min	Hardness		
					A80	HRB <sub>m</sub>	HRF <sub>m</sub>	HR30T <sub>m</sub>
St 12	0.1	0.007	270 410	280	28	65	94	60
RR St 13	0.1	1)	270 370	240	34	55	88	53
St 14	0.08	1)	270 350	210	38	50	86	50

۱) نیتروژن باید تثبیت گردد. بنابراین فولاد باید حداقل دارای ۰,۰۲ درصد آلومینیوم فلزی باشد. استفاده از دیگر عناصر برای تثبیت نیتروژن بایستی با خریدار توافق گردد.

EN 10130-06

فولادهای سرد نورد دیده مناسب برای کشش و فرم دهی

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)					Mechanical Properties				
	C Max.	P Max.	S Max.	Mn Max.	Ti Max.	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> Max.	A(%) min	r 90	n 90
								A80		
DC01	0.12	0.045	0.045	0.60	--	270 410	280	28	--	--
DC03	0.10	0.035	0.035	0.45	--	270 370	240	34	1.3	--
DC04	0.08	0.030	0.030	0.40	--	270 350	210	38	1.6	0.180
DC05	0.06	0.025	0.025	0.35	--	270 330	180	40	1.9	0.200
DC06	0.02	0.020	0.020	0.25	0.3	270 330	170	41	2.1	0.220



JIS-G3141-09

فولادهای سرد نوردیده مناسب برای شکل دهی

Steel Grade	Composition Chemical (cast-%wt)			
	C .Max	Mn .Max	P .Max	S .Max
SPCC	0.15	0.60	0.100	0.050
SPCD	0.12	0.50	0.040	0.040
SPCE	0.10	0.45	0.030	0.030

JIS-G3141-09

فولادهای سرد نوردیده مناسب برای شکل دهی

Steel Grade	Mechanical Properties								
	Re N/mm <sup>2</sup> Max.	Rm N/mm <sup>2</sup> Min.	A(%) min						
	≥0.25	0.25≤t<0.30	0.30≤t<0.4	0.4≤t<0.60	0.60≤t<1.0	1.0≤t<1.6	1.6≤t<2.5	≥2.5	
SPCC	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SPCD	240	270	30	33	36	38	39	40	41
SPCE	220	270	32	35	38	40	41	42	43



**DIN 1623.2-13**

فولادهای استحکام بالا مناسب برای قطعات تقویتی

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)				Mechanical Properties				
	C Max.	P Max.	S Max.	N	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> Min.	A(%) min	Bendability	
							A80	Angle Of Bending	Inside Diameter
St 37-3G	0.17	0.040	0.035	-	360 - 510	215	20	180°	1/2 t
St 44-3G	0.2	0.040	0.035	-	430 - 580	245	18	180°	1 t

**PSA B53 3312**

فولادهای میکروآلیاژی مناسب برای قطعات تقویتی

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)									
	Ceq(1) Max.	C Max.	Mn Max.	Si Max.	P Max.	S Max.	Al	Nb (2)	Ti (2)	V (2)
E275D	0.21	0.08	0.70	0.35	0.025	0.030	0.02 0.08	0.01 0.06	0.01 0.10	0.01 0.08
E335D	0.21	0.08	0.70	0.35	0.025	0.030	0.02 0.08	0.01 0.06	0.01 0.10	0.01 0.08
E390D	0.21	0.08	0.90	0.35	0.025	0.030	0.02 0.08	0.01 0.08	0.01 0.10	0.01 0.08

 (۱) میزان کربن معادل از رابطه  $Ceq=C+\frac{Mn+Si}{6}$  به دست می آید.

(۲) این عناصر می تواند به تنهایی و یا با همدیگر در محدوده اشاره شده مصرف گردند.

**PSA B53 3312**

Steel Grade	Mechanical Properties					
	Rm ( N/mm <sup>2</sup> )		Re ( N/mm <sup>2</sup> )		A(%) Lengthwise ISO 20*80	Hardness
						HRB
	Lengthwise	Crosswise	Lengthwise	Crosswise		
E275D	380 - 430	385 - 435	280 - 330	300 - 350	28	63 72
E335D	415 - 475	420 - 480	315 - 375	340 - 400	24	68 78
E390D	450 - 520	460 - 530	355 - 425	380 - 450	21	74 83

DIN 1623.3-13

فولادهای مناسب برای لعاب کاری

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)		Mechanical Properties					
	C Max.	N Max.	Rm N/mm <sup>2</sup>	Re N/mm <sup>2</sup> Max.	A(%) min	Hardness		
					A80	HRB <sub>m</sub>	HRF <sub>m</sub>	HR30T <sub>m</sub>
EK2	0.08	0.007	270 390	270	30	62	94	58
EK4	0.08	1)	270 350	210	38	50	86	50

۱) نیتروژن باید تثبیت گردد. بنابراین فولاد باید حداقل دارای ۰.۰۲ درصد آلومینیوم فلزی باشد. استفاده از دیگر عناصر برای تثبیت نیتروژن بایستی با خریدار توافق گردد.

رواداریهای استانداردهای مختلف برای محصول سرد

رواداریهای(تلرانس) ضخامت، عرض و صافی سطح، مربوط به محصول سرد در استاندارد

EN10131

ابعاد به میلیمتر

ضخامت اسمی	تلرانس نرمال متناسب با عرض اسمی			تلرانس ویژه متناسب با عرض اسمی		
	≤ 1200	> 1200 to 1500 ≤	> 1500	≤ 1200	> 1200 to 1500 ≤	> 1500
= 0.35 to 0.40	± 0.03	± 0.04	± 0.05	± 0.020	± 0.025	± 0.030
> 0.40 to 0.60	± 0.03	± 0.04	± 0.05	± 0.025	± 0.030	± 0.035
> 0.60 to 0.80	± 0.04	± 0.05	± 0.06	± 0.030	± 0.035	± 0.040
> 0.80 to 1.00	± 0.05	± 0.06	± 0.07	± 0.035	± 0.040	± 0.050
> 1.00 to 1.20	± 0.06	± 0.07	± 0.08	± 0.040	± 0.050	± 0.060
> 1.20 to 1.60	± 0.08	± 0.09	± 0.10	± 0.050	± 0.060	± 0.070
> 1.60 to 2.00	± 0.10	± 0.11	± 0.12	± 0.060	± 0.070	± 0.080
> 2.00 to 2.50	± 0.12	± 0.13	± 0.14	± 0.080	± 0.090	± 0.100
> 2.50 to 3.00	± 0.15	± 0.15	± 0.16	± 0.100	± 0.110	± 0.120



تولرانس ضخامت برای فولادهای تعیین شده با تنش تسلیم  $260\text{MPa} \leq \text{Re} < 340\text{MPa}$

EN10131-2006

ابعاد به میلیمتر

ضخامت اسمی	تولرانس نرمال متناسب با عرض اسمی			تولرانس ویژه متناسب با عرض اسمی		
	$\leq 1200$	$> 1200 \text{ to } 1500 \leq$	$> 1500$	$\leq 1200$	$> 1200 \text{ to } 1500 \leq$	$> 1500$
= 0.35 to 0.40	$\pm 0.04$	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.025$	$\pm 0.030$	$\pm 0.035$
> 0.40 to 0.60	$\pm 0.04$	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.030$	$\pm 0.035$	$\pm 0.040$
> 0.60 to 0.80	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.035$	$\pm 0.040$	$\pm 0.050$
> 0.80 to 1.00	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.08$	$\pm 0.040$	$\pm 0.050$	$\pm 0.060$
> 1.00 to 1.20	$\pm 0.07$	$\pm 0.08$	$\pm 0.10$	$\pm 0.050$	$\pm 0.060$	$\pm 0.070$
> 1.20 to 1.60	$\pm 0.09$	$\pm 0.11$	$\pm 0.12$	$\pm 0.060$	$\pm 0.070$	$\pm 0.080$
> 1.60 to 2.00	$\pm 0.12$	$\pm 0.13$	$\pm 0.14$	$\pm 0.070$	$\pm 0.080$	$\pm 0.100$
> 2.00 to 2.50	$\pm 0.14$	$\pm 0.15$	$\pm 0.16$	$\pm 0.100$	$\pm 0.110$	$\pm 0.120$
> 2.50 to 3.00	$\pm 0.17$	$\pm 0.18$	$\pm 0.18$	$\pm 0.120$	$\pm 0.130$	$\pm 0.140$

تولرانس ضخامت برای فولادهای تعیین شده با تنش تسلیم  $340\text{MPa} \leq \text{Re} < 420\text{MPa}$

EN10131-2006

ضخامت اسمی	تولرانس نرمال متناسب با عرض اسمی			تولرانس ویژه متناسب با عرض اسمی		
	$\leq 1200$	$> 1200 \text{ to } 1500 \leq$	$> 1500$	$\leq 1200$	$> 1200 \text{ to } 1500 \leq$	$> 1500$
= 0.35 to 0.40	$\pm 0.04$	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.030$	$\pm 0.035$	$\pm 0.040$
> 0.40 to 0.60	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.035$	$\pm 0.040$	$\pm 0.050$
> 0.60 to 0.80	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.08$	$\pm 0.040$	$\pm 0.050$	$\pm 0.060$
> 0.80 to 1.00	$\pm 0.07$	$\pm 0.08$	$\pm 0.10$	$\pm 0.050$	$\pm 0.060$	$\pm 0.070$
> 1.00 to 1.20	$\pm 0.09$	$\pm 0.10$	$\pm 0.11$	$\pm 0.060$	$\pm 0.070$	$\pm 0.080$
> 1.20 to 1.60	$\pm 0.11$	$\pm 0.12$	$\pm 0.14$	$\pm 0.070$	$\pm 0.080$	$\pm 0.100$
> 1.60 to 2.00	$\pm 0.14$	$\pm 0.15$	$\pm 0.17$	$\pm 0.080$	$\pm 0.100$	$\pm 0.110$
> 2.00 to 2.50	$\pm 0.16$	$\pm 0.18$	$\pm 0.19$	$\pm 0.110$	$\pm 0.120$	$\pm 0.130$
> 2.50 to 3.00	$\pm 0.20$	$\pm 0.20$	$\pm 0.21$	$\pm 0.130$	$\pm 0.140$	$\pm 0.150$



EN10131-2006 420MPa <Re تیرانس ضخامت برای فولادهای تعیین شده با تنش تسلیم

ابعاد به میلیمتر

ضخامت اسمی	تیرانس نرمال متناسب با عرض اسمی			تیرانس ویژه متناسب با عرض اسمی		
	≤ 1200	> 1200 to 1500 ≤	> 1500	≤ 1200	> 1200 to 1500 ≤	> 1500
= 0.35 to 0.40	± 0.05	± 0.06	± 0.07	± 0.035	± 0.040	± 0.050
> 0.40 to 0.60	± 0.05	± 0.07	± 0.08	± 0.040	± 0.050	± 0.060
> 0.60 to 0.80	± 0.06	± 0.08	± 0.10	± 0.050	± 0.060	± 0.070
> 0.80 to 1.00	± 0.08	± 0.10	± 0.11	± 0.060	± 0.070	± 0.080
> 1.00 to 1.20	± 0.10	± 0.11	± 0.13	± 0.070	± 0.080	± 0.100
> 1.20 to 1.60	± 0.13	± 0.14	± 0.16	± 0.080	± 0.100	± 0.110
> 1.60 to 2.00	± 0.16	± 0.17	± 0.19	± 0.100	± 0.110	± 0.130
> 2.00 to 2.50	± 0.19	± 0.20	± 0.22	± 0.130	± 0.140	± 0.160
> 2.50 to 3.00	± 0.22	± 0.23	± 0.24	± 0.160	± 0.170	± 0.180

EN 10131-06

تیرانس عرض برای ورق و کلاف

ابعاد به میلیمتر

عرض اسمی w	تیرانس نرمال		تیرانس ویژه	
	منفی	مثبت	منفی	مثبت
w ≤ 1200	0	+ 4	0	+ 2
1200 < w ≤ 1500	0	+ 5	0	+ 2
w > 1500	0	+ 6	0	+ 3





EN 10131-06

تلرانس عرض برای کلاف های با عرض کمتر از ۶۰۰ میلیمتر

ابعاد به میلیمتر

نوع تلرانس	ضخامت اسمی t	عرض اسمی							
		w < 125		125 ≤ w < 250		250 ≤ w < 400		400 ≤ w < 600	
		منفی	مثبت	منفی	مثبت	منفی	مثبت	منفی	مثبت
نرمال	t < 0.6	0	+ 0.4	0	+ 0.5	0	+ 0.7	0	+ 1.0
	0.6 ≤ t < 1.0	0	+ 0.5	0	+ 0.6	0	+ 0.9	0	+ 1.2
	1.0 ≤ t < 2.0	0	+ 0.6	0	+ 0.8	0	+ 1.1	0	+ 1.4
	2 ≤ t ≤ 3.0	0	+ 0.7	0	+ 1.0	0	+ 1.3	0	+ 1.6
ویژه	t < 0.6	0	+ 0.2	0	+ 0.2	0	+ 0.3	0	+ 0.5
	0.6 ≤ t < 1.0	0	+ 0.2	0	+ 0.3	0	+ 0.4	0	+ 0.6
	1.0 ≤ t < 2.0	0	+ 0.3	0	+ 0.4	0	+ 0.5	0	+ 0.7
	2.0 ≤ t ≤ 3.0	0	+ 0.4	0	+ 0.5	0	+ 0.6	0	+ 0.8

EN 10131-06

تلرانس طول

ابعاد به میلیمتر

طول اسمی	تلرانس نرمال		تلرانس ویژه	
	منفی	مثبت	منفی	مثبت
< 2000	0	6	0	3
≥ 2000	0	0.3 درصد از طول	0	0.15 درصد از طول



EN 10131-06

تولرانس صافی سطح برای فولادهای تعیین شده با تنش تسلیم  $Re < 260MPa$

ابعاد به میلی‌متر

نوع تولرانس	عرض اسمی $w$	ضخامت اسمی		
		$t < 0.7$	$0.7 \leq t < 1.2$	$t \geq 1.2$
نرمال	$w < 600$	7	6	5
	$600 \leq w < 1200$	10	8	7
	$1200 \leq w < 1500$	12	10	8
	$w \geq 1500$	17	15	13
ویژه	$w < 600$	4	3	2
	$600 \leq w < 1200$	5	4	3
	$1200 \leq w < 1500$	6	5	4
	$w \geq 1500$	8	7	6
	$w < 1500$	■ ارتفاع موج لبه ای برای طول بیشتر از ۲۰۰ میلی متر باید کمتر از ۱ درصد طول باشد ■ ارتفاع موج لبه ای برای طول بیشتر از ۲۰۰ میلی متر باید کمتر از ۱,۵ درصد طول باشد ■ برای موج لبه ای با طول کمتر از ۲۰۰ میلی متر حداکثر ارتفاع نباید بیشتر از ۲ میلی متر باشد		
	$w \geq 1500$			

EN 10131-06

تولرانس صافی سطح برای فولادهای تعیین شده با تنش تسلیم  $260MPa \leq Re < 340MPa$

ابعاد به میلی‌متر

نوع تولرانس	عرض اسمی $w$	ضخامت اسمی		
		$t < 0.7$	$0.7 \leq t < 1.2$	$t \geq 1.2$
نرمال	$600 \leq w < 1200$	13	10	8
	$1200 \leq w < 1500$	15	13	11
	$w \geq 1500$	20	19	17
ویژه	$600 \leq w < 1200$	8	6	5
	$1200 \leq w < 1500$	9	8	6
	$w \geq 1500$	12	10	9

EN 10131-06

« محدوده وزنی کلاف سرد »

عرض (میلی متر)	سنگین (تن)	یک برش (تن)	دو برش (تن)
600 - 690	4 - 10.8	3.5 - 5.4	2.3 - 3.6
691 - 790	4.6 - 12.3	4 - 6.2	2.7 - 4.1
791 - 890	5.3 - 13.9	4.6 - 7	3 - 4.6
891 - 990	5.9 - 15.4	5.1 - 7.7	3.4 - 5.1
991 - 1090	6.6 - 16.8	5.6 - 8.4	3.7 - 5.6
1091 - 1190	7.3 - 18.4	6.2 - 9.2	4.0 - 6.1
1191 - 1290	7.9 - 19.9	6.7 - 10	4.4 - 6.6
1291 - 1390	8.6 - 21.4	7.2 - 10.7	4.8 - 7.1
1391 - 1490	9.3 - 23	7.8 - 11.5	5.2 - 7.7
1491 - 1530	9.9 - 23.8	8.3 - 11.9	5.5 - 7.9
1531 - 1650	14 - 25	8.8 - 12.4	5.9 - 8.5



محدوده ابعادی (کلی) برای کلاف و ورق سرد

ضخامت		عرض			جدول
حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر لبه خام	حداکثر لبه بری شده	
0.30	0.34	700	1120	1110	MA
0.35	0.59	700	1260	1270	
0.60	0.69	600	1520	1530	
0.70	0.79	600	1620	1605	
0.80	1.29	600	1620	1605	
1.30	1.60	600	1500	1510	
1.61	2.00	600	1420	1430	
2.01	2.50	700	1250	1260	
2.51	3.00	700	1180	1190	

ضخامت		عرض			جدول
حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر لبه خام	حداکثر لبه بری شده	
0.30	0.34	700	1120	1110	MB
0.35	0.59	700	1260	1245	
0.60	0.69	600	1520	1505	
0.70	0.79	600	1620	1605	
0.80	1.29	600	1620	1605	
1.30	1.60	600	1500	1485	
1.61	2.00	600	14200	1405	
2.01	2.50	700	1250	1245	
2.51	3.00	700	1180	1190	

## محدوده ابعادی محصول کلاف و ورق سرد برای کیفیت‌های خاص

کیفیت	ضخامت		عرض			
	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر لبه خام	حداکثر لبه بری شده	
M800-65D	0.65	0.65	1000	1200	1210	MA
M1000-65D	0.65	0.65	1000	1200	1210	MA
M1200-65D	0.65	0.65	1000	1200	1210	MA
E275D	0.7	0.99	800	1175	-	MA
E335D	1	2	1000	1250	-	MA
E390D	1.8	2	1000	1250	-	MA
ST37-3G	0.7	0.99	700	1220	1205	MA
	1	1.69	600	1469	1454	
	1.7	2	600	1300	1285	
	2	3	600	1100	1085	
ST44-3G	1	1.2	625	1175	1185	MA
	1.21	1.5	625	1260	1270	
DC05	0.60	0.69	600	1560	1570	MA
	0.70	0.79	600	1620	1605	
	1.30	1.50	600	1500	1510	
	0.60	0.69	600	1560	1546	MB
	0.70	0.79	600	1620	1605	
	1.30	1.50	600	1500	1485	
DC06	0.60	0.69	600	1560	1570	MA
	0.70	0.79	600	1620	1605	
	1.30	1.50	600	1500	1510	

برای ورق سرد (طول برش خورده) طول بین ۴۰۰۰ - ۷۵۰ میلی‌متر می باشد.

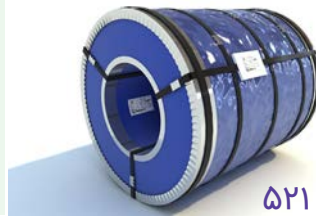
## بسته‌بندی کلاف‌های تمام سخت

● سه تسمه شعاعی، یک تسمه محیطی،  
با محافظ لبه (انحصاراً برای محصولات  
انباری)



کد ۵۰۱

● پنج تسمه شعاعی، سه تسمه محیطی،  
کاغذ ضد آب با پلاستیک طوق داخلی و  
خارجی پوشش فلزی  
مقوا برای محافظت لبه‌ها



کد ۵۲۱

## انواع بسته‌بندی محصولات سرد (کلاف)

● سه تسمه شعاعی، یک تسمه محیطی،  
با محافظ لبه (انحصاراً برای محصولات  
انباری)



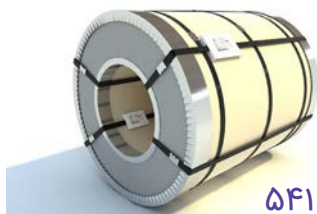
کد ۵۰۱

● چهار تسمه شعاعی، سه تسمه محیطی،  
کاغذ ضد آب با پلاستیک  
پوشش فلزی، طوق داخلی و خارجی،  
مقوا برای محافظت لبه‌ها



کد ۵۲۱

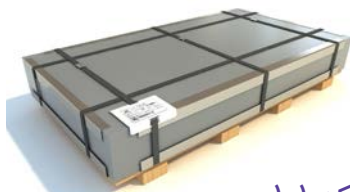
- چهار تسمه شعاعی، چهار تسمه محیطی، کاغذ ضد آب با پلاستیک، پوشش فلزی داخلی و بیرونی، طوق داخلی و خارجی، مقوا برای محافظت لبه ها



کد ۵۴۱

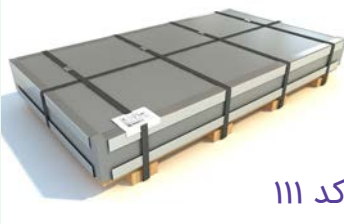
## انواع بسته بندی محصولات سرد (ورق)

- دو تسمه طولی برای عرضهای  $> 1000 \text{ mm}$
- سه تسمه طولی برای عرضهای  $\leq 1000 \text{ mm}$
- سه تسمه عرضی برای طولهای  $> 2000 \text{ mm}$
- برای طولهای  $\leq 2000 \text{ mm}$  به ازاء هر  $500 \text{ mm}$  افزایش طول یک تسمه عرضی اضافه می شود هر طرف دارای محافظ لبه ، دارای درپوش فولادی در سطح بالایی



کد ۱۰۱

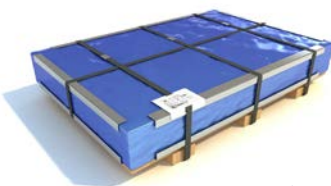
- بسته بندی با پالت چوبی، محافظ لبه ها برای هر طرف، پوشش فولادی در سطح بالایی بسته، سه تسمه برای عرضهای  $\geq 1250 \text{ mm}$
- چهار تسمه برای عرضهای  $< 1250 \text{ mm}$
- چهار تراش به ابعاد  $80 \times 80$  با شرایط زیر:
- ۲ چهار تراش برای طولهای  $> 1000 \text{ mm}$



کد ۱۱۱

۳ چهار تراش برای طولهای بین  $1001$  تا  $1870 \text{ mm}$ ، چهار تراش برای طولهای بین  $1871$  تا  $2400 \text{ mm}$  ، برای طولهای بیشتر از  $2401 \text{ mm}$  به ازاء افزایش هر  $500 \text{ mm}$  یا  $600 \text{ mm}$  یک چهار تراش اضافه می شود.

- مشابه با کد ۱۱۱ با تفاوت های زیر: محافظ لبه برای لبه های بالایی و پایینی ، دارای کاغذ ضد رطوبت و پوشش پلاستیک



کد ۱۳۱

● مشابه با کد ۱۱۱ با تفاوت‌های زیر: دارای محافظ لبه‌ها به شکل L دارای یک لایه کاغذ ضد رطوبت



کد ۱۵۱



# مشخصات محصولات گالوانیزه و رنگی



EN 10346

ورق گالوانیزه مناسب برای کاربرد عمومی و کششی

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)						Mechanical Properties				
	C	Si	Mn	P	S	Ti	Re	Rm	A(%) min	r 90	n 90
	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.		N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	A80	Min.	Min.
DX51D	0.18	0.50	1.2	0.12	0.045	0.30	--	270 - 500	22	--	--
DX52D	0.12	0.50	0.60	0.10	0.045	0.30	140 300	270 - 420	26	--	--

EN 10346

ورق گالوانیزه مناسب برای کاربردهای سازه ای

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)					Mechanical Properties			
	C	Si	Mn	P	S	Re	Rm	A(%) min	
	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.	N/mm <sup>2</sup> Min.	N/mm <sup>2</sup> Min.	A80	
S280GD	0.20	0.60	1.70	0.10	0.045	280	360	18	
S320GD	0.20	0.60	1.70	0.10	0.045	320	390	17	

JIS-G3302

ورق گالوانیزه مناسب برای کاربردهای سازه ای

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)					Mechanical Properties			
	C	Si	Mn	P	S	Re	Rm	A(%) min	
	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.	N/mm <sup>2</sup> Min.	N/mm <sup>2</sup> Min.	A80	
SGC400	0.25	-	1.7	0.2	0.05	295	400	18	

ASTM-A653

ورق گالوانیزه مناسب برای کاربردهای سازه ای

Steel Grade	Chemical Composition (wt% -cast)					Mechanical Properties			
	C	Si	Mn	P	S	Re	Rm	A(%) min	
	Max.	Max.	Max.	Max.	Max.	N/mm <sup>2</sup> Min.	N/mm <sup>2</sup> Min.	A80	
SS Grade 340 Class1	0.25	-	1.35	0.2	0.04	340	450	12	

EN10143

 تolerانس ضخامت، عرض و صافی سطح محصول گالوانیزه در استاندارد  
 تolerانس ضخامت برای فولادهای با  $Re < 260MPa$ 

ابعاده میلیمتر

ضخامت اسمی t	تولرانس نرمال متناسب با عرض w			تولرانس ویژه متناسب با عرض w		
	$\leq 1200$	$1200 < w \leq 1500$	$> 1500$	$\leq 1200$	$1200 < w \leq 1500$	$> 1500$
$0.20 < t \leq 0.40$	$\pm 0.04$	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.030$	$\pm 0.035$	$\pm 0.040$
$0.40 < t \leq 0.60$	$\pm 0.04$	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.035$	$\pm 0.040$	$\pm 0.045$
$0.60 < t \leq 0.80$	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.040$	$\pm 0.045$	$\pm 0.050$
$0.80 < t \leq 1.00$	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.08$	$\pm 0.045$	$\pm 0.050$	$\pm 0.060$
$1.00 < t \leq 1.20$	$\pm 0.07$	$\pm 0.08$	$\pm 0.09$	$\pm 0.050$	$\pm 0.060$	$\pm 0.070$
$1.20 < t \leq 1.60$	$\pm 0.10$	$\pm 0.11$	$\pm 0.12$	$\pm 0.060$	$\pm 0.070$	$\pm 0.080$
$1.60 < t \leq 2.00$	$\pm 0.12$	$\pm 0.13$	$\pm 0.14$	$\pm 0.070$	$\pm 0.080$	$\pm 0.090$
$2.00 < t \leq 2.50$	$\pm 0.14$	$\pm 0.15$	$\pm 0.16$	$\pm 0.090$	$\pm 0.100$	$\pm 0.110$
$2.50 < t \leq 3.00$	$\pm 0.17$	$\pm 0.17$	$\pm 0.18$	$\pm 0.110$	$\pm 0.120$	$\pm 0.130$
$3.00 < t \leq 5.00$	$\pm 0.20$	$\pm 0.20$	$\pm 0.21$	$\pm 0.15$	$\pm 0.16$	$\pm 0.17$
$5.00 < t \leq 6.50$	$\pm 0.22$	$\pm 0.22$	$\pm 0.23$	$\pm 0.17$	$\pm 0.18$	$\pm 0.19$

 تولرانس ضخامت برای فولادهای با  $250MPa \leq Re < 360MPa$ 

ابعاده میلیمتر

ضخامت اسمی t	تولرانس نرمال متناسب با عرض w			تولرانس ویژه متناسب با عرض w		
	$\leq 1200$	$< w \leq 1500$ 1200	$> 1500$	$\leq 1200$	$< w \leq 1500$ 1200	$> 1500$
$0.20 < t \leq 0.40$	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.035$	$\pm 0.040$	$\pm 0.045$
$0.40 < t \leq 0.60$	$\pm 0.05$	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.040$	$\pm 0.045$	$\pm 0.050$
$0.60 < t \leq 0.80$	$\pm 0.06$	$\pm 0.07$	$\pm 0.08$	$\pm 0.045$	$\pm 0.050$	$\pm 0.060$
$0.80 < t \leq 1.00$	$\pm 0.07$	$\pm 0.08$	$\pm 0.09$	$\pm 0.050$	$\pm 0.060$	$\pm 0.070$
$1.00 < t \leq 1.20$	$\pm 0.08$	$\pm 0.09$	$\pm 0.11$	$\pm 0.060$	$\pm 0.070$	$\pm 0.080$
$1.20 < t \leq 1.60$	$\pm 0.11$	$\pm 0.13$	$\pm 0.14$	$\pm 0.070$	$\pm 0.080$	$\pm 0.090$
$1.60 < t \leq 2.00$	$\pm 0.14$	$\pm 0.15$	$\pm 0.16$	$\pm 0.080$	$\pm 0.090$	$\pm 0.110$
$2.00 < t \leq 2.50$	$\pm 0.16$	$\pm 0.17$	$\pm 0.18$	$\pm 0.110$	$\pm 0.120$	$\pm 0.130$
$2.50 < t \leq 3.00$	$\pm 0.19$	$\pm 0.20$	$\pm 0.20$	$\pm 0.130$	$\pm 0.140$	$\pm 0.150$
$3.00 < t \leq 5.00$	$\pm 0.22$	$\pm 0.24$	$\pm 0.25$	$\pm 0.17$	$\pm 0.18$	$\pm 0.19$
$5.00 < t \leq 6.50$	$\pm 0.24$	$\pm 0.25$	$\pm 0.26$	$\pm 0.19$	$\pm 0.20$	$\pm 0.21$

تولانس عرض برای ورق و کلاف های گالوانیزه با عرض بالاتر از ۶۰۰ میلیمتر  
ابعاد به میلیمتر

عرض اسمی $w$	تولانس نرمال	تولانس ویژه
$600 \leq w \leq 1200$	+ 5 0	+ 2 0
$1200 < w \leq 1500$	+ 6 0	+ 2 0
$1500 < w \leq 1800$	+ 7 0	+ 3 0
$w > 1800$	+ 8 0	+ 3 0

تولانس صافی سطح برای فولادهای با تنش تسلیم  $Re < 260MPa$   
ابعاد به میلیمتر

نوع تولانس	عرض اسمی $w$	حداکثر ارتفاع موج متناسب با ضخامت $t$			
		$t < 0.7$	$0.7 \leq t < 1.6$	$1.6 < t \leq 3.0$	$3.0 \leq t \leq 6.5$
نرمال	$w < 1200$	10	8		15
	$1200 \leq w < 1500$	12	10		18
	$w \geq 1500$	17	15		23
ویژه	$w < 1200$	5	4	3	8
	$1200 \leq w < 1500$	6	5	4	9
	$w \geq 1500$	8	7	6	12

تولانس صافی سطح برای فولادهای با تنش تسلیم  $260MPa \leq Re \leq 360MPa$   
ابعاد به میلیمتر

نوع تولانس	عرض اسمی $w$	حداکثر ارتفاع موج متناسب با ضخامت $t$			
		$t < 0.7$	$0.7 \leq t < 1.6$	$1.6 < t \leq 3.0$	$3.0 \leq t \leq 6.5$
نرمال	$w < 1200$	13	10		18
	$1200 \leq w < 1500$	15	13		25
	$w \geq 1500$	20	19		28
ویژه	$w < 1200$	8	6	5	9
	$1200 \leq w < 1500$	9	8	6	12
	$w \geq 1500$	12	10	9	14

«محدوده وزنی کلاف گالوانیزه»

دو برش (تن)	یک برش (تن)	عرض (میلی متر)
2.7 - 4.1	4 - 6.2	750 - 790
3 - 4.6	4.6 - 7	791 - 890
3.4 - 5.1	5.1 - 7.7	891 - 990
3.7 - 5.6	5.6 - 8.4	991 - 1090
4.1 - 6.1	6.2 - 9.2	1091 - 1190
4.4 - 6.6	6.7 - 10	1191 - 1290
4.8 - 7.1	7.2 - 10.7	1291 - 1390
5.2 - 7.7	7.8 - 11.5	1391 - 1490
5.5 - 7.9	8.3 - 11.9	1491 - 1530

«محدوده ابعادی کلاف گالوانیزه»

ضخامت (میلی متر)		عرض (میلی متر)	
حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر لبه خام
0.35	0.59	750	1250
0.6	2.0	750	1300

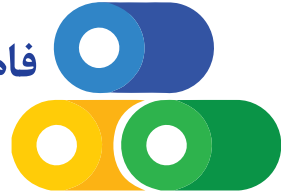
«محدوده وزنی کلاف رنگی»

سه برش (تن)	دو برش (تن)	یک برش (تن)	عرض (میلی متر)
1.7 - 3.2	2.2 - 4.1	3.3 - 6.2	750 - 790
1.8 - 3.5	2.5 - 4.6	3.8 - 7	791 - 890
2.2 - 3.8	2.7 - 5.1	4.1 - 7.7	891 - 990
2.5 - 4.1	3.1 - 5.6	4.7 - 8.4	991 - 1090
2.8 - 4.5	3.4 - 6.1	5.1 - 9.2	1091 - 1190
3.2 - 4.8	3.7 - 6.6	5.5 - 10	1191 - 1290
3.5 - 5.1	4 - 6.7	6 - 10.7	1291 - 1300

«محدوده ابعادی کلاف رنگی»

ضخامت (میلی متر)		عرض (میلی متر)	
حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
0.35	0.39	750	1000
0.40	0.59	750	1250
0.60	1.50	750	1300

## فام‌های قابل تولید در محصول رنگی



	<b>RAL 1003</b> Signal Yellow	<b>RAL 2001</b> Red Orange	
	<b>RAL 1012</b> Lemon Yellow	<b>RAL 2004</b> Pour Orange	
	<b>RAL 1015</b> Light Ivory	<b>RAL 3000</b> Flame Red	
	<b>RAL 1016</b> Sulfur Yellow	<b>RAL 3003</b> Ruby Red	
	<b>RAL 1023</b> Traffic Yellow	<b>RAL 3005</b> Wine Red	
	<b>RAL 1028</b> Melon Yellow	<b>RAL 3009</b> Oxide Red	



**RAL 3011**  
Brown Red

**RAL 6001**  
Emerald Green



**RAL 3020**  
Traffic Red

**RAL 6005**  
Mass Green



**RAL 4003**  
Heather violet

**RAL 6021**  
Pale Green



**RAL 4005**  
Blue Lilac

**RAL 6024**  
Traffic Green



**RAL 5000**  
Violet Blue

**RAL 6029**  
Mint Green



**RAL 5012**  
Light Blue

**RAL 7004**  
Signal Grey



**RAL 5015**  
Sky Blue

**RAL 7033**  
Cement Grey



**RAL 5017**  
Traffic Blue

**RAL 7035**  
Light Grey





**RAL 7040**  
Window Grey

**RAL 9003**  
Signal White



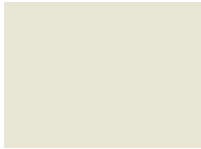
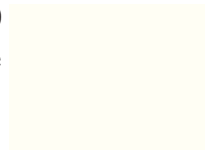
**RAL 8004**  
Copper Brown

**RAL 9007**  
Grey Aluminum



**RAL 8017**  
Chocolate Brown

**RAL 9010**  
Pure White

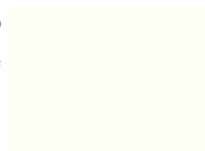


**RAL 9002**  
Grey White

**RAL 9011**  
Graphite black



**RAL 9016**  
Traffic White





## انواع بسته‌بندی محصولات کلاف گالوانیزه

● چهار شعاعی، چهار تسمه محیطی، کاغذ ضد آب، پوشش فلزی داخلی و بیرونی، طوق داخلی و خارجی



کد ۶۴۱

● شش تسمه شعاعی، سه تسمه محیطی، کاغذ ضد آب، پوشش فلزی داخلی و بیرونی، طوق داخلی و خارجی، همراه با پالت چوبی، توجه: فقط برای کلافهای با وزن کمتر از ۱۰ تن



کد ۶۵۱

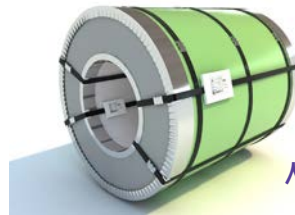
● مشابه ۶۹۱ با این تفاوت که پالت به آن اضافه شده



کد ۶۹۵

## انواع بسته بندی محصولات کلاف رنگی

● چهار تسمه شعاعی، چهار تسمه محیطی، کاغذ ضد آب و محافظ لبه، پوشش فلزی داخلی و خارجی، طوق داخلی و خارجی (غیر از کلافهای چرمی و فیلم دار)



کد ۸۴۱

● چهار تسمه شعاعی، شش تسمه محیطی، کاغذ ضد آب، پوشش فلزی درونی و محافظ لبه، طوق داخلی و بیرونی، پالت چوبی (غیر از کلافهای چرمی و فیلم دار و برای کلافهای با وزن کمتر از ۱۰ تن)



کد ۸۵۱

● شش تسمه شعاعی، سه تسمه محیطی، کاغذ ضد آب، طوق داخلی و بیرونی، پالت چوبی، پوشش فلزی، محافظ بیرونی



کد ۸۵۴

# مشخصات محصولات قلع اندود



JIS G 3303

خواص مکانیکی در محصولات قلع اندود (تست سختی)

TemPer Grade	Hardness HR30T
T52 یا T2	53 ± 3
T57 یا T3	57 ± 3
T61 یا T4	61 ± 3
T65 یا T5	65 ± 3
DR550 یا DR8	73 ± 3
DR620 یا DR9	76 ± 3

« محدوده وزنی کلاف قلع اندود »

عرض (میلی متر)	سنگین (تن)	یک برش (تن)	دو برش (تن)
600 - 690	5.5 - 10.5	2.7 - 5.0	1.8 - 3.6
691 - 790	6.5 - 12.0	3.2 - 6.0	2.1 - 4.0
791 - 890	7 - 13.5	3.5 - 6.7	2.4 - 4.6
891 - 990	8 - 15.0	4 - 7.5	2.7 - 5.1
991 - 1100	9 - 16.5	4.5 - 8.4	3 - 5.6

« جدول ابعادی محصولات کلاف قلع اندود گرید T3, T2, T57, T52 »

عرض (میلی متر)	ضخامت (میلی متر)
600 - 750	0.18 - 0.2
600 - 950	0.21 - 0.22
600 - 1050	0.23 - 0.4

« جدول ابعادی محصولات کلاف قلع اندود گرید T61, T4 »

عرض (میلی متر)	ضخامت (میلی متر)
600 - 750	0.18
600 - 950	0.19 - 0.2
600 - 1050	0.21 - 0.4

« جدول ابعادی محصولات کلاف قلع اندود گرید T5, T65 »

عرض (میلی متر)	ضخامت (میلی متر)
600 - 750	0.16 - 0.17
600 - 1050	0.18 - 0.4

« جدول ابعادی محصولات کلاف قلع اندود گرید DR8 و DR9 یا DR620 و DR550 »

عرض (میلیمتر)	ضخامت (میلیمتر)
600 - 750	0.16
600 - 1050	0.17 - 0.4

« جدول ابعادی محصولات ورق قلع اندود گرید T57, T52, T3, T2 »

طول (میلیمتر)	عرض (میلیمتر)	ضخامت (میلیمتر)
457 - 1206	600 - 750	0.18 - 0.2
457 - 1206	600 - 950	0.21 - 0.22
457 - 1206	600 - 1000	0.23 - 0.4

« جدول ابعادی محصولات ورق قلع اندود گرید T61, T4 »

طول (میلیمتر)	عرض (میلیمتر)	ضخامت (میلیمتر)
457 - 1206	600 - 750	0.18
457 - 1206	600 - 950	0.19 - 0.2
457 - 1206	600 - 1000	0.21 - 0.4

« جدول ابعادی محصولات ورق قلع اندود گرید T65, T5 »

طول (میلیمتر)	عرض (میلیمتر)	ضخامت (میلیمتر)
457 - 1206	600 - 750	0.16 - 0.17
457 - 1206	600 - 1000	0.18 - 0.4

« جدول ابعادی محصولات ورق قلع اندود گرید DR8, DR9, DR550, DR620 »

طول (میلیمتر)	عرض (میلیمتر)	ضخامت (میلیمتر)
457 - 1206	600 - 750	0.16
457 - 1206	600 - 1000	0.17 - 0.4

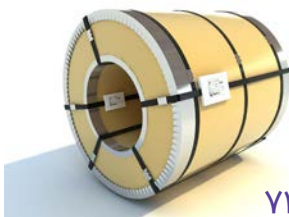
رواداری‌ها (تولرانس‌های) ابعادی ورق قلع اندود

MSC STD	ASTM A623	EN 10203	JIS G 3303	
± 5 %	نسبت به ضخامت‌های مختلف متفاوت است	± 8.5 %	± 10 %	رواداری ضخامت
-	+3 -0	+3 -0	+3 -0	رواداری عرض
+1 -0	+6 -0	+3 -0	+5 -0 *+3 -0	رواداری طول

\* با توافق تولید کننده

## انواع بسته‌بندی محصولات قلع‌اندود

● پنج تسمه شعاعی و چهار تسمه محیطی، محافظ لبه فلزی برای لبه‌های بیرونی و داخلی، کاغذ ضد آب برای بدنه و چشمی کلاف، مقوای قابل تراکم برای هر دو تاج کلاف، مقوای سخت برای بدنه بیرونی کلاف، مقوای سخت برای چشمی کلاف



کد ۷۲۱

● پالت چوبی با حداکثر ۳ چهار تراش  $65 \times 65$  mm، سه تسمه طولی و دو تسمه عرضی، محافظ فلزی بر روی و زیر بسته، محافظ لبه‌ای فلزی برای هر لبه بسته، کارتن محافظ بر هر جهت بسته، مقوای قابل تراکم بر روی بالا و پایین و محیط اطراف بسته، یک لایه کاغذ ضد آب بر روی کل بسته



کد ۷۴۱