

## فصل ۳

# کدها و جداول استاندارد

## جدول کاربردی در ساخت مصنوعات

۱ دسته‌بندی ورق‌های فولادی از نظر ضخامت

محدوده ضخامت	نام کاربردی	نوع	ردیف
$t < 0.2\text{mm}$	Foil (فویل)	زرورق	۱
$0.2\text{mm} < t < 3\text{mm}$	Sheet (ورق)	ورق نازک	۲
$3\text{mm} < t < 6\text{mm}$	Plate	ورق متوسط	۳
$t > 6\text{mm}$	Plate	ورق ضخیم	۴

۲ حداکثر ضخامت برش توسط قیچی دستی در آلومینیوم و فولاد

حداکثر ضخامت قابل برش کاری با قیچی‌های دستی	
۰/۷ میلی‌متر	فولاد
۱-۲/۵ میلی‌متر	آلومینیوم

۳ حداقل شعاع خم برای جنس‌های مختلف ورق

حداقل شعاع	مواد
۱/۲ - ۰/۸ برابر ضخامت	مس
۱ - ۱/۸ برابر ضخامت	برنج
۱-۲ برابر ضخامت	روی
۱-۳ برابر ضخامت	فولاد

۴ حداقل پهنا برای یک خم تک لبه

حداقل پهنا برای یک خم تک لبه	ضخامت ورق
۳	۰/۳۱۵
۳/۵	۰/۴
۳/۵	۰/۵
۴	۰/۶
۴	۰/۸
۵	۱
۶	۱/۲۵
۶	۱/۶

جدول راهنمای تعیین مقدار K

		t																				
R		۰/۳	۰/۵	۰/۸	۱	۱/۲	۱/۵	۱/۶	۱/۸	۲	۲/۵	۲/۸	۳	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
		K																				
۱		۰/۰۲	۰/۰۲۲	۰/۰۴	۰/۰۶۶	۰/۰۸۸																
۲		۰/۰۳۸	۰/۰۳۹	۰/۰۴۲	۰/۰۴۴	۰/۰۴۵	۰/۰۴۸	۰/۰۴۹	۰/۰۵۱	۰/۰۵۲	۰/۰۵۷	۰/۰۵۹										
۳		۰/۰۵۵	۰/۰۵۷	۰/۰۶۲	۰/۰۶۹	۰/۰۶۳	۰/۰۶۵	۰/۰۶۶	۰/۰۶۸	۰/۰۷۰	۰/۰۷۴	۰/۰۷۷	۰/۰۷۹	۰/۰۸۲								
۴		۰/۰۷۲	۰/۰۷۴	۰/۰۷۹	۰/۰۸۶	۰/۰۸۰	۰/۰۸۳	۰/۰۸۴	۰/۰۸۶	۰/۰۸۷	۰/۰۹۲	۰/۰۹۴	۰/۰۹۶	۰/۰۹۰	۰/۰۹۵	۰/۰۹۹						
۵		۰/۰۹۰	۰/۰۹۲	۰/۰۹۷	۰/۰۹۶	۰/۰۹۸	۰/۱۰۰	۰/۱۰۱	۰/۱۰۳	۰/۱۰۵	۰/۱۰۹	۰/۱۱۲	۰/۱۱۳	۰/۱۱۸	۰/۱۲۲	۰/۱۲۷	۰/۱۳۱					
۶		۰/۱۰۷	۰/۱۰۹	۰/۰۹۴	۰/۱۱۲	۰/۱۱۵	۰/۱۱۸	۰/۱۱۹	۰/۱۲۰	۰/۱۲۲	۰/۱۲۷	۰/۱۲۸	۰/۱۳۱	۰/۱۳۵	۰/۱۴۰	۰/۱۴۴	۰/۱۴۸	۰/۱۵۷				
۷		۰/۱۲۵	۰/۱۲۷	۰/۱۱۲	۰/۱۲۱	۰/۱۲۳	۰/۱۲۵	۰/۱۲۶	۰/۱۲۸	۰/۱۳۰	۰/۱۳۴	۰/۱۳۷	۰/۱۳۸	۰/۱۴۲	۰/۱۵۷	۰/۱۶۱	۰/۱۶۸	۰/۱۷۵	۰/۱۸۳			
۸		۰/۱۴۲	۰/۱۴۴	۰/۱۲۹	۰/۱۳۸	۰/۱۴۰	۰/۱۴۳	۰/۱۴۴	۰/۱۴۵	۰/۱۴۷	۰/۱۵۱	۰/۱۵۴	۰/۱۵۶	۰/۱۶۰	۰/۱۷۵	۰/۱۷۹	۰/۱۸۳	۰/۱۹۲	۰/۲۰۰	۰/۲۰۹		
۹		۰/۱۵۹	۰/۱۶۱	۰/۱۴۶	۰/۱۵۶	۰/۱۵۸	۰/۱۶۰	۰/۱۶۱	۰/۱۶۳	۰/۱۶۵	۰/۱۶۹	۰/۱۷۲	۰/۱۷۳	۰/۱۷۸	۰/۱۹۲	۰/۱۹۶	۰/۲۰۱	۰/۲۰۹	۰/۲۱۸	۰/۲۲۷	۰/۲۳۶	
۱۰		۰/۱۷۷	۰/۱۷۹	۰/۱۶۴	۰/۱۷۳	۰/۱۷۵	۰/۱۷۸	۰/۱۷۸	۰/۱۸۰	۰/۱۸۲	۰/۱۸۶	۰/۱۸۹	۰/۱۹۰	۰/۱۹۴	۰/۲۰۹	۰/۲۱۳	۰/۲۱۸	۰/۲۲۷	۰/۲۳۶	۰/۲۴۴	۰/۲۵۳	۰/۲۶۲
۱۱		۰/۱۹۵	۰/۱۹۶	۰/۱۸۲	۰/۲۰۰	۰/۲۰۲	۰/۲۰۶	۰/۲۰۶	۰/۲۰۸	۰/۲۰۹	۰/۲۱۴	۰/۲۱۶	۰/۲۱۸	۰/۲۲۲	۰/۲۳۷	۰/۲۴۱	۰/۲۴۶	۰/۲۶۱	۰/۲۶۲	۰/۲۷۱	۰/۲۷۹	۰/۲۸۸
۱۲		۰/۲۱۲	۰/۲۱۴	۰/۱۹۹	۰/۲۱۸	۰/۲۲۰	۰/۲۲۳	۰/۲۲۴	۰/۲۲۵	۰/۲۲۷	۰/۲۳۱	۰/۲۳۲	۰/۲۳۶	۰/۲۴۰	۰/۲۴۴	۰/۲۴۹	۰/۲۵۴	۰/۲۶۲	۰/۲۷۱	۰/۲۷۹	۰/۲۸۸	۰/۲۹۷
۱۳		۰/۲۳۰	۰/۲۳۱	۰/۲۱۶	۰/۲۳۶	۰/۲۳۷	۰/۲۴۰	۰/۲۴۱	۰/۲۴۳	۰/۲۴۴	۰/۲۴۹	۰/۲۵۱	۰/۲۵۲	۰/۲۵۷	۰/۲۶۲	۰/۲۶۶	۰/۲۷۱	۰/۲۷۹	۰/۲۸۸	۰/۲۹۷	۰/۳۰۵	۰/۳۱۴
۱۴		۰/۲۴۷	۰/۲۴۹	۰/۲۳۴	۰/۲۵۳	۰/۲۵۵	۰/۲۵۷	۰/۲۵۸	۰/۲۶۰	۰/۲۶۲	۰/۲۶۶	۰/۲۶۹	۰/۲۷۱	۰/۲۷۵	۰/۲۷۹	۰/۲۸۴	۰/۲۸۸	۰/۲۹۷	۰/۳۰۵	۰/۳۱۴	۰/۳۲۳	۰/۳۳۲
۱۵		۰/۲۶۴	۰/۲۶۶	۰/۲۵۱	۰/۲۷۱	۰/۲۷۲	۰/۲۷۵	۰/۲۷۶	۰/۲۷۸	۰/۲۷۹	۰/۲۸۴	۰/۲۸۶	۰/۲۸۸	۰/۲۹۲	۰/۲۹۷	۰/۳۰۱	۰/۳۰۵	۰/۳۱۴	۰/۳۲۳	۰/۳۳۲	۰/۳۴۰	۰/۳۴۹
۱۶		۰/۲۸۲	۰/۲۸۴	۰/۲۶۹	۰/۲۸۸	۰/۲۹۰	۰/۲۹۲	۰/۲۹۳	۰/۲۹۵	۰/۲۹۷	۰/۳۰۱	۰/۳۰۹	۰/۳۰۵	۰/۳۱۰	۰/۳۱۴	۰/۳۱۹	۰/۳۲۳	۰/۳۳۲	۰/۳۴۰	۰/۳۴۹	۰/۳۵۸	۰/۳۶۷
۱۷		۰/۲۹۹	۰/۳۰۱	۰/۳۰۴	۰/۳۰۵	۰/۳۰۷	۰/۳۱۰	۰/۳۱۱	۰/۳۱۲	۰/۳۱۴	۰/۳۱۹	۰/۳۲۱	۰/۳۲۳	۰/۳۲۷	۰/۳۳۲	۰/۳۳۶	۰/۳۴۰	۰/۳۴۹	۰/۳۵۸	۰/۳۶۷	۰/۳۷۵	۰/۳۸۴
۱۸		۰/۳۱۷	۰/۳۱۹	۰/۳۱۱	۰/۳۲۳	۰/۳۲۵	۰/۳۲۷	۰/۳۲۸	۰/۳۳۰	۰/۳۳۲	۰/۳۳۶	۰/۳۳۹	۰/۳۴۰	۰/۳۴۴	۰/۳۴۹	۰/۳۵۳	۰/۳۵۸	۰/۳۶۷	۰/۳۷۵	۰/۳۸۴	۰/۳۹۳	۰/۴۰۱
۱۹		۰/۳۳۰	۰/۳۳۶	۰/۳۲۹	۰/۳۴۰	۰/۳۴۲	۰/۳۴۵	۰/۳۴۶	۰/۳۴۷	۰/۳۴۹	۰/۳۵۳	۰/۳۵۶	۰/۳۵۸	۰/۳۶۲	۰/۳۶۷	۰/۳۷۱	۰/۳۷۵	۰/۳۸۴	۰/۳۹۳	۰/۴۰۱	۰/۴۱۰	۰/۴۱۹
۲۰		۰/۳۴۷	۰/۳۵۳	۰/۳۴۶	۰/۳۵۸	۰/۳۶۰	۰/۳۶۲	۰/۳۶۳	۰/۳۶۵	۰/۳۶۷	۰/۳۷۱	۰/۳۷۵	۰/۳۷۵	۰/۳۸۰	۰/۳۸۴	۰/۳۸۸	۰/۳۹۳	۰/۴۰۱	۰/۴۱۰	۰/۴۱۹	۰/۴۲۸	۰/۴۳۶
۲۱		۰/۳۶۹	۰/۳۷۱	۰/۳۶۳	۰/۳۷۵	۰/۳۷۷	۰/۳۸۰	۰/۳۸۰	۰/۳۸۲	۰/۳۸۴	۰/۳۸۸	۰/۳۹۱	۰/۳۹۳	۰/۳۹۷	۰/۴۰۱	۰/۴۰۶	۰/۴۱۰	۰/۴۱۹	۰/۴۲۸	۰/۴۳۶	۰/۴۴۴	۰/۴۵۳
۲۲		۰/۳۸۷	۰/۳۸۸	۰/۳۸۰	۰/۳۹۳	۰/۳۹۴	۰/۳۹۷	۰/۳۹۸	۰/۴۰۰	۰/۴۰۱	۰/۴۰۶	۰/۴۰۸	۰/۴۱۰	۰/۴۱۴	۰/۴۱۸	۰/۴۲۳	۰/۴۲۸	۰/۴۳۶	۰/۴۴۴	۰/۴۵۳	۰/۴۶۲	۰/۴۷۱
۲۳		۰/۴۰۴	۰/۴۰۶	۰/۳۹۶	۰/۴۱۰	۰/۴۱۲	۰/۴۱۵	۰/۴۱۵	۰/۴۱۷	۰/۴۱۹	۰/۴۲۳	۰/۴۲۶	۰/۴۲۸	۰/۴۳۲	۰/۴۳۶	۰/۴۴۱	۰/۴۴۵	۰/۴۵۳	۰/۴۶۲	۰/۴۷۱	۰/۴۸۰	۰/۴۸۹
۲۴		۰/۴۲۱	۰/۴۲۳	۰/۴۱۳	۰/۴۲۸	۰/۴۲۹	۰/۴۳۲	۰/۴۳۳	۰/۴۳۵	۰/۴۳۶	۰/۴۴۱	۰/۴۴۳	۰/۴۴۵	۰/۴۴۹	۰/۴۵۳	۰/۴۵۸	۰/۴۶۲	۰/۴۷۱	۰/۴۸۰	۰/۴۸۹	۰/۴۹۷	۰/۵۰۶
۲۵		۰/۴۳۹	۰/۴۴۱	۰/۴۳۱	۰/۴۴۵	۰/۴۴۷	۰/۴۴۹	۰/۴۵۰	۰/۴۵۲	۰/۴۵۴	۰/۴۵۸	۰/۴۶۱	۰/۴۶۳	۰/۴۶۷	۰/۴۷۱	۰/۴۷۵	۰/۴۸۰	۰/۴۸۹	۰/۴۹۷	۰/۵۰۶	۰/۵۱۵	۰/۵۲۴
۲۶		۰/۴۵۶	۰/۴۵۸	۰/۴۴۸	۰/۴۶۲	۰/۴۶۴	۰/۴۶۷	۰/۴۶۸	۰/۴۶۹	۰/۴۷۱	۰/۴۷۶	۰/۴۷۸	۰/۴۸۰	۰/۴۸۴	۰/۴۸۹	۰/۴۹۳	۰/۴۹۷	۰/۵۰۵	۰/۵۱۵	۰/۵۲۴	۰/۵۳۲	۰/۵۴۱
۲۷		۰/۴۷۴	۰/۴۷۸	۰/۴۶۸	۰/۴۸۲	۰/۴۸۴	۰/۴۸۷	۰/۴۸۸	۰/۴۹۸	۰/۴۹۶	۰/۴۹۷	۰/۵۰۲	۰/۵۰۶	۰/۵۱۱	۰/۵۱۵	۰/۵۲۴	۰/۵۳۲	۰/۵۴۱	۰/۵۵۰	۰/۵۵۹	۰/۵۶۷	۰/۵۷۶
۲۸		۰/۴۹۱	۰/۴۹۳	۰/۴۸۶	۰/۴۹۷	۰/۴۹۹	۰/۵۰۲	۰/۵۰۳	۰/۵۰۴	۰/۵۰۶	۰/۵۱۱	۰/۵۱۳	۰/۵۱۵	۰/۵۱۹	۰/۵۲۴	۰/۵۲۸	۰/۵۳۲	۰/۵۴۱	۰/۵۵۰	۰/۵۵۹	۰/۵۶۷	۰/۵۷۶
۲۹		۰/۵۰۹	۰/۵۱۱	۰/۵۱۳	۰/۵۱۵	۰/۵۱۷	۰/۵۱۹	۰/۵۲۰	۰/۵۲۲	۰/۵۲۴	۰/۵۲۸	۰/۵۳۱	۰/۵۳۲	۰/۵۳۷	۰/۵۴۰	۰/۵۴۵	۰/۵۵۰	۰/۵۵۹	۰/۵۶۷	۰/۵۷۶	۰/۵۸۵	۰/۵۹۳
۳۰		۰/۵۲۶	۰/۵۲۸	۰/۵۲۸	۰/۵۳۲	۰/۵۳۳	۰/۵۳۷	۰/۵۳۸	۰/۵۳۹	۰/۵۴۱	۰/۵۴۵	۰/۵۴۸	۰/۵۵۰	۰/۵۵۴	۰/۵۵۹	۰/۵۶۳	۰/۵۶۷	۰/۵۷۶	۰/۵۸۵	۰/۵۹۳	۰/۶۰۲	۰/۶۱۰

## جداول کاربردی در جوش کاری

۶ قطر دکمه جوش در فرایند نقطه جوش

Weld Button Diameter $[(D \cdot d) N^2]^2$							
Material Thickness(t)		Calculated Minimum $\frac{4}{\pi \cdot \sqrt{t}}$		Calculated Nominal $\frac{5}{\pi \cdot \sqrt{t}}$		Calculated Setup $\frac{5}{5 \cdot \sqrt{t}}$	
mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
0/40	0/016	2/5	0/10	3/2	0/12	3/5	0/14
0/50	0/020	2/8	0/11	3/5	0/14	3/9	0/15
0/60	0/024	3/1	0/12	3/9	0/15	4/3	0/17
0/70	0/028	3/3	0/13	4/2	0/16	4/6	0/18
0/80	0/031	3/6	0/14	4/5	0/18	4/9	0/19
0/90	0/035	3/8	0/15	4/7	0/19	5/2	0/21
1/00	0/039	4/0	0/16	5/0	0/20	5/5	0/22
1/10	0/043	4/3	0/17	5/2	0/21	5/8	0/23
1/30	0/047	4/4	0/17	5/5	0/22	6/0	0/24
1/30	0/051	4/6	0/18	5/7	0/22	6/3	0/25
1/50	0/059	4/9	0/19	6/1	0/24	6/7	0/27
1/70	0/067	5/2	0/21	6/5	0/26	7/2	0/28
2/00	0/079	5/7	0/22	7/1	0/28	7/8	0/31
2/50	0/098	6/3	0/25	7/9	0/31	8/7	0/34
3/00	0/118	6/9	0/27	8/7	0/34	9/5	0/38
3/20	0/126	7/2	0/28	8/9	0/35	9/8	0/39

۷ جدول آلیاژ لحیم کاری نرم

BS Solder	Composition (%)			Melting range( °C)
	Tin	Lead	Antimony	
A	65	34/4	0/6	183-185
K	60	39/5	0/5	183-185
F	50	49/5	0/5	183-212
G	40	59/6	0/4	183-234
J	30	69/7	0/3	183-255

## جدول انتخاب الکتروود و شدت جریان جوشکاری

ELECTRODE	DIAMETER	AMPERAGE RANGE								
		50	100	150	200	250	300	350	400	450
6010 & 6011	3/32	■								
	1/8	■	■							
	5/32	■	■	■						
	3/16	■	■	■	■					
	7/32	■	■	■	■	■				
6013	1/4	■	■	■	■	■	■			
	1/16	■	■							
	5/64	■	■							
	3/32	■	■	■						
	1/8	■	■	■	■					
	5/32	■	■	■	■	■				
	3/16	■	■	■	■	■	■			
	7/32	■	■	■	■	■	■	■		
7014	1/4	■	■	■	■	■	■	■		
	3/32	■	■							
	1/8	■	■	■	■					
	5/32	■	■	■	■	■				
	3/16	■	■	■	■	■	■			
7018	7/32	■	■	■	■	■	■	■	■	
	1/4	■	■	■	■	■	■	■	■	
	3/32	■	■							
	1/8	■	■	■	■					
	5/32	■	■	■	■	■				
7024	3/16	■	■	■	■	■	■	■	■	
	7/32	■	■	■	■	■	■	■	■	
	1/4	■	■	■	■	■	■	■	■	
	3/32	■	■							
	1/8	■	■	■	■					
Ni-CI	5/32	■	■	■						
	3/16	■	■	■						
	3/32	■	■							
	1/8	■	■							
308L	5/32	■	■	■						
	3/32	■	■							

ELECTRODE	DC*	AC	POSITION	PENETRATION	USAGE
6010	EP		ALL	DEEP	MIN. PREP, ROUGH HIGH SPATTER
6011	EP	✓	ALL	DEEP	
6013	EP,EN	✓	ALL	LOW	GENERAL
7014	EP,EN	✓	ALL	MED	SMOOTH, EASY, FAST
7018	EP	✓	ALL	MED	LOW HYDROGEN, STRONG
7024	EP,EN	✓	FLAT HORIZ FILLET	LOW	SMOOTH, EASY, FASTER
NI-CL	EP	✓	ALL	LOW	CAST IRON
308L	EP	✓	ALL	LOW	STAINLESS

\*EP = ELECTRODE POSITIVE (REVERSE POLARITY)  
EN = ELECTRODE NEGATIVE (STRAIGHT POLARITY)

## تأثیر عناصر مختلف روی خواص فولادها

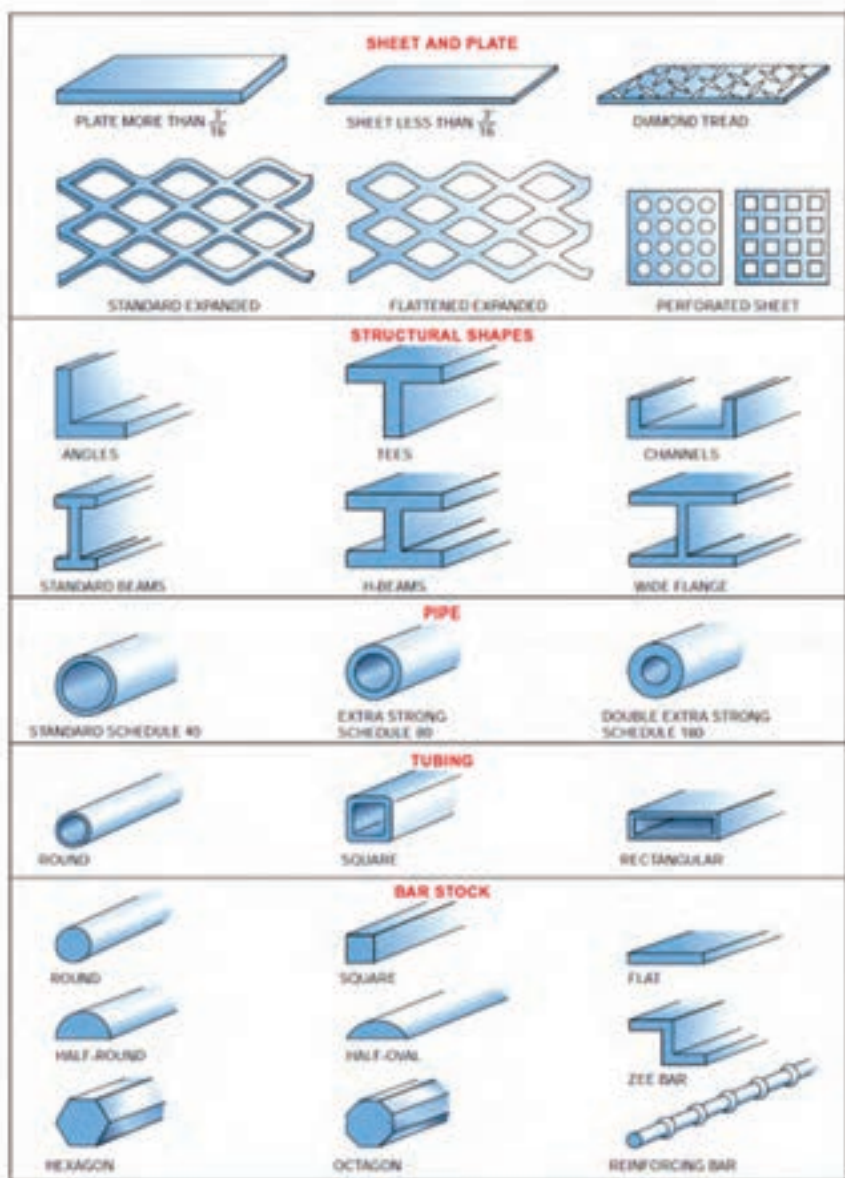
نوع فولاد	کاهش می دهد	افزایش می دهد	عناصر
فولادهای غیر آلیاژی	نقطه ذوب، چقرمگی، انبساط، قابلیت جوشکاری و کوره کاری	استحکام، سختی، قابلیت آبکاری	کربن
	قابلیت جوشکاری	الاستیسیته، استحکام، قابلیت آبکاری عمقی، سختی در حالت گرم، مقاومت در مقابل خوردگی، جداسدن گرافیت در چدن خاکستری	سیلیسیم
	انبساط، استحکام در مقابل ضربه	سیلان، شکنندگی در حالت سرد، استحکام در حالت گرم	فسفر
	استحکام در مقابل ضربه	شکنندگی براده، غلظت در حالت مذاب، شکنندگی در حالت گداخته بودن	گوگرد
فولادهای آلیاژی	قابلیت براده برداری، جداسدن گرافیت در چدن خاکستری	قابلیت آبکاری عمقی، استحکام، استحکام در مقابل ضربه، استحکام در مقابل ساییدگی	منگنز
	انبساط حرارتی	چقرمگی، استحکام، مقاومت در مقابل خوردگی، مقاومت الکتریکی، دوام در حرارت های بالا، قابلیت آبکاری عمقی	نیکل
	انبساط (به مقدار کم)	سختی، استحکام، استحکام در حالت گرم، درجه حرارت آبکاری، دوام برندگی، استحکام در مقابل ساییدگی، مقاومت در مقابل خوردگی	کرم
	حساسیت در مقابل حرارت های بالا	دوام، سختی، چقرمگی، استحکام در حالت گرم	وانادیم
	انبساط، قابلیت کوره کاری	سختی، استحکام در حالت گرم، دوام	مولیبدن
	چقرمگی، حساسیت در مقابل حرارت های بالا	سختی، دوام برندگی، استحکام در حالت گرم	کبالت
	انبساط (به مقدار کم)	سختی، استحکام، مقاومت در مقابل خوردگی، درجه حرارت آبکاری، استحکام در حالت گرم، دوام در حرارت های بالا، دوام برندگی	ولفرام (تنگستن)

## جدول رنگ و فرم جرقه‌ها در سنگ‌زدن قطعات نمونه

انواع فولاد	شکل جرقه
فولاد قابل آبکاری سطحی؛ X۱۵ شعاع‌های مستقیم با دسته‌های جرقه کربن - تأثیر کربن	
فولاد قابل بهسازی؛ X۴۵ دسته جرقه‌های خاری شکل کربن - تأثیر کربن	
فولاد قابل ابزارسازی؛ X۱۰۰ دسته جرقه‌های منشعب‌شده زیاد کربن - تأثیر کربن	
فولاد ابزارسازی آلیاژی جرقه‌های متراکم کربن - تأثیر کربن و سیلیسیم	
فولاد فنر اشعه نازک به شکل سر نیزه - تأثیر کربن و مولیبدن	
فولاد ابزارسازی آلیاژی اشعه نازک با انتهای اسپری شکل - تأثیر تنگستن	
فولاد گرم‌کار با دسته جرقه‌های کم کربن در انتها - تأثیر تنگستن و سیلیسیم	
فولاد سردکار دسته گندم کوتاه، در حالت سخت شده - با دسته جرقه‌های کربن زیاد - تأثیر تنگستن و کربن	
فولاد تندبر اشعه‌های کربن منقطع با جرقه‌های کروی شکل - کم کربن - تأثیر وانادیم و کرم	

## اشکال و مقاطع استاندارد مربوط به فلزات





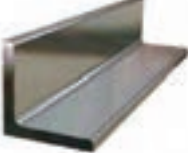











فلزات در شکل‌ها و مقاطع متفاوتی تولید و روانه بازار می‌شوند. جدول زیر انواع اشکال و مقاطع مربوط به فلزات را نشان می‌دهد.










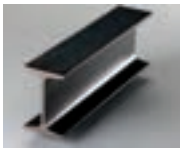

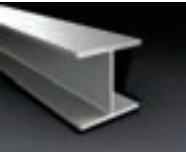



## جدول پروفیل های نیمه سنگین

این دسته از پروفیل ها معمولاً از مقاطع تو خالی و کوچک فولادی می باشند که با روش های نورد، کشش و آهنگری تولید می شوند.

جدول ۱-۲ انواع پروفیل های نیمه سنگین			
نوع	تصویر	نوع مقطع	سطح مقطع
قوطی		مربعی	
		مستطیل	
		خاص (زهوار)	
نبشی		بال مساوی	
		بال نامساوی	
ناودانی		بال موازی	
		بال شیب دار	
سه پری		لبه گرد	
		لبه تیز	
لوله		درز دار	
		بدون درز	

## جدول پروفیل های سنگین

این پروفیل ها از جنس فولاد می باشند که با استفاده از عملیات کار گرم تولید می شوند

جدول ۱-۳- انواع پروفیل های سنگین			
نوع	نام	تصویر	سطح مقطع
میله <sup>۱</sup>	گرده		
	چهار پهلو		
	چند پهلو		
پروفیل های ساختمانی	تیر آهن I		
	تیر آهن H		
	قوطی		

## جدول اشتال انواع پروفیل

بی شک جداول اشتال یکی از پرکاربردترین جداول در طراحی و انتخاب پروفیلها در ساخت مصنوعات فلزی محسوب می شوند. هنرجویان گرمی برای ساخت مصنوعات می توانند از این جداول استفاده کنند.

### پروفیل های سازه فولادی

اندازه، جرم و مقادیر استاتیکی طبق استاندارد DIN EN 10210, DIN 18800, DIN 1080			
1	معمول	1	معمول
2	معمول	2	معمول
3	معمول	3	معمول
4	معمول	4	معمول
5	معمول	5	معمول
6	معمول	6	معمول
7	معمول	7	معمول
8	معمول	8	معمول
9	معمول	9	معمول
10	معمول	10	معمول
11	معمول	11	معمول
12	معمول	12	معمول
13	معمول	13	معمول
14	معمول	14	معمول
15	معمول	15	معمول
16	معمول	16	معمول
17	معمول	17	معمول
18	معمول	18	معمول
19	معمول	19	معمول
20	معمول	20	معمول
21	معمول	21	معمول
22	معمول	22	معمول
23	معمول	23	معمول
24	معمول	24	معمول
25	معمول	25	معمول
26	معمول	26	معمول
27	معمول	27	معمول
28	معمول	28	معمول
29	معمول	29	معمول
30	معمول	30	معمول
31	معمول	31	معمول
32	معمول	32	معمول
33	معمول	33	معمول
34	معمول	34	معمول
35	معمول	35	معمول
36	معمول	36	معمول
37	معمول	37	معمول
38	معمول	38	معمول
39	معمول	39	معمول
40	معمول	40	معمول
41	معمول	41	معمول
42	معمول	42	معمول
43	معمول	43	معمول
44	معمول	44	معمول
45	معمول	45	معمول
46	معمول	46	معمول
47	معمول	47	معمول
48	معمول	48	معمول
49	معمول	49	معمول
50	معمول	50	معمول
51	معمول	51	معمول
52	معمول	52	معمول
53	معمول	53	معمول
54	معمول	54	معمول
55	معمول	55	معمول
56	معمول	56	معمول
57	معمول	57	معمول
58	معمول	58	معمول
59	معمول	59	معمول
60	معمول	60	معمول
61	معمول	61	معمول
62	معمول	62	معمول
63	معمول	63	معمول
64	معمول	64	معمول
65	معمول	65	معمول
66	معمول	66	معمول
67	معمول	67	معمول
68	معمول	68	معمول
69	معمول	69	معمول
70	معمول	70	معمول
71	معمول	71	معمول
72	معمول	72	معمول
73	معمول	73	معمول
74	معمول	74	معمول
75	معمول	75	معمول
76	معمول	76	معمول
77	معمول	77	معمول
78	معمول	78	معمول
79	معمول	79	معمول
80	معمول	80	معمول
81	معمول	81	معمول
82	معمول	82	معمول
83	معمول	83	معمول
84	معمول	84	معمول
85	معمول	85	معمول
86	معمول	86	معمول
87	معمول	87	معمول
88	معمول	88	معمول
89	معمول	89	معمول
90	معمول	90	معمول
91	معمول	91	معمول
92	معمول	92	معمول
93	معمول	93	معمول
94	معمول	94	معمول
95	معمول	95	معمول
96	معمول	96	معمول
97	معمول	97	معمول
98	معمول	98	معمول
99	معمول	99	معمول
100	معمول	100	معمول

محرک برای یک پروفیل 100 با 200 اندازه داده نمود. اندازه کوچکتر برای المانهای 200 بکار برده می شود.  
 - محرک اندازه کوچکتر با یک سطح مشخص شده باشد. می توان برای المانهای دیگر نیز در این صورت قطر نزدیک قطر برای این نوع است.  
 - محرک برای یک پروفیل 100 با 200 اندازه داده نمود. اندازه بزرگ تر برای المانهای 200 بکار برده می شود.  
 - برای طول استاندارد = طول معمول لغز.  
 - مقادیر داده شده در جدول انتخاب شده می باشد و برای به دست آوردن در هر مورد اندازه ای بیشتر از 10000 به چهار رقم رند شده است.

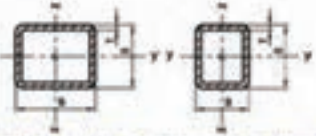
### مثال برای عناصه اختصاری

معمول	مقادیر اختصاری (در صورت امکان)
آبر 4 بر طبق ارتفاع 100 mm و طول 1000 mm طبق DIN 1025	4PE 200 x 1000 DIN 1025-5
آبر 4 بر طبق ارتفاع 412 mm و طول 5000 mm طبق DIN 1025	4PE 400 x 5000 DIN 1025-4 (+PE 400-M)
توانی 20 بر ارتفاع 500 mm و طول 800 mm طبق DIN 1025	20 200 x 800 DIN 1025-1
انسانی با اندازه های گوناگون با اندازه های استاندارد پهنای 400 mm و 500 mm طبق DIN EN 10056	4 50 x 4 x 50 x 4 DIN EN 10056-1
انسانی با اندازه های گوناگون با اندازه های استاندارد پهنای 400 mm و 500 mm و 600 mm طبق DIN EN 10056	4 100 x 50 x 6 x 6 DIN EN 10056-1
انسانی با اندازه های گوناگون پهنای 400 mm و 500 mm و 600 mm طبق DIN EN 10022	4 50 x 5 x 800 DIN 10022



## پروفیل توخالی و لوله

مقادیر برقی و استاتیکی برای: ۱) لوله و ۲) مقادیر هندسی استاندارد  
 ۳) لوله و ۴) لوله ۳۱ و ۳۵ و ۳۹ و ۴۲  
 استاندارد اروپایی از بر اساس ۱۵ استاندارد اروپایی



D (mm)	d (mm)	t (mm)	A (cm <sup>2</sup> )		I (cm <sup>4</sup> )		W (cm <sup>3</sup> )		Z (cm <sup>3</sup> )	
			gross	net	gross	net	gross	net	gross	net
20	17	1.5	0.25	0.25	0.0004	0.0004	0.007	0.007	0.007	0.007
25	22	1.5	0.44	0.44	0.0011	0.0011	0.011	0.011	0.011	0.011
30	27	1.5	0.63	0.63	0.0020	0.0020	0.015	0.015	0.015	0.015
35	32	1.5	0.82	0.82	0.0030	0.0030	0.020	0.020	0.020	0.020
40	37	1.5	1.01	1.01	0.0041	0.0041	0.025	0.025	0.025	0.025
45	42	1.5	1.20	1.20	0.0053	0.0053	0.030	0.030	0.030	0.030
50	47	1.5	1.39	1.39	0.0066	0.0066	0.035	0.035	0.035	0.035
55	52	1.5	1.58	1.58	0.0080	0.0080	0.040	0.040	0.040	0.040
60	57	1.5	1.77	1.77	0.0095	0.0095	0.045	0.045	0.045	0.045
65	62	1.5	1.96	1.96	0.0110	0.0110	0.050	0.050	0.050	0.050
70	67	1.5	2.15	2.15	0.0126	0.0126	0.055	0.055	0.055	0.055
75	72	1.5	2.34	2.34	0.0142	0.0142	0.060	0.060	0.060	0.060
80	77	1.5	2.53	2.53	0.0159	0.0159	0.065	0.065	0.065	0.065
85	82	1.5	2.72	2.72	0.0176	0.0176	0.070	0.070	0.070	0.070
90	87	1.5	2.91	2.91	0.0193	0.0193	0.075	0.075	0.075	0.075
95	92	1.5	3.10	3.10	0.0211	0.0211	0.080	0.080	0.080	0.080
100	97	1.5	3.29	3.29	0.0228	0.0228	0.085	0.085	0.085	0.085
105	102	1.5	3.48	3.48	0.0246	0.0246	0.090	0.090	0.090	0.090
110	107	1.5	3.67	3.67	0.0264	0.0264	0.095	0.095	0.095	0.095
115	112	1.5	3.86	3.86	0.0282	0.0282	0.100	0.100	0.100	0.100
120	117	1.5	4.05	4.05	0.0301	0.0301	0.105	0.105	0.105	0.105
125	122	1.5	4.24	4.24	0.0319	0.0319	0.110	0.110	0.110	0.110
130	127	1.5	4.43	4.43	0.0338	0.0338	0.115	0.115	0.115	0.115
135	132	1.5	4.62	4.62	0.0356	0.0356	0.120	0.120	0.120	0.120
140	137	1.5	4.81	4.81	0.0375	0.0375	0.125	0.125	0.125	0.125
145	142	1.5	5.00	5.00	0.0393	0.0393	0.130	0.130	0.130	0.130
150	147	1.5	5.19	5.19	0.0412	0.0412	0.135	0.135	0.135	0.135
155	152	1.5	5.38	5.38	0.0430	0.0430	0.140	0.140	0.140	0.140
160	157	1.5	5.57	5.57	0.0449	0.0449	0.145	0.145	0.145	0.145
165	162	1.5	5.76	5.76	0.0467	0.0467	0.150	0.150	0.150	0.150
170	167	1.5	5.95	5.95	0.0486	0.0486	0.155	0.155	0.155	0.155
175	172	1.5	6.14	6.14	0.0504	0.0504	0.160	0.160	0.160	0.160
180	177	1.5	6.33	6.33	0.0523	0.0523	0.165	0.165	0.165	0.165
185	182	1.5	6.52	6.52	0.0541	0.0541	0.170	0.170	0.170	0.170
190	187	1.5	6.71	6.71	0.0560	0.0560	0.175	0.175	0.175	0.175
195	192	1.5	6.90	6.90	0.0578	0.0578	0.180	0.180	0.180	0.180
200	197	1.5	7.09	7.09	0.0597	0.0597	0.185	0.185	0.185	0.185
205	202	1.5	7.28	7.28	0.0615	0.0615	0.190	0.190	0.190	0.190
210	207	1.5	7.47	7.47	0.0634	0.0634	0.195	0.195	0.195	0.195
215	212	1.5	7.66	7.66	0.0652	0.0652	0.200	0.200	0.200	0.200
220	217	1.5	7.85	7.85	0.0671	0.0671	0.205	0.205	0.205	0.205
225	222	1.5	8.04	8.04	0.0689	0.0689	0.210	0.210	0.210	0.210
230	227	1.5	8.23	8.23	0.0708	0.0708	0.215	0.215	0.215	0.215
235	232	1.5	8.42	8.42	0.0726	0.0726	0.220	0.220	0.220	0.220
240	237	1.5	8.61	8.61	0.0745	0.0745	0.225	0.225	0.225	0.225
245	242	1.5	8.80	8.80	0.0763	0.0763	0.230	0.230	0.230	0.230
250	247	1.5	8.99	8.99	0.0782	0.0782	0.235	0.235	0.235	0.235
255	252	1.5	9.18	9.18	0.0800	0.0800	0.240	0.240	0.240	0.240
260	257	1.5	9.37	9.37	0.0819	0.0819	0.245	0.245	0.245	0.245
265	262	1.5	9.56	9.56	0.0837	0.0837	0.250	0.250	0.250	0.250
270	267	1.5	9.75	9.75	0.0856	0.0856	0.255	0.255	0.255	0.255
275	272	1.5	9.94	9.94	0.0874	0.0874	0.260	0.260	0.260	0.260
280	277	1.5	10.13	10.13	0.0893	0.0893	0.265	0.265	0.265	0.265
285	282	1.5	10.32	10.32	0.0911	0.0911	0.270	0.270	0.270	0.270
290	287	1.5	10.51	10.51	0.0930	0.0930	0.275	0.275	0.275	0.275
295	292	1.5	10.70	10.70	0.0948	0.0948	0.280	0.280	0.280	0.280
300	297	1.5	10.89	10.89	0.0967	0.0967	0.285	0.285	0.285	0.285
305	302	1.5	11.08	11.08	0.0985	0.0985	0.290	0.290	0.290	0.290
310	307	1.5	11.27	11.27	0.1004	0.1004	0.295	0.295	0.295	0.295
315	312	1.5	11.46	11.46	0.1022	0.1022	0.300	0.300	0.300	0.300
320	317	1.5	11.65	11.65	0.1041	0.1041	0.305	0.305	0.305	0.305
325	322	1.5	11.84	11.84	0.1059	0.1059	0.310	0.310	0.310	0.310
330	327	1.5	12.03	12.03	0.1078	0.1078	0.315	0.315	0.315	0.315
335	332	1.5	12.22	12.22	0.1096	0.1096	0.320	0.320	0.320	0.320
340	337	1.5	12.41	12.41	0.1115	0.1115	0.325	0.325	0.325	0.325
345	342	1.5	12.60	12.60	0.1133	0.1133	0.330	0.330	0.330	0.330
350	347	1.5	12.79	12.79	0.1152	0.1152	0.335	0.335	0.335	0.335
355	352	1.5	12.98	12.98	0.1170	0.1170	0.340	0.340	0.340	0.340
360	357	1.5	13.17	13.17	0.1189	0.1189	0.345	0.345	0.345	0.345
365	362	1.5	13.36	13.36	0.1207	0.1207	0.350	0.350	0.350	0.350
370	367	1.5	13.55	13.55	0.1226	0.1226	0.355	0.355	0.355	0.355
375	372	1.5	13.74	13.74	0.1244	0.1244	0.360	0.360	0.360	0.360
380	377	1.5	13.93	13.93	0.1263	0.1263	0.365	0.365	0.365	0.365
385	382	1.5	14.12	14.12	0.1281	0.1281	0.370	0.370	0.370	0.370
390	387	1.5	14.31	14.31	0.1300	0.1300	0.375	0.375	0.375	0.375
395	392	1.5	14.50	14.50	0.1318	0.1318	0.380	0.380	0.380	0.380
400	397	1.5	14.69	14.69	0.1337	0.1337	0.385	0.385	0.385	0.385
405	402	1.5	14.88	14.88	0.1355	0.1355	0.390	0.390	0.390	0.390
410	407	1.5	15.07	15.07	0.1374	0.1374	0.395	0.395	0.395	0.395
415	412	1.5	15.26	15.26	0.1392	0.1392	0.400	0.400	0.400	0.400
420	417	1.5	15.45	15.45	0.1411	0.1411	0.405	0.405	0.405	0.405
425	422	1.5	15.64	15.64	0.1429	0.1429	0.410	0.410	0.410	0.410
430	427	1.5	15.83	15.83	0.1448	0.1448	0.415	0.415	0.415	0.415
435	432	1.5	16.02	16.02	0.1466	0.1466	0.420	0.420	0.420	0.420
440	437	1.5	16.21	16.21	0.1485	0.1485	0.425	0.425	0.425	0.425
445	442	1.5	16.40	16.40	0.1503	0.1503	0.430	0.430	0.430	0.430
450	447	1.5	16.59	16.59	0.1522	0.1522	0.435	0.435	0.435	0.435
455	452	1.5	16.78	16.78	0.1540	0.1540	0.440	0.440	0.440	0.440
460	457	1.5	16.97	16.97	0.1559	0.1559	0.445	0.445	0.445	0.445
465	462	1.5	17.16	17.16	0.1577	0.1577	0.450	0.450	0.450	0.450
470	467	1.5	17.35	17.35	0.1596	0.1596	0.455	0.455	0.455	0.455
475	472	1.5	17.54	17.54	0.1614	0.1614	0.460	0.460	0.460	0.460
480	477	1.5	17.73	17.73	0.1633	0.1633	0.465	0.465	0.465	0.465
485	482	1.5	17.92	17.92	0.1651	0.1651	0.470	0.470	0.470	0.470
490	487	1.5	18.11	18.11	0.1670	0.1670	0.475	0.475	0.475	0.475
495	492	1.5	18.30	18.30	0.1688	0.1688	0.480	0.480	0.480	0.480
500	497	1.5	18.49	18.49	0.1707	0.1707	0.485	0.		



# میله گرد و چهار گوش فولادی



1) عرض یا محدوده 2- عرض  
 3) قطر  
 4) قطر استاندارد  
 5) قطر دقیق

1)0 درصدی انحراف درازای محدوده استاندارد  
 2) محدوده انحراف حداکثر 0.25٪ طولی کلاف  
 3)100 mm<sup>2</sup>  
 4)275 mm<sup>2</sup>  
 5)350 mm<sup>2</sup>



3) قطرهای داده شده براساس جدول می باشد

d	دقت	S	S <sub>0.2</sub>	S <sub>0.1</sub>	d	دقت	S	S <sub>0.2</sub>	S <sub>0.1</sub>
mm	mm	kg/m	mm	mm	mm	mm	kg/m	mm	mm
<b>میله گرد فولادی (ازمورد جدید)</b>									
برای معیارهای عمومی طبق DIN EN 10060 و DIN EN 10080 و DIN EN 10051 و طبق DIN EN 10131 قسمت اول و دوم و طبق DIN EN 10080 و DIN EN 10051 و DIN EN 10131									
10	0.075	0.617	0.009	11.4	105	104	81.5	1.69	30.10
12	0.11	0.888	0.014	17.7	135	133	99.8	1.70	37.70
13	0.11	1.04	0.016	20.8	135	133	99.3	1.92	36.30
14	0.14	1.21	0.021	24.0	130	133	104	2.16	40.80
15	0.17	1.39	0.024	27.1	135	143	112	2.42	42.80
16	0.20	1.58	0.027	30.3	140	154	121	2.69	44.00
18	0.24	2.00	0.035	36.5	145	165	130	3.00	49.50
19	0.24	2.21	0.037	39.7	150	177	139	3.31	47.10
20	0.34	2.47	0.050	42.9	152	189	148	3.66	48.70
22	0.36	2.98	0.059	49.1	160	203	156	4.02	50.30
24	0.42	3.45	0.069	55.4	165	214	166	4.41	51.80
25	0.49	3.88	0.076	58.6	170	227	176	4.82	53.40
26	0.50	4.17	0.082	61.7	175	241	189	5.25	55.00
27	0.57	4.48	0.088	64.9	180	254	200	5.71	56.50
28	0.56	4.81	0.094	68.1	185	268	213	6.17	58.00
30	0.67	5.55	0.109	74.3	200	314	247	7.95	67.80
32	0.68	6.31	0.122	80.5	205	330	258	10.45	69.40
35	0.82	7.55	0.147	93.0	220	431	385	13.54	79.50
<b>میله گرد فولادی (استاندارد کلاف)</b>									
36	0.92	7.99	0.154	96.7					
38	1.1	9.50	0.19	110.0					
40	1.2	10.6	0.21	120.0					
42	1.5	12.0	0.24	130.0					
45	1.6	13.5	0.26	140.0	0	0.503	0.395	0.050	25.1
48	1.8	15.4	0.30	150.0	3.7	2.27	1.76	0.482	53.4
50	1.9	16.4	0.32	157.0	21	3.46	2.72	0.609	69.0
52	2.1	18.7	0.36	180.0	23	4.15	3.26	1.19	72.3
55	2.2	19.7	0.38	187.0	31	7.55	5.92	2.50	93.4
60	2.4	23.2	0.42	198.0	34	9.08	7.13	3.86	107.0
63	2.7	24.5	0.45	198.0	37	10.8	8.44	4.67	116.0
65	2.7	26.0	0.46	204.0	44	15.2	11.9	6.36	138.0
70	3.0	30.2	0.52	220.0	47	17.3	13.6	10.2	149.0
75	3.3	32.9	0.56	228.0	53	22.1	17.3	14.6	167.0
78	3.4	34.7	0.54	230.0	58	26.9	21.1	18.2	181.0
80	3.6	36.5	0.57	232.0	70	34.6	27.2	24.0	200.0
85	3.7	44.1	0.61	242.0	75	43.6	32.6	31.94	222.0
90	4.0	49.9	0.66	250.0	80	47.6	35.5	35.6	236.0
95	4.3	55.6	0.72	260.0	90	53.1	41.7	41.26	261.0
100	4.5	61.7	0.77	270.0	100	62.3	49.0	49.0	290.0
105	4.8	68.0	0.84	280.0	110	73.6	58.3	58.3	325.0
110	5.0	74.6	0.91	290.0	120	88.1	69.0	69.0	363.0

d	دقت	S	S <sub>0.2</sub>	S <sub>0.1</sub>	d	دقت	S	S <sub>0.2</sub>	S <sub>0.1</sub>
mm	mm	kg/m	mm	mm	mm	mm	kg/m	mm	mm
<b>میله گرد فولادی (ازمورد جدید)</b>									
برای معیارهای عمومی طبق DIN EN 10051 و DIN EN 10080 و طبق DIN EN 10131 قسمت اول و دوم از اواخر 1979									
8	0.040	0.500	0.005	3.0					
10	0.05	0.785	0.007	4.0					
12	0.04	1.13	0.009	4.8					
13	0.09	1.33	0.010	5.0					
14	0.06	1.54	0.012	5.0					
15	0.05	1.77	0.013	5.0					
16	0.06	2.01	0.015	5.0					
18	0.04	2.54	0.017	5.0					
20	0.05	3.14	0.020	6.0					
22	0.04	3.80	0.022	6.0					
24	0.06	4.52	0.025	6.0					
25	0.05	4.91	0.026	6.0					
26	0.06	5.31	0.027	6.0					
28	0.04	6.15	0.030	6.0					
30	0.06	7.07	0.033	6.0					
32	0.02	8.04	0.036	6.0					
35	0.03	9.62	0.041	6.0					
40	0.04	12.6	0.047	6.0					
45	0.03	15.9	0.054	6.0					
50	0.04	19.6	0.061	6.0					
55	0.03	23.7	0.069	6.0					
60	0.04	28.1	0.077	6.0					
65	0.03	32.7	0.085	6.0					
70	0.04	38.5	0.094	6.0					
75	0.03	44.2	0.103	6.0					
80	0.04	50.2	0.113	6.0					
90	0.03	65.6	0.141	6.0					
100	0.04	81.7	0.171	6.0					
110	0.03	99.6	0.203	6.0					
120	0.04	119	0.236	6.0					
130	0.03	141	0.271	6.0					
140	0.04	164	0.308	6.0					
150	0.03	189	0.346	6.0					
<b>میله گوش فولادی (استاندارد کلاف)</b>									
15	0.01	2.83	0.14	7.0					
20	0.01	4.71	0.23	9.0					
25	0.01	7.24	0.34	11.0					
30	0.01	10.4	0.48	13.0					
35	0.01	14.2	0.64	15.0					
40	0.01	18.7	0.83	17.0					
45	0.01	23.9	1.06	19.0					
50	0.01	29.8	1.33	21.0					
55	0.01	36.4	1.64	23.0					
60	0.01	43.8	1.99	25.0					
65	0.01	52.0	2.38	27.0					
70	0.01	61.0	2.81	29.0					
75	0.01	70.8	3.28	31.0					
80	0.01	81.5	3.79	33.0					
85	0.01	93.1	4.34	35.0					
90	0.01	105.6	4.93	37.0					
95	0.01	119.0	5.56	39.0					
100	0.01	133.3	6.23	41.0					
105	0.01	148.5	6.94	43.0					
110	0.01	164.6	7.69	45.0					
115	0.01	181.6	8.48	47.0					
120	0.01	199.5	9.31	49.0					

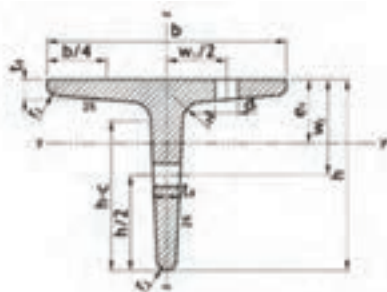
- 1- مطابق جدول برهمنهای جدول اول جزء 21
- 2- مطابق DIN 10131 قسمت اول (تایم فولادی 1979)
- 3- مطابق DIN 1014 قسمت اول (تایم فولادی 1979)
- 4- اندازه گیری ها براساس از راسته و یا چپ و محدوده های انحراف استاندارد شده طبق DIN 10131 قسمت اول
- 5- اندازه گیری ها براساس از راسته و یا چپ و محدوده های انحراف استاندارد شده طبق DIN 1014 قسمت اول

# سپری T

چون استاندارد 12 تا 4

1:1

1:1 + فاصله محور لنگر 77



استاندارد روش 13 از صفحه 41 ملاحظه نمود.

مقاله 12 تا 4

کلاس بتن	ابعاد و مشخصات										مجموعه های جدول										مجموعه های جدول 12 تا 4	
	مجموعه های جدول					مجموعه های جدول					مجموعه های جدول					مجموعه های جدول					L	W
	b	h	h/2	w	r	b	h	h/2	w	r	b	h	h/2	w	r	b	h	h/2	w	r		
20	30	30	4	2	1	9	23	11.5	3.77	0.85	1.21	0.80	0.87	0.87	0.58	0.62	4.2	12	17			
30	35	35	4.5	2.5	1.5	10	25	12.5	4.11	0.99	1.30	0.90	1.04	1.17	0.90	0.73	4.5	19	19			
40	40	40	5	3	2	11	29	14.5	4.44	1.12	1.44	1.04	1.14	1.28	1.29	0.83	4.8	21	22			
50	50	50	5.5	3.5	2.5	12	32	16.5	4.78	1.29	1.57	1.16	1.26	1.42	1.41	1.01	5.1	22	23			
60	60	60	6	4	3	13	35	18.5	5.11	1.44	1.66	1.28	1.33	1.52	1.49	1.14	5.4	24	25			
70	70	70	6.5	4.5	3.5	14	37	20.5	5.44	1.59	1.84	1.40	1.45	1.67	1.64	1.19	5.7	26	26			
80	80	80	7	5	4	15	41	22.5	5.77	1.74	2.04	1.52	1.53	1.79	1.75	1.25	6	27	27			
90	90	100	7.5	5.5	4.5	16	43	24.5	6.11	1.89	2.16	1.62	1.62	1.94	1.87	1.31	6.3	28	28			
100	100	110	8	6	5	17	47	26.5	6.44	2.04	2.30	1.72	1.72	2.08	2.01	1.37	6.6	30	30			
120	120	130	8.5	6.5	5.5	18	50	28.5	6.77	2.19	2.48	1.84	1.84	2.24	2.17	1.43	6.9	32	32			
140	140	150	9	7	6	19	53	30.5	7.11	2.34	2.64	1.96	1.96	2.40	2.33	1.49	7.2	34	34			

# سپری T و نبشی L (گرم تورد شده)

چون استاندارد 12 تا 4

چون استاندارد 12 تا 4

چون استاندارد 12 تا 4

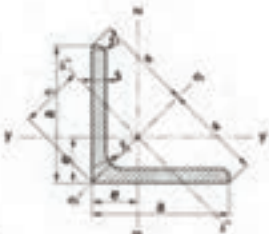
کلاس بتن	ابعاد و مشخصات					مجموعه های جدول	
	b	h	h/2	w	r	L	W
20	30	30	4	2	1	9	23
30	35	35	4.5	2.5	1.5	10	25
40	40	40	5	3	2	11	29
50	50	50	5.5	3.5	2.5	12	32
60	60	60	6	4	3	13	35
70	70	70	6.5	4.5	3.5	14	37
80	80	80	7	5	4	15	41
90	90	100	7.5	5.5	4.5	16	43
100	100	110	8	6	5	17	47
120	120	130	8.5	6.5	5.5	18	50
140	140	150	9	7	6	19	53



استاندارد روش 13 از صفحه 41 ملاحظه نمود.

کلاس بتن	ابعاد و مشخصات					مجموعه های جدول	
	b	h	h/2	w	r	L	W
20	30	30	4	2	1	9	23
30	35	35	4.5	2.5	1.5	10	25
40	40	40	5	3	2	11	29
50	50	50	5.5	3.5	2.5	12	32
60	60	60	6	4	3	13	35
70	70	70	6.5	4.5	3.5	14	37
80	80	80	7	5	4	15	41
90	90	100	7.5	5.5	4.5	16	43
100	100	110	8	6	5	17	47
120	120	130	8.5	6.5	5.5	18	50
140	140	150	9	7	6	19	53

# نشی L با لبه‌های مساوی



این‌ها استاندارد EN 10254-1 می‌باشد.  
مطابق با طبقه‌بندی در برابر خوردگی برای 1 طبقه استاندارد.  
EN 10254-1 در صفحه 56 مشاهده شود.

## معماری

برای مشاهده 1 کاتالوگ خانه محور 1 در کاتالوگ خانه محور 2 در صفحه 56 مشاهده شود.  
1 در کاتالوگ مشاهده

1 در کاتالوگ مشاهده  
مطابق با طبقه‌بندی در برابر خوردگی برای 1 طبقه استاندارد.

شماره استاندارد	اندازه بر حسب میلی‌متر		L	G	معماری											معماری در طبقه		
	b	h			فواصل محورها			33372			90°		2:2			R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	
					e	w	s	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>				
					e	w	s	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>		
					mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		
نشانی استاندارد و ابعادهای معماری (بر حسب میلی‌متر) EN 10254-1 طبق EN 10254-1 در صفحه 56 مشاهده شود. مطابق با طبقه‌بندی در برابر خوردگی برای 1 طبقه استاندارد.																		
20	3	3.5	1.25	3.2	0.86	0.798	1.47	0.841	0.302	0.279	0.338	0.648	0.742	0.365	0.379	0.381	4.3	12
25	3	3.5	1.25	3.42	1.12	0.723	1.27	1.07	0.803	0.45	0.701	1.27	0.945	0.314	0.326	0.481	6.4	15
	4	3.5	1.25	3.85	1.45	0.962	1.27	1.08	1.27	0.546	0.741	1.65	0.930	0.400	0.339	0.481	6.4	15
30	3	3	2.5	3.29	1.36	0.835	2.32	1.38	1.40	0.640	0.809	2.22	1.33	0.585	0.496	0.581	8.4	17
	4	3	2.5	3.72	1.39	0.838	2.32	1.24	1.80	0.840	0.805	2.85	1.52	0.754	0.600	0.525	8.4	17
35	4	3	2.5	3.67	2.05	1.00	2.47	1.62	2.05	1.19	1.05	4.68	1.52	1.23	0.865	0.678	11	18
40	4	3		3.09	2.42	1.32	2.83	1.58	4.47	1.55	1.25	7.09	1.52	1.86	1.17	0.733	11	22
	5	3		3.79	2.97	1.36	2.83	1.84	3.43	1.81	1.26	8.80	1.51	2.26	1.38	0.733	11	22
45	4.5	3	3.5	3.52	3.06	2.25	3.38	2.38	3.14	2.50	1.35	13.4	1.21	2.94	1.65	0.835	14	25
50	4	3	3.5	3.84	3.06	3.36	3.34	3.32	4.37	3.46	1.52	14.2	1.91	3.71	1.98	0.971	14	30
	5	3	3.5	4.40	3.27	3.80	3.54	3.89	5.12	3.85	1.53	15.4	1.90	4.55	2.29	0.971	14	30
	6	3	3.5	5.09	4.47	3.45	3.54	2.84	5.8	3.47	1.50	20.3	1.89	5.34	2.81	0.994	14	30
60	3	3	4	3.8	4.57	3.69	4.24	2.52	5.4	4.45	1.82	30.7	2.52	8.01	3.40	1.17	17	35
	4	3	4	4.36	5.47	3.85	4.24	2.39	5.8	4.79	1.82	36.1	2.29	9.81	3.96	1.17	17	35
	5	3	4	5.09	6.09	3.77	4.24	2.50	5.2	4.89	1.80	46.1	2.26	12.2	4.86	1.16	17	35
65	4	3	4.5	4.36	4.83	3.85	4.40	2.62	5.4	4.79	1.86	33.0	2.87	11.8	5.27	1.26	21	35
70	4	3	4.5	4.11	6.18	3.93	4.95	2.73	6.5	5.27	2.11	34.5	2.68	13.1	5.60	1.37	21	40
	7	3	4.5	4.86	7.38	3.87	4.95	2.79	6.5	4.81	2.12	43.1	2.67	13.5	6.26	1.36	21	40
75	4	3	4.5	4.72	6.85	3.85	5.30	2.80	6.6	4.41	2.29	32.7	2.89	14.9	6.52	1.47	24	40
	8	3	4.5	5.14	8.39	2.94	5.30	3.02	6.1	5.2	2.32	43.8	2.86	14.5	8.09	1.46	24	40
80	4	3	5	4.53	6.63	3.26	5.66	3.19	5.77	5.26	2.43	39	3.08	16.9	6.12	1.58	26	45
85	5	3	5	5.13	11.9	3.24	5.66	3.20	6.55	5.4	2.49	49	3.01	16.4	11.8	1.55	26	45
90	4	3	5.5	5.25	8.81	3.41	6.36	3.47	6	6	2.51	48.7	3.06	16.3	11.8	1.27	26	50
	8	3	5.5	5.8	10.0	2.80	6.36	3.51	6.4	6.1	2.54	56.6	3.05	13.3	12.2	1.36	26	50
95	5	3	5.5	5.53	12.7	3.54	6.36	3.59	7.6	6.3	2.53	54.4	3.44	13.9	13.3	1.36	26	50
100	5	3	5.5	5.13	11.4	3.58	6.36	3.65	7.6	6.4	2.52	57	3.47	12.8	14.4	1.25	26	50
100	8	3	5.5	5.5	12.7	3.74	7.07	3.87	8.1	6.6	2.66	7.0	3.49	10.9	15.3	1.36	26	55
105	6	3	5.5	6.0	14.0	3.82	7.07	3.89	7.7	7.4	2.68	7.0	3.49	13.0	16.3	1.35	26	55
110	6	3	5.5	5.74	17.8	2.80	7.07	4.11	8.1	7.5	2.72	12.8	3.40	15.7	15.9	1.34	26	55

فواصل محورها در میلی‌متر و ابعادهای معماری طبق EN 10254-1 در صفحه 56 مشاهده شود.  
مطابق با طبقه‌بندی در برابر خوردگی برای 1 طبقه استاندارد.  
1 در کاتالوگ مشاهده

# ناودانی U

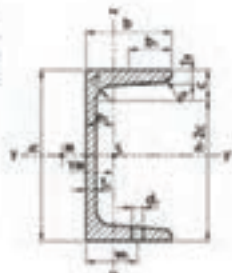
## انواع گوناگون



این استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران  
 استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران  
 استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران  
 استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران  
 استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران

طول 16 تا 9  
 طول 18 تا 9  
 طول 12 تا 6

طول های استاندارد  
 برای ارتفاع برودتی کمتر از 100 سانتی  
 برای ارتفاع برودتی 100 سانتی و بیشتر  
 برای ناودانی 35 تا 100



### نوع گوناگون

95 سانتی متر در طول های 300 و 400  
 95 سانتی متر در طول های 500 و 600

300 سانتی متر در طول های 300 و 400  
 300 سانتی متر در طول های 500 و 600  
 300 سانتی متر در طول های 700 و 800  
 300 سانتی متر در طول های 900 و 1000

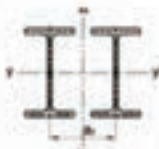
استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران

این استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران  
 این استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران

ضخامت ناودانی	ابعاد کلی							ابعاد جزئی										نسبت								
	B	B1	B2	H	h	t	r	قسمت اول					قسمت دوم					B1/B	H/h							
								B1	B2	H1	H2	t1	t2	r1	r2	B1	B2			H1	H2	t1	t2	r1	r2	
16	40	35	30	16	10	1.5	3	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1.1	1.7	
18	45	40	35	18	12	1.5	3	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1.1	1.7
20	50	45	40	20	14	1.5	3	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	1.1	1.7
25	60	55	50	25	17	1.5	3	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	1.1	1.7
30	70	65	60	30	20	1.5	3	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	1.1	1.7
35	80	75	70	35	23	1.5	3	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	1.1	1.7
40	90	85	80	40	26	1.5	3	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	1.1	1.7
45	100	95	90	45	29	1.5	3	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	1.1	1.7
50	110	105	100	50	32	1.5	3	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	1.1	1.7
60	130	125	120	60	38	1.5	3	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	1.1	1.7
70	150	145	140	70	44	1.5	3	70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	1.1	1.7
80	170	165	160	80	50	1.5	3	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	1.1	1.7
90	190	185	180	90	56	1.5	3	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	1.1	1.7
100	210	205	200	100	62	1.5	3	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	1.1	1.7
120	250	245	240	120	74	1.5	3	120	119	118	117	116	115	114	113	112	111	110	109	108	107	106	105	104	1.1	1.7
140	290	285	280	140	86	1.5	3	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128	127	126	125	124	1.1	1.7
160	330	325	320	160	98	1.5	3	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144	1.1	1.7
180	370	365	360	180	110	1.5	3	180	179	178	177	176	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	1.1	1.7
200	410	405	400	200	122	1.5	3	200	199	198	197	196	195	194	193	192	191	190	189	188	187	186	185	184	1.1	1.7
220	450	445	440	220	134	1.5	3	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208	207	206	205	204	1.1	1.7
240	490	485	480	240	146	1.5	3	240	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224	1.1	1.7
260	530	525	520	260	158	1.5	3	260	259	258	257	256	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	1.1	1.7
280	570	565	560	280	170	1.5	3	280	279	278	277	276	275	274	273	272	271	270	269	268	267	266	265	264	1.1	1.7
300	610	605	600	300	182	1.5	3	300	299	298	297	296	295	294	293	292	291	290	289	288	287	286	285	284	1.1	1.7
320	650	645	640	320	194	1.5	3	320	319	318	317	316	315	314	313	312	311	310	309	308	307	306	305	304	1.1	1.7
340	690	685	680	340	206	1.5	3	340	339	338	337	336	335	334	333	332	331	330	329	328	327	326	325	324	1.1	1.7
360	730	725	720	360	218	1.5	3	360	359	358	357	356	355	354	353	352	351	350	349	348	347	346	345	344	1.1	1.7
380	770	765	760	380	230	1.5	3	380	379	378	377	376	375	374	373	372	371	370	369	368	367	366	365	364	1.1	1.7
400	810	805	800	400	242	1.5	3	400	399	398	397	396	395	394	393	392	391	390	389	388	387	386	385	384	1.1	1.7

این استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران  
 این استاندارد برای انواع مختلف ناودانی های مختلف در ایران





اطلاعات فنی مطابق با استاندارد  
 اروپایی برای IPE طبق استاندارد  
 EN EN 20 12443 در هر  
 صفحه 56 مشاهده شود.

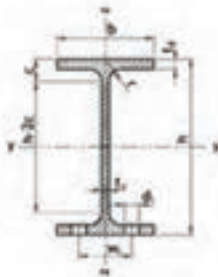
## تیر I باریک

ردیف PE, PEV, IPE

تا 10 متر  
 تا 15 متر

طول استاندارد  
 برای ارتفاع پروفیل کمتر از 100 سانتیمتر  
 برای ارتفاع پروفیل 100 سانتیمتر و بیشتر

مقاومت برشی پایداریت برای 1/2 و 1/3 و مقاوم خمشی مطابق با 1/3, 1/2 و 1/3  
 با و در هر صفحه مشاهده شود  
 مساحت پروفیل از هر صفحه 56 مشاهده شود.



### مقاومت خمشی

مقاومت خمشی Wp (cm³)	مقاومت خمشی						مقاومت خمشی						مقاومت خمشی طبق EN 10352	
	IPE			PEV			IPE			PEV			Wp	Wp
	h	b	h1	h	b	h1	h	b	h1	h	b	h1	Wp	Wp

مقاومت خمشی مطابق با استاندارد EN 10352 در هر صفحه 56 مشاهده شود  
 استاندارد اروپا 15.57 مطابق با استاندارد EN 10352 در هر صفحه 56 مشاهده شود

h	b	h1	h2	h3	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp
80	40	46	3.8	36.2	51	101	1.24	1.64	8.00	30.1	202.7	3.74	8.49	1.89	1.70	4.3	6.4	25
100	50	56	4.7	46.3	71	141	1.91	2.61	8.10	1.71	14.2	4.07	15.9	5.79	1.24	8.6	8.4	35
120	60	64	4.4	46.3	71	141	3.00	3.32	10.4	1.9	13.9	4.96	27.7	8.85	1.45	10.3	8.4	36
140	70	72	4.7	47.9	71	132	4.25	4.64	12.9	1.47	17.3	5.14	44.8	12.2	1.65	12.1	11	40
160	80	82	5.0	47.9	71	129	7.43	7.91	15.8	1.69	17.9	6.53	88.3	16.7	1.79	13.1	11.4	44
180	90	94	5.3	49.0	74	146	9.12	9.73	18.8	1.92	14.8	7.43	101	17.2	1.93	14.3	11	50
200	100	100	5.4	49.0	74	146	10.7	11.3	22.4	1.44	14.4	8.76	142	18.5	2.02	15.7	11	54
220	110	110	5.8	50.1	121	171	12.4	13.4	26.2	1.77	16.2	9.11	204	17.1	2.40	19.4	17	60
240	120	120	6.2	50.1	121	171	14.3	15.3	30.7	1.68	15.4	10.97	286	17.1	2.40	19.4	17	68
270	130	130	6.4	50.1	121	171	17.1	18.1	36.1	1.70	16.1	11.2	420	17.2	1.65	19.5	17	72
300	140	140	6.7	51.1	151	240	20.1	21.1	42.2	1.80	16.2	12.2	504	18.1	1.81	20.1	17	80
330	150	150	7.1	51.1	151	240	23.1	24.1	48.7	1.91	17.1	13.1	768	18.1	1.81	20.1	17	86
360	160	160	7.5	51.1	151	240	27.1	28.1	57.1	1.47	16.4	14.1	1040	17.1	1.70	19.1	17	90
400	180	180	8.4	51.1	151	131	31.2	34.2	66.1	1.71	16.6	14.7	1320	14.6	1.91	19.4	17	96
450	190	190	9.4	54.0	211	170	40.9	46.9	77.6	1.74	17.6	16.5	1680	17.6	4.11	19.1	17	104
500	200	200	10.2	50.1	211	431	49.4	54.4	90.7	4.02	19.1	17.4	1940	21.4	4.11	4.11	17	112
550	220	220	11.1	51.1	241	461	58.1	63.1	106	4.71	24.6	17.1	2270	24.4	4.41	4.41	17	120
600	240	240	12.0	50.1	241	514	68.7	74.7	122	5.00	20.7	17.4	1390	30.0	4.41	4.41	17	130

h	b	h1	h2	h3	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp	Wp
180 e	90	94	5.3	49.0	74	146	10.7	11.3	22.4	1.44	14.4	8.76	142	18.5	2.02	15.7	11	54
200 e	100	100	5.4	49.0	74	146	12.4	13.4	26.2	1.77	16.2	9.11	204	17.1	2.40	19.4	17	60
220 e	110	110	5.8	50.1	121	171	14.3	15.3	30.7	1.68	15.4	10.97	286	17.1	2.40	19.4	17	68
240 e	120	120	6.2	50.1	121	171	16.2	17.2	34.1	1.70	16.1	11.2	320	17.2	1.65	19.5	17	72
270 e	130	130	6.4	50.1	121	171	18.1	19.1	38.1	1.71	16.2	11.4	414	17.1	1.70	19.4	17	78
300 e	140	140	6.7	51.1	151	240	20.1	21.1	42.2	1.81	16.4	12.2	504	18.1	1.81	20.1	17	84
330 e	150	150	7.1	51.1	151	240	23.1	24.1	48.7	1.91	17.1	13.1	768	18.1	1.81	20.1	17	90
360 e	160	160	7.5	51.1	151	240	27.1	28.1	57.1	1.47	16.4	14.1	1040	17.1	1.70	19.1	17	96
400 e	180	180	8.4	51.1	151	131	31.2	34.2	66.1	1.71	16.6	14.7	1320	14.6	1.91	19.4	17	102
450 e	190	190	9.4	54.0	211	170	40.9	46.9	77.6	1.74	17.6	16.5	1680	17.6	4.11	19.1	17	108
500 e	200	200	10.2	50.1	211	431	49.4	54.4	90.7	4.02	19.1	17.4	1940	21.4	4.11	4.11	17	114
550 e	220	220	11.1	51.1	241	461	58.1	63.1	106	4.71	24.6	17.1	2270	24.4	4.41	4.41	17	120
600 e	240	240	12.0	50.1	241	514	68.7	74.7	122	5.00	20.7	17.4	1390	30.0	4.41	4.41	17	126

مقاومت خمشی برای I در هر صفحه 56 مشاهده شود  
 IPE مطابق با استاندارد EN 10352 در هر صفحه 56 مشاهده شود

## جدول مشخصات ماشین های خم کاری پروفیل



	MC150B		MC200		MC400		MC200H		MC650	
Section	Size	Mts. radius	Size	Mts. radius	Size	Mts. radius	Size	Mts. radius	Size	Mts. radius
	50 x 10	300	50 x 10	300	50 x 10	250	80 x 10	200	100 x 20 80 x 20	1250 450
	80 x 20	200	80 x 20	150	80 x 20	150	80 x 20	150	100 x 25 80 x 20	350 200
	75 x 25	200	80 x 30	200	90 x 30	150	90 x 30	150	45 x 45 25 x 25	300 200
	50 x 50 x 3	700	50 x 50 x 3	600	50 x 50 x 3	600	50 x 50 x 3	450	70 x 70 x 4 40 x 40 x 3	750 550
	40	200	40	200	40	150	40	200	80" 70 40	500 400 150
	40	250	40	250	40	200	40	250	80" 60 40	500 400 150
	50	300	60	300	60	225	60	225	120 80	600 400
	50	250	60	300	60	225	60	225	120 80	700 400
	40	300	40	420	40	200	40	300	70 40	600 250
	25	180	30	150	30	150	30	150	50 25	800 175
	40 x 2" 30.8 x 2" = 2" x 2"	300 600 600	40 x 2" 63.5 x 2" = 2 1/2 x 2"	250 500 300	40 x 2" 63.5 x 2" = 2 1/2 x 2"	200 400 400	40 x 2" 76.2 x 2" = 3" x 2"	250 500 500	88.9 x 4" 101.6 x 3" = 4" x 3"	700 700 700




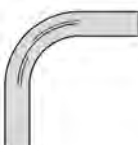

\* Optional rollers


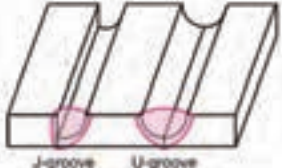

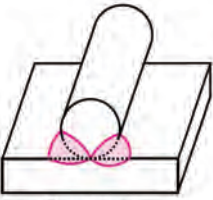
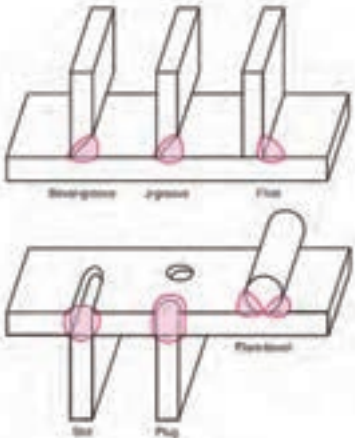
## کد و استاندارد مربوط به لوله ها

کاربرد	نوع کد
برای طراحی خطوط لوله نیروگاه های گرمایی و سیکل ترکیبی	ASME B ۳۱.۱
برای طراحی خطوط لوله شبکه های توزیع گاز سوخت	ASME B ۳۱.۲
برای طراحی خطوط لوله در صنایع نفت و گاز و پتروشیمی	ASME B ۳۱.۳
برای طراحی خطوط لوله انتقال مایعات	ASME B ۳۱.۴
برای طراحی خطوط لوله سیستم های تبرید و سردخانه ها	ASME B ۳۱.۵
برای طراحی خطوط لوله انتقال و توزیع سیالات	ASME B ۳۱.۸
برای طراحی لوله کشی سرویس های مختلف داخل ساختمان	ASME B ۳۱.۹
برای طراحی خطوط لوله انتقال سیالات محلول مانند آب آهک	ASME B ۳۱.۱۱

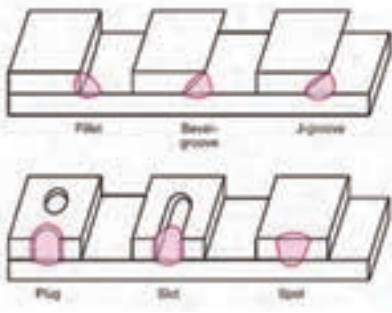







NPS Inches	N.D.	O.D. mm	10	20	30	STD	40	60	XS	80	100	120	140	160	XXS
1/8	-	10.3	1.24	-	1.45	1.73	1.73	-	2.41	2.41	-	-	-	-	-
1/4	6	13.7	1.65	-	1.85	2.24	2.24	-	3.02	3.02	-	-	-	-	-
3/8	10	17.1	1.65	-	2.31	2.31	2.31	-	3.2	3.2	-	-	-	-	-
1/2	15	21.34	2.11	-	2.41	2.77	2.77	-	3.73	3.73	-	-	-	4.77	7.47
3/4	20	26.67	2.11	-	2.41	2.87	2.87	-	3.91	3.91	-	-	-	5.56	7.82
1	25	33.4	2.77	-	2.90	3.38	3.38	-	4.55	4.55	-	-	-	6.35	9.09
1.1/4	32	42.16	2.77	-	2.97	3.56	3.56	-	4.85	4.85	-	-	-	6.35	9.7
1.1/2	40	48.26	2.77	-	3.18	3.68	3.68	-	5.08	5.08	-	-	-	7.14	10.16
2	50	60.32	2.77	-	3.18	3.91	3.91	-	5.54	5.54	-	-	-	8.74	11.07
2.1/2	65	73.02	3.05	-	4.78	5.16	5.16	-	7.01	7.01	-	-	-	9.52	14.02
3	80	88.9	3.05	-	4.78	5.49	5.49	-	7.62	7.62	-	-	-	11.12	15.24
3.1/2	90	101.6	3.05	-	4.78	5.74	5.74	-	8.08	8.08	-	-	-	-	16.15
4	100	114.3	3.05	-	4.78	6.02	6.02	-	8.56	8.56	-	11.12	-	13.48	17.12
5	125	141.3	3.40	-	-	6.55	6.55	-	9.52	9.52	-	12.7	-	15.87	19.05
6	150	168.3	3.40	-	-	7.11	7.11	-	10.97	10.97	-	14.27	-	18.26	21.95
8	200	219.1	3.76	6.35	7.04	8.18	8.18	10.31	12.7	12.7	15.08	18.26	20.63	23.01	22.22
10	250	273	4.19	6.35	7.80	9.27	9.27	12.7	12.7	15.08	18.26	21.44	25.4	28.57	25.4
12	300	323.9	4.57	6.35	8.38	9.52	10.31	14.27	12.7	17.47	21.44	25.4	28.57	33.32	25.4
14	350	355.6	6.35	7.92	9.53	9.52	11.12	15.09	12.7	19.05	23.82	27.79	31.75	35.71	-
16	400	406.4	6.35	7.92	9.53	9.52	12.7	16.66	12.7	21.44	26.19	30.96	36.52	40.49	-
18	450	457.2	6.35	7.92	11.13	9.52	14.27	19.05	12.7	23.82	29.36	34.92	39.67	45.24	-
20	500	508	6.35	9.53	12.70	9.52	15.08	20.62	12.7	26.19	32.54	38.1	44.45	50.01	-
22	550	558.8	6.35	9.53	12.70	9.52	15.87	22.22	12.7	28.57	34.92	41.27	47.62	53.97	-
24	600	609.6	6.35	9.53	12.70	9.52	17.47	24.61	12.7	30.96	38.89	46.02	52.37	59.54	-
26	650	660.4	7.92	12.70	-	9.52	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
28	700	711.2	7.92	12.70	15.88	9.52	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
30	750	762	7.92	12.70	15.88	9.52	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-
32	800	812.8	7.92	12.70	15.88	9.52	17.47	-	12.7	-	-	-	-	-	-
34	850	863.6	7.92	12.70	15.88	9.52	17.47	-	12.7	-	-	-	-	-	-
36	900	914.4	7.92	12.70	15.88	9.52	19.05	-	12.7	-	-	-	-	-	-
40	1000	1016	-	-	-	9.53	-	-	12.7	-	-	-	-	-	-

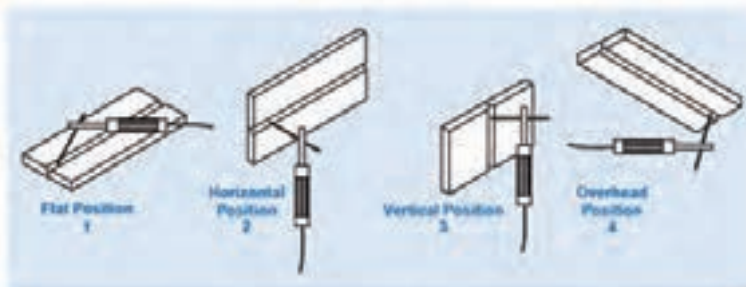
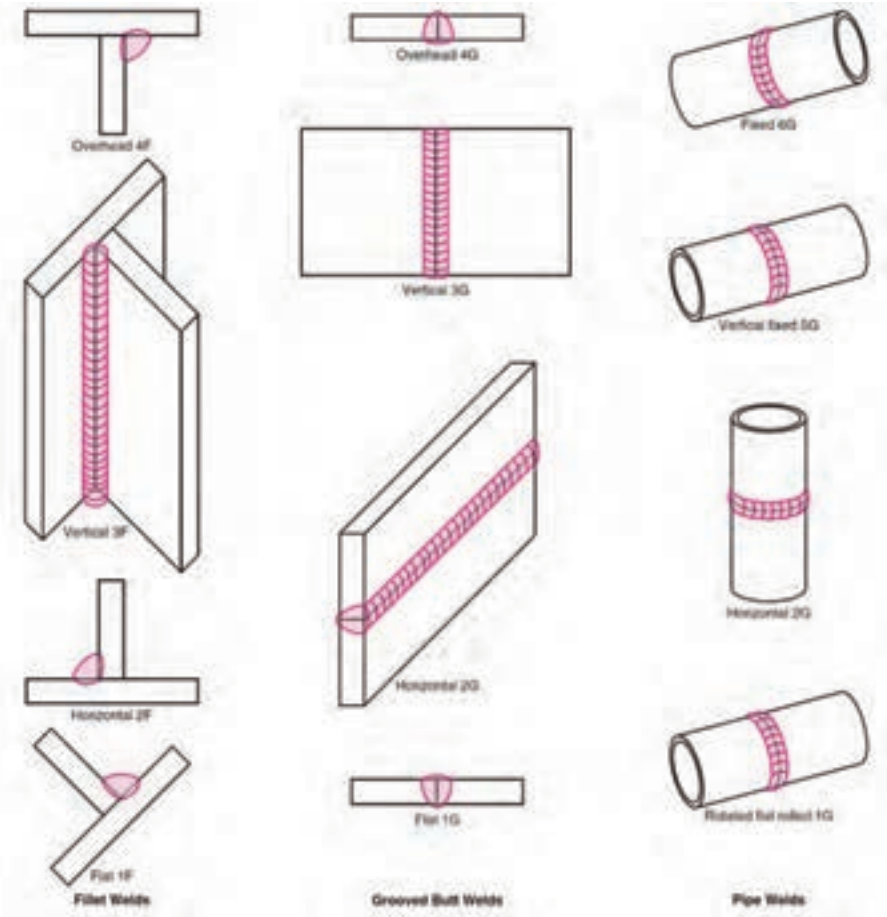
## عیوب رایج در خم کاری لوله

شکل عیب	نام عیب	دلیل به وجود آمدن	روش برطرف کردن
	چروکیدگی جدار داخلی	شعاع نامناسب	افزایش شعاع
	Wrinkled bend	کم بودن ضخامت لوله	افزایش ضخامت لوله
	پهن شدن خم	سایز لوله برای دستگاه زیاد است	استفاده از سایز مناسب قالب‌های دستگاه
	Flattened bend	لوله در طول خم دچار لهیدگی شده فشار زیاد قالب در طول عملیات خم کاری	افزایش ضخامت لوله استفاده از خم کن دارای غلتک به جای قالب
	پیچیدن خم	سایز لوله برای دستگاه زیاد است	استفاده از سایز مناسب قالب‌های دستگاه
	Kinked bend	بخش عمودی لوله به شکل صحیح در قالب قرار نگرفته	قرار دادن مناسب لوله در دستگاه
	جا انداختن روی لوله	قالب مورد استفاده برای لوله بزرگ است	استفاده از قالب یا غلتک مناسب با سایز لوله
		قالب یا غلتک دستگاه فرسوده یا خراب است	تعمیر یا تعویض قالب یا غلتک
	Scored tubing	جسم خارجی یا کثیفی روی قالب یا غلتک وجود دارد غلتک یخ زده است	تمیز کردن قالی یا غلتک تعمیر یا تعویض غلتک
	تغییر شکل بیش از اندازه لوله	تنظیمات نامناسب دستگاه	هم ترازای مناسب قالب با سایر بخش‌های دستگاه خم
	Excessive tubing deformation	فشار بیش از حد در نگهداشتن لوله (معمولاً در لوله‌های نازک)	کاهش فشار نگهدارنده یا گیره

شکل اتصال	نوع جوش	نوع اتصال
 <p>But Bevel-groove V-groove</p>	Square - groove butt weld	اتصال لب به لب (Butt joint)
	Bevel - groove butt weld	
	V - groove butt weld	
 <p>J-groove U-groove</p>	J - groove butt weld	
	U - groove butt weld	
 <p>Flare-V</p>	Flare -V- groove butt weld	
 <p>Flare-bevel</p>	Flare - bevel - groove butt weld	
 <p>Bevel-groove J-groove Fillet</p> <p>Slot Plug Flare-bevel</p>	Fillet weld	اتصال سه پری (T - joint)
	Plug weld	
	Slot weld	
	Bevel - groove weld	
	J - groove weld	
	Flare - bevel - groove weld	
	Melt - through weld	

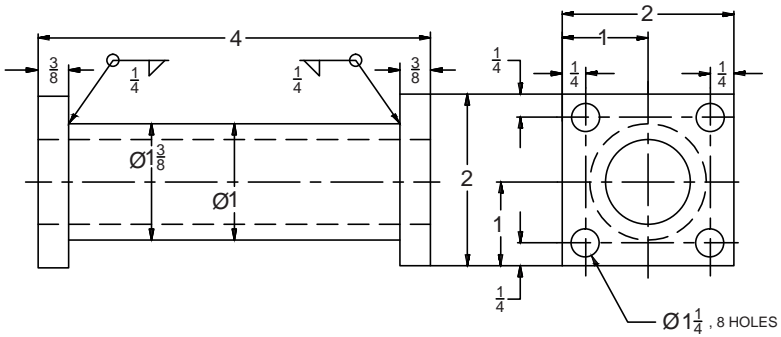
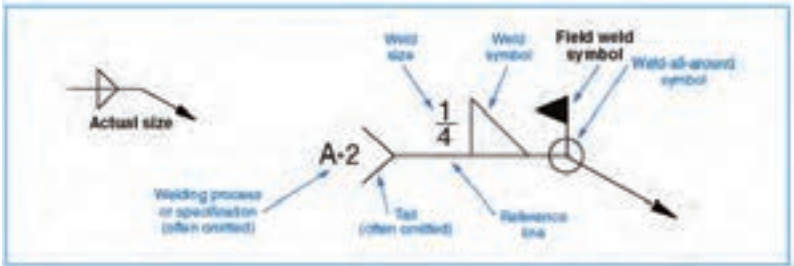


	Fillet weld	انصال لب روی هم (Lap joint)
	Plug weld	
	Slot weld	
	Spot weld	
	Bevel - groove weld	
	J - groove weld	
	Flare - bevel - groove weld	
	Fillet weld	زاویه خارجی (Corner joint)
	Square - groove weld or butt weld	
	V - groove weld	
	J - groove weld	
	Flare_V_groove weld	
	Edge weld	
	Corner - flange weld	



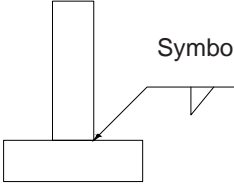
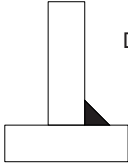
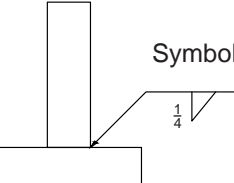
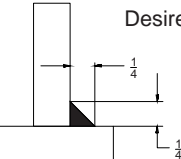
# علائم جوش و جداول مربوط به آن

Groove								
Square	Scarf	V	Bevel	U	J	Flare-V	Flare-bevel	
Filet	Plug	Slot	Stud	Spot or projection	Seam	Back or backing	Surfacing	Edge

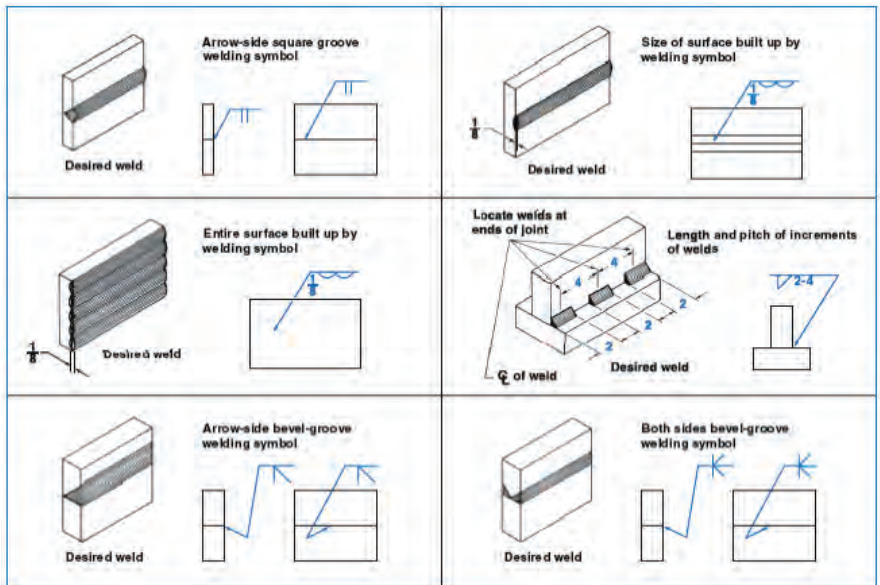
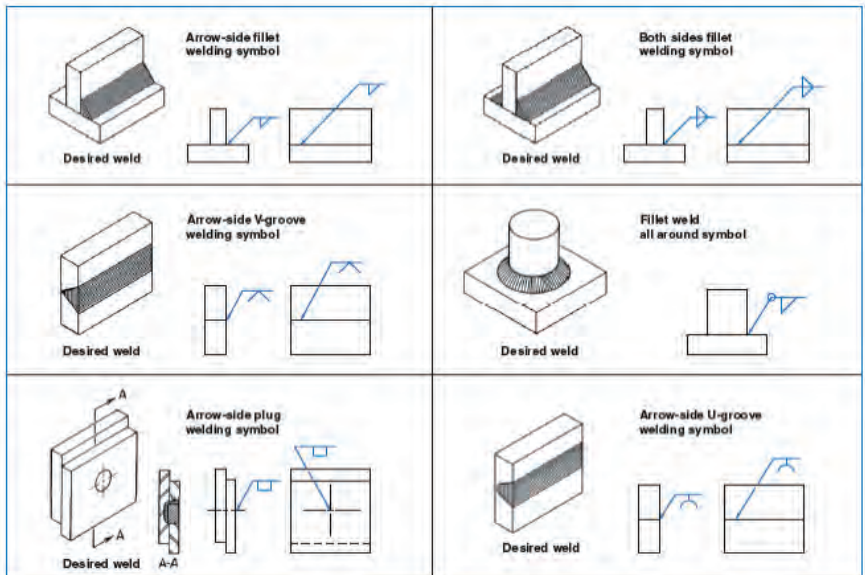


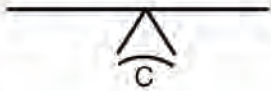
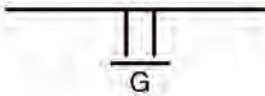



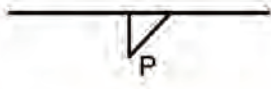
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES TOLERANCES ON FRACTIONS $\pm 1/64$ DECIMALS $\pm 0.010$ ANGLES $\pm 1'$	DRAWN BY	WALKER INDUSTRIES	
	DATE	JRW	TITLE
	6-26		SPACER
	CHECKED	FM	SCALE FULL
MATERIAL	HEAT TREATMENT	SHEET 1 OF 2	A1972
STEEL AISI 1010	NONE		



علائم	نمونه اجرا شده	توضیحات
 <p>Symbol</p>	 <p>Desired weld</p>	<p>ساق جوش باید برابر باشد</p>
 <p>Symbol</p>	 <p>Desired weld</p>	

علائم	نمونه اجرا شده	توضیحات
		<p>پرچم نشان دهنده جوش کاری در محل نصب است</p>



Method	Symbol	Example
Chipping	C	
Grinding	G	
Hammering	H	
Machining	M	
Rolling	R	
Peening	P	

## جدول الكترودهای جوشکاری برق

Sınıf	Örtü Tipi	Kaynak Pozisyonu *	Alım Tipi ve Kutup	Çekme Dayanımı		Akma Dayanımı		Uzunlu min. %	V - Çentik Darbe Enerjisi
				Psi	N/mm <sup>2</sup>	Psi	N/mm <sup>2</sup>		
E6010	Selülözik, Sodyum	F, V, OH, H	DC (+)	62000	430	50000	340	22	-29°C'da 27 J
E6011	Selülözik, Potasyum	F, V, OH, H	AC, DC (+)	62000	430	50000	340	22	-29°C'da 27 J
E6012	Rütil, Sodyum	F, V, OH, H	AC, DC (-)	67000	460	55000	380	17	-
E6013	Rütil, Potasyum	F, V, OH, H	AC, DC (+/-)	67000	460	55000	380	17	-
E6020	Demir oksit	H-iç köşe	AC, DC (-)	62000	430	50000	340	25	-
E6022	Demir oksit	F	AC, DC (+/-)	67000	460	-	-	-	-
E6027	Demir oksit, Demir tozu	H-iç köşe, F	AC, DC (-)	62000	430	55000	340	25	-
E7014	Rütil, Demir tozu	F, V, OH, H	AC, DC (+/-)	-	-	-	-	17	-
E7015	Bazik, Sodyum	F, V, OH, H	DC (+)	-	-	-	-	22	-29°C'da 27 J
E7016	Bazik, Potasyum	F, V, OH, H	AC, DC (+)	-	-	-	-	22	-29°C'da 27 J
E7018	Bazik, Demir tozu, Potasyum	F, V, OH, H	AC, DC (+)	-	-	-	-	22	-29°C'da 27 J
E7024	Rütil, Demir tozu	H-iç köşe, F	AC, DC (+/-)	72000	500	60000	420	17	-
E7027	Demir oksit, Demir tozu	H-iç köşe, F	AC, DC (-)	-	-	-	-	22	-18°C'da 27 J
E7028	Bazik, Demir tozu, Potasyum	H-iç köşe, F	AC, DC (-)	-	-	-	-	22	-18°C'da 27 J
E7048	Bazik, Demir tozu, Potasyum	F, OH, H, V-şağıya	AC, DC (+)	-	-	-	-	22	-29°C'da 27 J

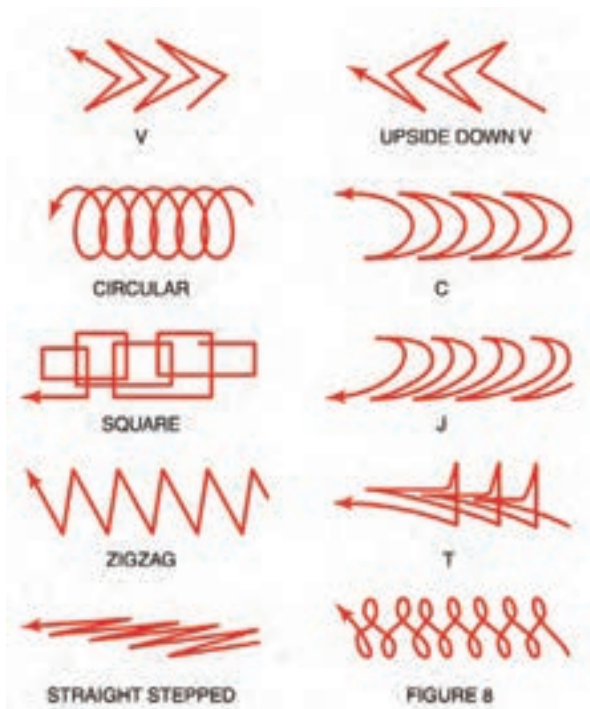
## جدول انتخاب آمپر بر اساس سایز کابل

Length of Cable	Amperes		Copper Welding Lead Sizes								
	ft	m	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	50	15	2	2	2	2	2	1	1/0	1/0	2/0
75	23	2	2	2	1	1/0	2/0	2/0	3/0	3/0	4/0
100	30	2	1	1	1/0	2/0	3/0	4/0	4/0		
125	38	2	1/0	2/0	3/0	4/0					
150	46	1	2/0	3/0	4/0						
175	53	1/0	3/0	4/0							
200	61	1/0	3/0	4/0							
250	76	2/0	4/0								
300	91	3/0									
350	107	3/0									
400	122	4/0									

Length of Cable	Amperes		Aluminum Welding Lead Sizes								
	ft	m	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	50	15	2	2	1/0	2/0	3/0	4/0			
75	23	2	1/0	2/0	3/0	4/0					
100	30	1/0	2/0	3/0	4/0						
125	38	2/0	3/0								
150	46	2/0	3/0								
175	53	3/0									
200	61	4/0									
225	69	4/0									

## الگوی انواع حرکت در جوشکاری



## طبقه‌بندی الکترودهای روپوش‌دار براساس استاندارد امریکایی

AWS یا انجمن جوشکاری امریکا، در حقیقت بزرگ‌ترین و معتبرترین استانداردها، طبقه‌بندی‌ها و مشخصات فنی را در زمینه‌های مختلف جوشکاری ارائه نموده است. بررسی خانواده 5.1-SFA برای الکترودهای روپوش‌دار فولاد ساده کربنی برای جوشکاری قوس الکتریکی دستی الکترودهای موجود در این خانواده، براساس پارامترهای زیر طبقه‌بندی شده‌اند:

الف) نوع جریان Current Type

ب) نوع روکش Covering Type

پ) وضعیت جوشکاری Welding Position

ت) خواص مکانیکی فلز جوش در حالت AS - WELD یا عملیات حرارتی شده

الکترودهای موجود در خانواده 5.1 و مقایسه نوع روپوش، وضعیت جوشکاری و نوع جریان آن

نوع جریان	وضعیت جوشکاری	نوع روکش	الکتروده
DCEP	F.V.O.H.H	سلولزی پتاسیم بالا	E 6010
AC $\downarrow$ DCEP	F.V.O.H.H	سلولزی پتاسیم بالا	E 6011
AC $\downarrow$ DCEN	F.V.O.H.H	اکسید نیانگومس	E 6012
DCEP $\downarrow$ DCEN AC $\downarrow$	F.V.O.H.H	اکسید نیانگومس	E 6013
DCEP $\downarrow$ DCEN AC	F.V.O.H.H	اکسید نیانگومس	E 6019
AC $\downarrow$ DCEN $\downarrow$ DCEP AC $\downarrow$ DCEN $\downarrow$ DCEN AC	H-FILLET.F	اکسید آهن زیاده	E 6020
$\downarrow$ DCEN AC $\downarrow$ DCEP $\downarrow$ DCEN AC	F.H	اکسید آهن زیاده	E 6022 1
$\downarrow$ DCEN AC $\downarrow$ DCEP $\downarrow$ DCEN $\downarrow$ DCEP	H-FILLET.F	اکسید آهن زیاده	E 6027
AC $\downarrow$ DCEP	F.V.O.H.H	کم هیدروژن و سفیدی	E 7014
DCEP	F.V.O.H.H	کم هیدروژن	E 7015 2
AC $\downarrow$ DCEP	F.V.O.H.H	کم هیدروژن	E 7016 2
AC $\downarrow$ DCEP	F.V.O.H.H	کم هیدروژن و	E 7018 2
DCEP	F.V.O.H.H	پودر آهن و اکسید	E 7018M
$\downarrow$ DCEN AC $\downarrow$ DCEP $\downarrow$ DCEP AC $\downarrow$ DCEN	H-FILLET.F	اکسید آهن زیاده و	E 7024 2
	H-FILLET.F	اکسید آهن زیاده و	E 7027
AC $\downarrow$ DCEP	H-FILLET.F	کم هیدروژن	E 7028 2
AC $\downarrow$ DCEP	F, OH, H- V. DOWN	کم هیدروژن	E 7048 2

در این جدول، توجه به نکات زیر ضروری است: علایم اختصاری که در ستون وضعیت جوشکاری آورده شده‌اند به شرح زیر تعریف می‌گردند:

F: تخت Flat

H: افقی Horizontal

H-Fillet: افقی گوشه

V-Down: عمودی سرازیر Vertical Down

V: عمودی برای الکترودهای با قطر کمتر از 4mm

OH: بالاسری Over Head

علایم اختصاری که در ستون نوع جریان آورده شده به قرار زیر معرفی می‌شوند:

AC: جریان برق متناوب

DCEP: جریان برق مستقیم با الکترو مثبت

Direct Current Electro Positive

DCEN: جریان برق مستقیم الکترو منفی

Direct Current Electro Negative (Straight Polarity)

۱ الکترودهای E ۶۰۲۲ فقط برای جوشکاری‌های تک پاسی مناسب است.

۲ الکترودهای E ۷۰۱۵، E ۷۰۱۶، E ۷۰۱۸، E ۷۰۲۴، E ۷۰۲۸، E ۷۰۴۸ دارای بالاترین انعطاف‌پذیری، مقاومت به ضربه، در برابر رطوبت و عدم نفوذ هیدروژن در این خانواده هستند.

استحکام کشش، تنش تسلیم و درصد ازدیاد طول نسبی الکترودهای خانواده SFA-5.1:

نوع	حداقل استحکام				
۲۲		۵۸	۴۸۲	۷۰	E 7027
۲۲	۳۹۹	۵۸	۴۸۲	۷۰	E 7028
۲۲	۳۹۹	۵۸	۴۸۲	۷۰	E7048
۲۴	۴۶۵-۴۹۶	۵۲-۷۲	۴۸۲-۵۲۱	۷۰-۷۷	E 7018M
۱۷	۳۳۱	۴۸	۴۱۴	۶۰	E 60۱۷
۱۷	۳۳۱	۴۸	۴۱۴	۶۰	E 6013
۲۲	۳۳۱	۴۸	۴۱۴	۶۰	E 6019
۲۲	۳۳۱	۴۸	۴۱۴	۶۰	E 6020
۱۷	۳۳۱	۴۸	۴۱۴	۶۰	E 6022
۲۲	۳۳۱	۴۸	۴۱۴	۶۰	E 6027
۱۷	۳۹۹	۵۸	۴۸۲	۷۰	E 7014
۲۲	۳۹۹	۵۸	۴۸۲	۷۰	E 7015
۲۲	۳۹۹	۵۸	۴۸۲	۷۰	E 7016
۲۲	۳۹۹	۵۸	۴۸۲	۷۰	E 7018
۱۷	۳۹۹	۵۸	۴۸۲	۷۰	E 7024



مقاومت در ضربه الکترودهای موجود در خانواده SFA-5.1:

حدافل مقاومت به ضربه از	حدافل مقاومت به ضربه	الکتروده
- 29 °C در 20 ج	- 29 °C در 27 ج	E 6010 , E 6011 E 6027 , E 6015 E 7016 , E 7018 E 7027 , E 7048
استاندارد نئده اند الجام آزمایش ضربه	استاندارد نئده اند انجام آزمایش ضربه	E 6012, E 6013 E 6020, E 6022 E 7014, E 7024
- 29 °C در 54 ج	- 29 °C در 67 ج	E 7018M
توجه: برای استفاده از الکترودهای E 7024, E 7018, E 7016 در درجه حرارت های پایین AWS استاندارد دیگری از این سه نوع الکتروده نیز		
- 46 °C در 20 ج	- 46 °C در 27 ج	E 7016-1
- 46 °C در 20 ج	- 46 °C در 27 ج	E 7018-1
- 46 °C در 20 ج	- 46 °C در 27 ج	E 7024-1

در طبقه بندی AWS، هر الکتروده با یک حرف (E) و یک عدد چهار یا پنج رقمی مشخص می شود:

- حرف سمت چپ (E) معرف الکتروده روکش دار است.
- دو رقم سمت چپ از عددهای چهاررقمی (یا سه رقم چپ از عددهای پنج رقمی) معرف حداکثر استحکام کششی فلز جوش بر حسب هزار پوند بر اینچ مربع یا KSI است. به طور مثال الکتروده E 6010 که دو رقم سمت چپ آن 60 است، دارای 60 KSI یا 60000 PSI استحکام کششی است که معادل 420 kg/mm<sup>2</sup> می باشد.
- دومین رقم از سمت راست، وضعیت جوشکاری (Position) را نشان می دهد.  
E XX1X: برای تمام وضعیت ها به غیر از سرازیر  
E XX2X: وضعیت های تخت و افقی  
E XX3X: تخت  
E XX4X: تخت، سقفی، افقی، عمودی، سرازیر



## جدول مربوط به رقم آخر در نام گذاری الکتروُد روپوش دار

جدول ۴-۱	
رقم	نوع روپوش
۰	سلولز، سدیم - اکسید آهن
۱	سلولز - پتاسیم
۲	تیتان - سدیم
۳	تیتان - پتاسیم
۴	پودر آهن - تیتان
۵	کم هیدروژن - سدیم
۶	کم هیدروژن - پتاسیم
۷	پودر آهن - اکسید آهن
۸	پودر آهن - کم هیدروژن

## جدول مربوط به پسوند الکتروُد

جدول ۴-۲					
پسوند	مولیدین	کرم	نیکل	منگنز	وانادیوم
A1	۰/۶۵ تا ۰/۴۰				
B1	۱/۶۵ تا ۰/۴۰	۰/۶۵ تا ۱/۴۰			
B2	۰/۶۵ تا ۰/۴۰	۱/۵ تا ۱			
B3	۱/۲ تا ۰/۹	۲/۵ تا ۲			
B4	۰/۶۵ تا ۰/۴۰	۲/۲۵ تا ۱/۷۵			
B5	۱/۲۵ تا ۱	۰/۶ تا ۰/۴			
C1			۲/۷۵ تا ۲		
C2			۳/۷۵ تا ۳		
C3	۰/۳۵	۰/۱۵	۱/۱ تا ۰/۸		۰/۰۵
D1	۱/۴۵ تا ۰/۲۵			۱/۷۵ تا ۱/۲۵	
D2	۱/۴۵ تا ۱/۲۵			۲ تا ۱/۶۵	
G	حداقل ۰/۲۰	حداقل ۰/۳	حداقل ۰/۵	حداقل ۱	حداقل ۰/۱
M	با درصدهای مختلفی از عناصر آلیاژی برای کاربردهای نظامی				

# توضیح علایم حک شده روی الکترودهای

الکترودهای پوشش دار برای فولادهای غیر آلیاژی و فولادهای دانه ریز		DIN EN ۴۹۹ (۱۹۹۵-۰۱) طبق																																										
مثال:	EN ۴۹۹ - E ۴۶ ۳ B ۵ ۴ H۵	شماره استاندارد																																										
<p>مقدار هیدروژن H  <math>\Delta \rightarrow \Delta \text{ml}/100 \text{g}</math>                      جنس مواد در درز جوش</p>		<p>علامت کوتاه الکتروده روکش دار</p>																																										
<p>عدد مشخصه وضعیت جوشکاری</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>وضعیت جوشکاری</th> <th>عدد مشخصه</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>همه وضعیت‌ها</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td>همه وضعیت‌ها به جز درز عمودی</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>درز لب‌به‌لب در وضعیت وانی، درز گوشه در وضعیت وانی و افقی</td> <td>۳</td> </tr> <tr> <td>درز لب‌به‌لب و گوشه در وضعیت وانی</td> <td>۴</td> </tr> <tr> <td>برای درز عمودی و مانند ۳</td> <td>۵</td> </tr> </tbody> </table>		وضعیت جوشکاری	عدد مشخصه	همه وضعیت‌ها	۱	همه وضعیت‌ها به جز درز عمودی	۲	درز لب‌به‌لب در وضعیت وانی، درز گوشه در وضعیت وانی و افقی	۳	درز لب‌به‌لب و گوشه در وضعیت وانی	۴	برای درز عمودی و مانند ۳	۵	<p>عدد مشخصه خواص مکانیکی مواد جوشکاری</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>عدد مشخصه</th> <th>حداقل تنش تسلیم N/mm<sup>2</sup></th> <th>استحکام کششی N/mm<sup>2</sup></th> <th>حداقل تغییر طول نسبی شکست A<sub>g</sub> به %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۳۵</td> <td>۳۵۵</td> <td>۴۴۰...۵۷۰</td> <td>۲۲</td> </tr> <tr> <td>۳۸</td> <td>۳۸۰</td> <td>۴۷۰...۶۰۰</td> <td>۲۰</td> </tr> <tr> <td>۴۲</td> <td>۴۲۰</td> <td>۵۰۰...۶۴۰</td> <td>۲۰</td> </tr> <tr> <td>۴۶</td> <td>۴۶۰</td> <td>۵۳۰...۶۸۰</td> <td>۲۰</td> </tr> <tr> <td>۵۰</td> <td>۵۰۰</td> <td>۵۶۰...۷۲۰</td> <td>۱۸</td> </tr> </tbody> </table>		عدد مشخصه	حداقل تنش تسلیم N/mm <sup>2</sup>	استحکام کششی N/mm <sup>2</sup>	حداقل تغییر طول نسبی شکست A <sub>g</sub> به %	۳۵	۳۵۵	۴۴۰...۵۷۰	۲۲	۳۸	۳۸۰	۴۷۰...۶۰۰	۲۰	۴۲	۴۲۰	۵۰۰...۶۴۰	۲۰	۴۶	۴۶۰	۵۳۰...۶۸۰	۲۰	۵۰	۵۰۰	۵۶۰...۷۲۰	۱۸					
وضعیت جوشکاری	عدد مشخصه																																											
همه وضعیت‌ها	۱																																											
همه وضعیت‌ها به جز درز عمودی	۲																																											
درز لب‌به‌لب در وضعیت وانی، درز گوشه در وضعیت وانی و افقی	۳																																											
درز لب‌به‌لب و گوشه در وضعیت وانی	۴																																											
برای درز عمودی و مانند ۳	۵																																											
عدد مشخصه	حداقل تنش تسلیم N/mm <sup>2</sup>	استحکام کششی N/mm <sup>2</sup>	حداقل تغییر طول نسبی شکست A <sub>g</sub> به %																																									
۳۵	۳۵۵	۴۴۰...۵۷۰	۲۲																																									
۳۸	۳۸۰	۴۷۰...۶۰۰	۲۰																																									
۴۲	۴۲۰	۵۰۰...۶۴۰	۲۰																																									
۴۶	۴۶۰	۵۳۰...۶۸۰	۲۰																																									
۵۰	۵۰۰	۵۶۰...۷۲۰	۱۸																																									
<p>رقم مشخصه برای Ausbringung و نوع جریان</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>نوع جریان</th> <th>خروجی %</th> <th>عدد مشخصه</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>جریان متناوب و مستقیم</td> <td>&gt; ۱۰۵</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td>جریان مستقیم</td> <td>&gt; ۱۰۵</td> <td>۲</td> </tr> <tr> <td>جریان متناوب و مستقیم</td> <td>&gt; ۱۰۵ ≤ ۱۲۵</td> <td>۳</td> </tr> <tr> <td>جریان مستقیم</td> <td>&gt; ۱۰۵ ≤ ۱۲۵</td> <td>۴</td> </tr> <tr> <td>جریان متناوب و مستقیم</td> <td>&gt; ۱۰۵ ≤ ۱۶۰</td> <td>۵</td> </tr> <tr> <td>جریان مستقیم</td> <td>&gt; ۱۰۵ ≤ ۱۶۰</td> <td>۶</td> </tr> <tr> <td>جریان متناوب و مستقیم</td> <td>&gt; ۱۶۰</td> <td>۷</td> </tr> <tr> <td>جریان مستقیم</td> <td>&gt; ۱۶۰</td> <td>۸</td> </tr> </tbody> </table>		نوع جریان	خروجی %	عدد مشخصه	جریان متناوب و مستقیم	> ۱۰۵	۱	جریان مستقیم	> ۱۰۵	۲	جریان متناوب و مستقیم	> ۱۰۵ ≤ ۱۲۵	۳	جریان مستقیم	> ۱۰۵ ≤ ۱۲۵	۴	جریان متناوب و مستقیم	> ۱۰۵ ≤ ۱۶۰	۵	جریان مستقیم	> ۱۰۵ ≤ ۱۶۰	۶	جریان متناوب و مستقیم	> ۱۶۰	۷	جریان مستقیم	> ۱۶۰	۸	<p>علایم مشخصه برای استحکام ضربه‌ای جنس جوشکاری</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>حروف مشخصه / رقم مشخصه</th> <th>حداقل کار ضربه شکاف ۴۷J در °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z</td> <td>بدون مشخصه</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>+۲۰</td> </tr> <tr> <td>۰</td> <td>۰</td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>-۲۰</td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>-۳۰</td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>-۴۰</td> </tr> </tbody> </table>		حروف مشخصه / رقم مشخصه	حداقل کار ضربه شکاف ۴۷J در °C	Z	بدون مشخصه	A	+۲۰	۰	۰	۲	-۲۰	۳	-۳۰	۴	-۴۰
نوع جریان	خروجی %	عدد مشخصه																																										
جریان متناوب و مستقیم	> ۱۰۵	۱																																										
جریان مستقیم	> ۱۰۵	۲																																										
جریان متناوب و مستقیم	> ۱۰۵ ≤ ۱۲۵	۳																																										
جریان مستقیم	> ۱۰۵ ≤ ۱۲۵	۴																																										
جریان متناوب و مستقیم	> ۱۰۵ ≤ ۱۶۰	۵																																										
جریان مستقیم	> ۱۰۵ ≤ ۱۶۰	۶																																										
جریان متناوب و مستقیم	> ۱۶۰	۷																																										
جریان مستقیم	> ۱۶۰	۸																																										
حروف مشخصه / رقم مشخصه	حداقل کار ضربه شکاف ۴۷J در °C																																											
Z	بدون مشخصه																																											
A	+۲۰																																											
۰	۰																																											
۲	-۲۰																																											
۳	-۳۰																																											
۴	-۴۰																																											

## علایم کوتاه و نوع پوشش

علایم کوتاه	نوع پوشش	خواص فنی جوشکاری، محدوده کاربرد
A	پوشش اکسیدی	قطره‌ای ظریف، درز جوش، براق، کاربرد محدود در شرایط اجباری

B	پوشش بازی	حداکثر کار ضربه شکاف جنس جوشکاری، حساسیت کمتر به ترک سرد
C	پوشش سلولزی	عالی برای درز جوش عمودی
R	پوشش دی اکسید تیتانیوم	جوشکاری ورق‌های نازک، همه وضعیت‌های جوشکاری به جز درز جوش عمودی
RA	پوشش اکسیدی، دی اکسید تیتانیوم	توان ریزش بالا، درزهای براق، همه وضعیت‌های جوشکاری به جز درز جوش عمودی
RB	پوشش بازی، دی اکسید تیتانیوم	مقاومت به ضربه بالای جنس جوشکاری، جوشکاری مطمئن از نظر عدم ترک، همه وضعیت‌های جوشکاری به جز درز جوش عمودی
RC	پوشش سلولزی، دی اکسید تیتانیوم	قطره‌ای متوسط، برای درز جوش عمودی هم مناسب است
RR	پوشش ضخیم، دی اکسید تیتانیوم	کاربرد همه جانبه، درزهای ظریف پولکی، مقاومت خوب به پوسته شدن، برای همه وضعیت‌های جوشکاری به جز درز جوش عمودی

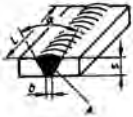
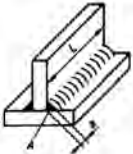
مشخصه طبق DIN EN ۴۹۹۱	قابل استفاده برای فولادها	کاربرد خواص
E ۳۵ Z A ۱۳	S1۱۵... S۲۷۵,DC۰۱,DC۰۳,DC۰۴	برای جوشکاری ورق‌های نازک، مثلاً بدنه خودرو، پر کردن خوب فاصله‌ها
E ۳۵ ۲ C ۲۵	S۲۳۵,S۲۷۵,P۲۳۵,P۳۵۵,L۲۱۰... L۳۶۰	درزهای محیطی لوله، مناسب برای ریشه درز، مغز درز و روی درز
E ۳۵ A R ۱۲	S1۱۵...S۲۳۵,P۲۳۵,P۲۳GH... P۲۶۵GH	برای جوشکاری ورق‌های نازک، پوسته‌های سبک، شلاکه با قابلیت برطرف کردن آسان
E ۳۸ ۰ RC ۱۱	S1۱۵...S۳۵۵,P۲۳۵,P۲۶۵, GP۲۴۰R	کاربرد عمومی، درز جوش‌های براق بدون ترک، شلاکه‌ها گاهی خودبه خود آزاد می‌شود
E ۴۲ ۰ RC ۱۱	S1۱۵...S۳۵۵,P۲۳۵GH, P۲۶۵GH,P۲۳۵...P۳۵۵	کاربرد عمومی، درز جوش‌های براق بدون ترک، شلاکه‌ها گاهی خودبه خود آزاد می‌شوند.
E ۴۲ A RR ۱۲	S1۱۵...S۳۵۵,P۲۳۵GH, P۲۶۵GH,P۲۳۵	برای ورق‌ها و پروفیل‌ها، پوسته‌های سبک، درز جوش‌های براق بدون ترک
E ۳۸ ۲ RB ۱۲	S1۱۵...S۳۵۵,P۲۳۵,P۲۶۵ P۲۳۵GH...P۲۹۵GH, GP۲۴۰R	لوله‌کشی‌ها و مخازن، درز جوش‌های تمیز و بدون ترک، شلاکه‌ها به راحتی آزاد و جدا می‌شوند
E ۳۸ ۲ RA ۷۳	S1۱۵...S۳۵۵,P۲۳۵GH, P۲۶۵GH,P۲۹۵GH	الکترودهای توان بالا، درز جوش‌های خیلی بزرگ، شلاکه‌ها به راحتی جدا می‌شوند
E ۴۲ ۰ RR ۵۳	S1۱۵...S۳۵۵,P۲۳۵GH, P۲۶۵GH,P۲۹۵GH,GP۲۴۰R	الکترودهای توان بالا برای درزهای لب‌به‌لب و گوشه، درزهای براق بدون ترک
E ۴۲ ۵ B ۴۲ H ۱۰	S1۱۵...S۳۵۵,E۲۹۵,E۳۵۵, P۲۵...P۲۹۵,L۲۱۰...L۳۶۰	برای اتصالات بدون ترک و چقرمه، همچنین برای فولادهای با کربن تا ۰/۴٪
E ۴۲ ۳ B ۴۲ H ۱۰	S1۱۵...S۳۵۵,P۲۳۵GH, P۲۶۵GH, P۲۹۵GH,P۲۳۵... P۳۵۵	برای اتصالات بدون ترک و چقرمه، همچنین برای فولادهای با کربن تا ۰/۴٪ مقاوم به پیرسختی

۱- سازندگان الکترودها برای هر الکترودی طبق DIN EN ۴۹۹ انواع مختلفی عرضه می‌کنند که ترکیب و محدوده کاربرد آنها با هم فرق می‌کند.

## طراحی درز جوش V شکل

ضخامت درز a mm	شکاف s mm	تعداد و نوع وضیعت <sup>۱</sup>	ابعاد الکتروود D × ۱ mm	مصرف ویژه الکتروود Z <sub>s</sub> قطعه/m	وزن درز گرده جوش	
					بسته به نوع وضعیت m <sub>s</sub> g/m	کل m g/m
۴	۱	۱W	۳.۲ × ۴۵۰	۳	۷۵	۱۵۵
		۱D	۴ × ۴۵۰	۲	۸۰	
۵	۱.۵	۱W	۳.۲ × ۴۵۰	۴	۱۰۰	۲۱۰
		۱D	۴ × ۴۵۰	۲.۹	۱۱۰	
۶	۲	۱W	۳.۲ × ۴۵۰	۴	۱۰۰	۲۸۵
		۱D	۴ × ۴۵۰	۴.۷	۱۸۵	
۸	۲	۱W	۳.۲ × ۴۵۰	۴	۱۰۰	۴۶۰
		۱F	۴ × ۴۵۰	۳.۷	۱۴۵	
		۱D	۵ × ۴۵۰	۳.۵	۲۱۵	
۱۰	۲	۱W	۳.۲ × ۴۵۰	۴	۱۰۰	۶۷۵
		۱F	۴ × ۴۵۰	۴	۱۹۵	
		۱D	۵ × ۴۵۰	۶.۲	۳۸۰	
<b>طراحی درز جوش برای درزهای گوشه در جوشکاری برق</b>						
۳	-	۱	۳.۲ × ۴۵۰	۳.۲	۸۰	۸۰
۴	-	۱	۴ × ۴۵۰	۳.۶	۱۴۰	۱۴۰
۵	-	۳	۳.۲ × ۴۵۰	۸.۶	۲۱۵	۲۱۵
۶	-	۳	۴ × ۴۵۰	۸	۳۱۰	۳۱۰
۸	-	۱W	۴ × ۴۵۰	۳	۱۲۰	۵۵۰
		۲D	۵ × ۴۵۰	۷	۴۳۰	
۱۰	-	۱W	۴ × ۴۵۰	۳	۱۲۰	۸۶۵
		۴D	۵ × ۴۵۰	۱۲.۳	۷۴۵	
۱۲	-	۱W	۴ × ۴۵۰	۳	۱۲۰	۱۲۴۵
		۴D	۵ × ۴۵۰	۱۸.۵	۱۱۲۵	

۱- W ریشه درز، F مغز درز، D روی درز

	قطر الکتروود: D سطح مقطع گرده: A		تعداد الکتروود $i = \frac{V_S}{V_E}$		
	طول الکتروود: L ضریب ثابت شکل: C				
	طول درز: L ضخامت درز: A				
	حجم گرده جوشکاری: $V_S$ ضخامت ورق: S		حجم گرده جوشکاری $V_S = A \cdot L$		
	حجم مفید الکتروود: $V_E$ پهنای ریشه درز: b				
	تعداد الکتروود: i دهانه: a				
مثال: در جوشکاری درز V شکل با الکتروود $۲.۵ \times ۳.۵$ و $s = ۶ \text{ mm}$ و $\alpha = ۶۰^\circ$ ، $b = ۱ \text{ mm}$ $L = ۱۳۰۰ \text{ mm}$ مطلوب است: $i, V_S, A$				سطح مقطع گرده درز گوشه $A = a^2$	
$A = s \cdot (Cs + b) = ۰.۸۵ \cdot s + b = ۶ \text{ mm}$ ، $(۰.۸۵ \cdot ۶ \text{ mm} + ۱ \text{ mm}) = ۶.۱۱ \text{ mm}^2$ $V_S = A \cdot L = ۶.۱۱ \text{ mm}^2 \cdot ۱۳۰۰ \text{ mm} = ۷۹۴۳ \text{ mm}^3$ $i = \frac{V_S}{V_E} = \frac{۷۹۴۳ \text{ mm}^3}{۳۹۹۴ \text{ mm}^3} = ۲.۲$				سطح مقطع گرده درز V $A = s(Cs + b)$	
حجم الکتروود $V_E$					ضریب ثابت شکل C
ابعاد الکتروود طبق DIN ۱۹۱۳ T۱ mm به $d \times ۱$					زاویه دهانه $\alpha$
۱.۵×۲۰۰    ۲.۰×۲۵۰    ۲.۵×۳۵۰    ۳.۲×۳۵۰    ۴.۰×۳۵۰    ۵.۰×۴۵۰    ۶.۰×۴۵۰					C ۰.۵۸
۳۰۰    ۶۹۰    ۱۵۷۰    ۲۵۷۵    ۴۲۲۰    ۸۲۴۵    ۱۱۸۷۵					۶۰° ۹۰°
به $V_E$ $\text{mm}^3$					۱