



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# قطعات استاندارد مکانیکی، اتصالات





مقدمه

اتصالات

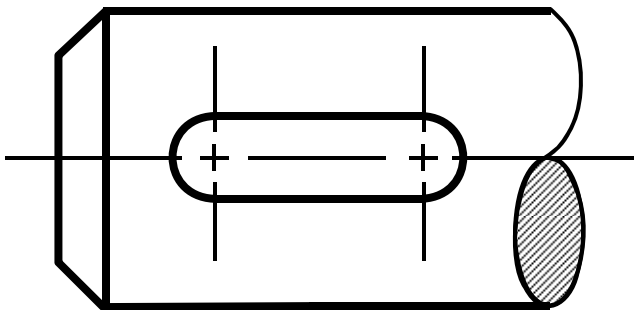
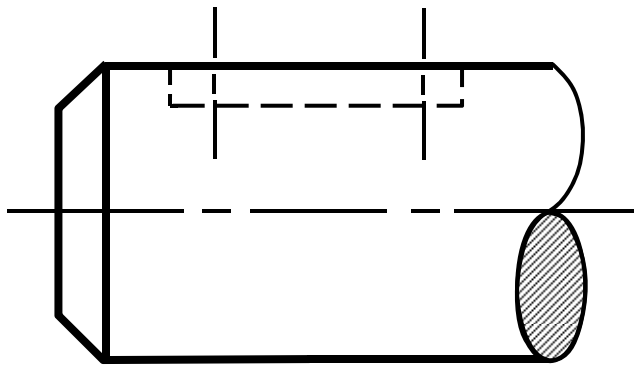
❖ اتصالات جدا شدنی

❖ اتصالات دائم

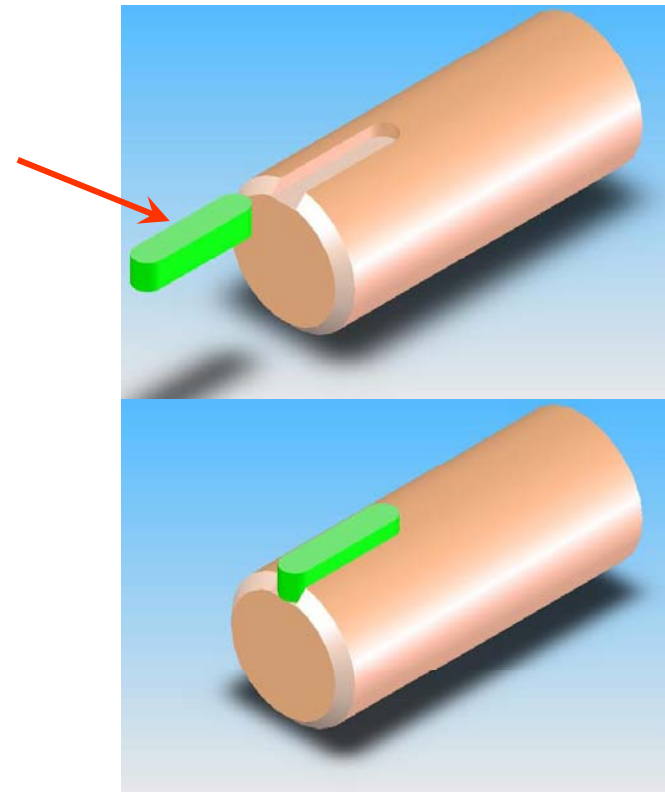


## اتصالات جدا شدنی، خار

■ خار متصل کننده قطعاتی نظیر چرخدنده، پولی، چرخ زنجیر به محور است و به عنوان انتقال دهنده گشتاور عمل می کند.



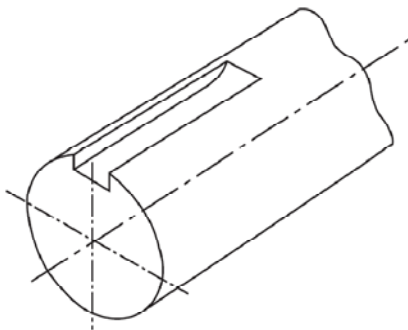
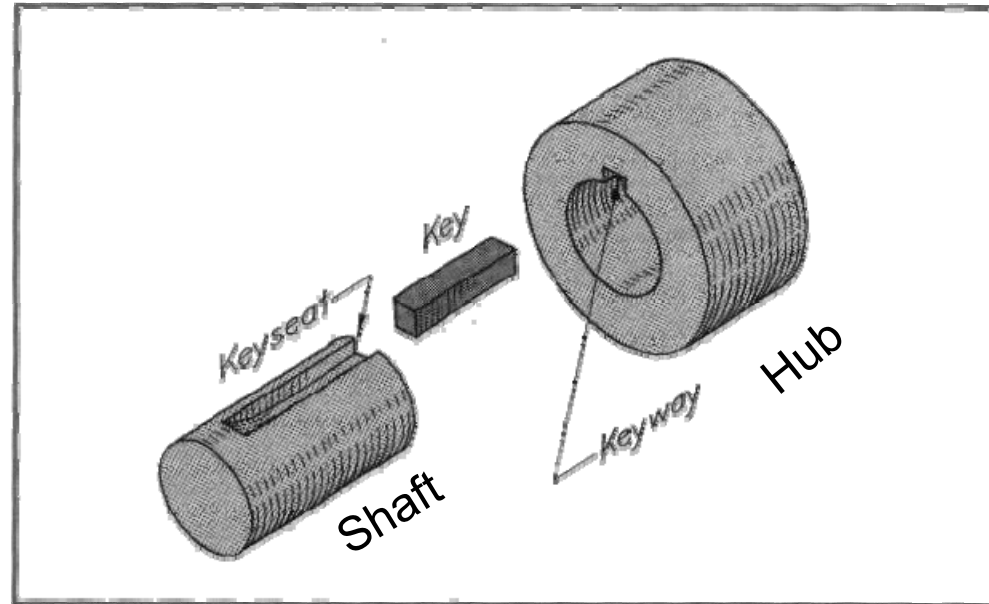
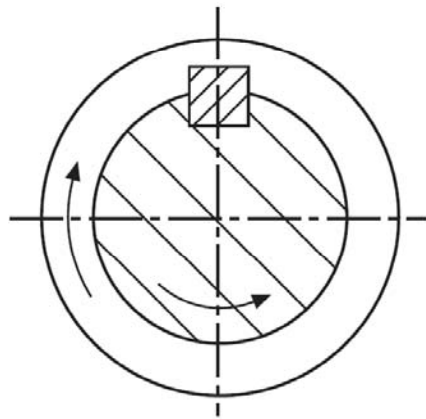
خار



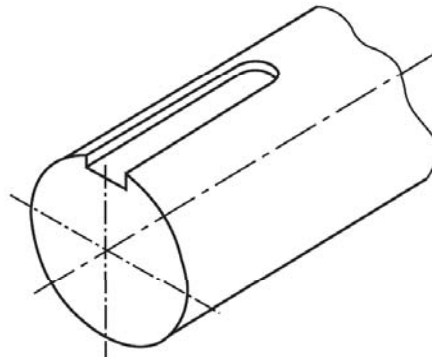


# اتصالات جدا شدنی، خار

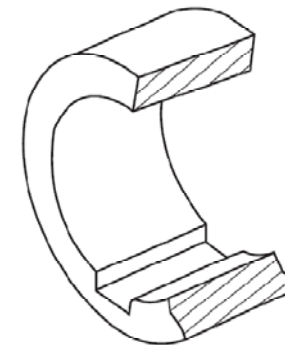
کاربرد خار



Edge-milled keyway



End-milled keyway



Keyway in hub



# اتصالات جدا شدنی، خار

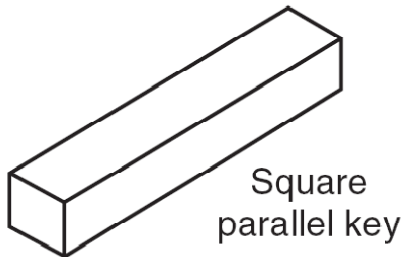
■ انواع خار: ساده مربعی

ساده مستطیلی

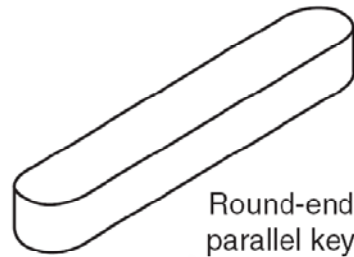
دو سر گرد

Woodruff

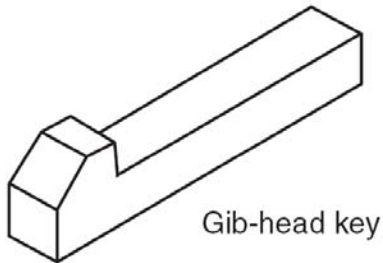
شیدار یا گوه



Square parallel key



Round-end parallel key



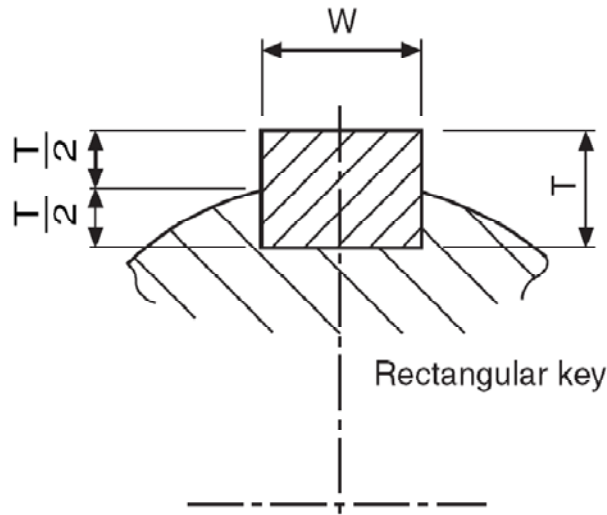
Gib-head key



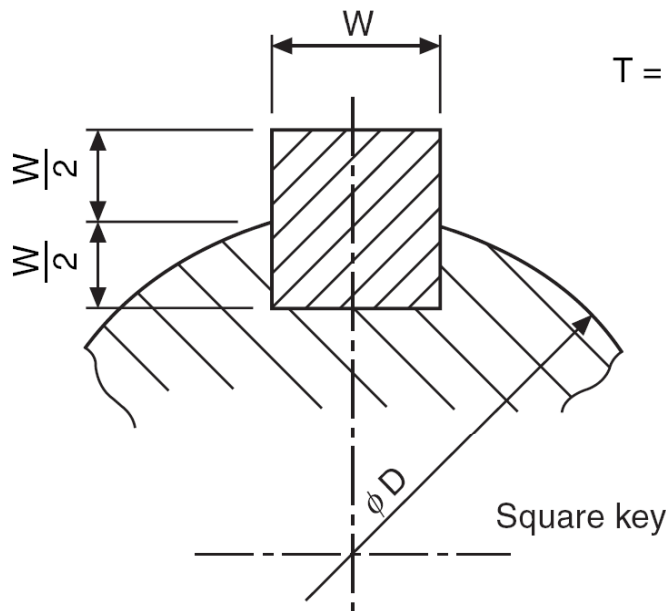


# اتصالات جدا شدنی، خار

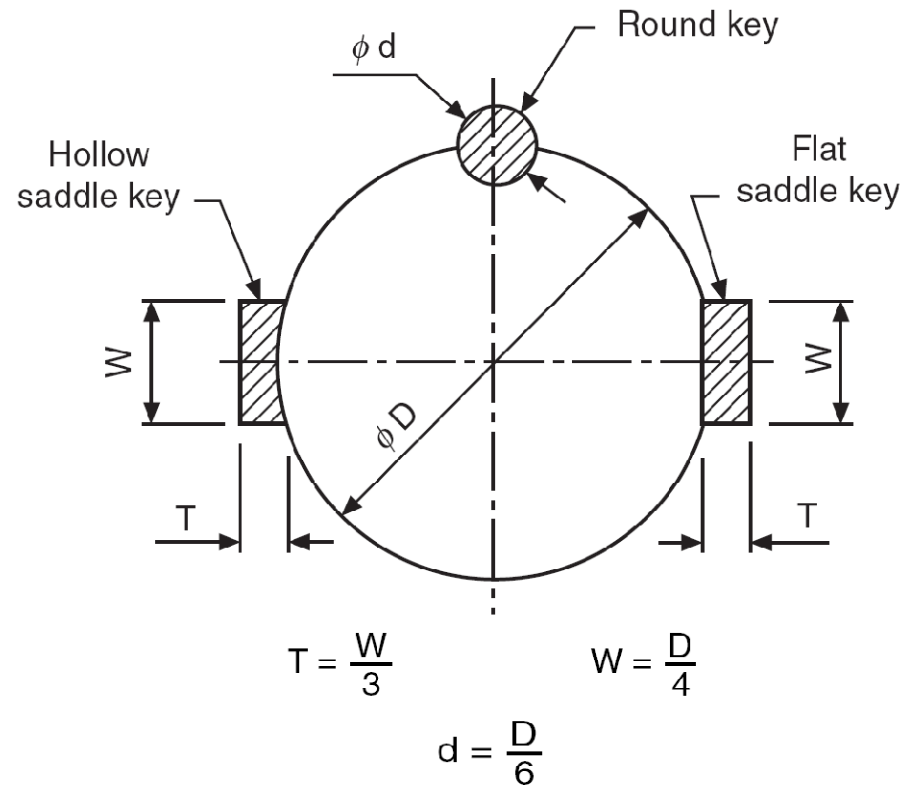
نصب خار



Rectangular key



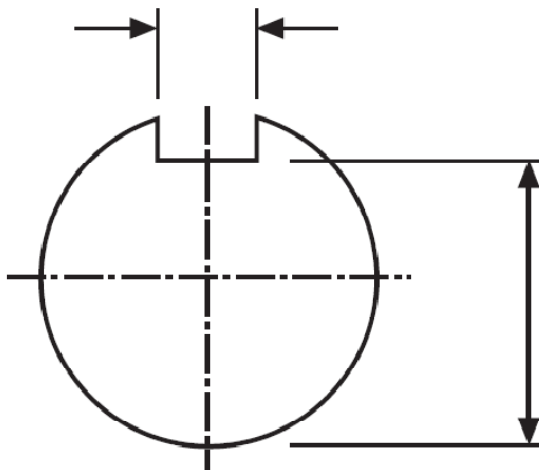
Square key



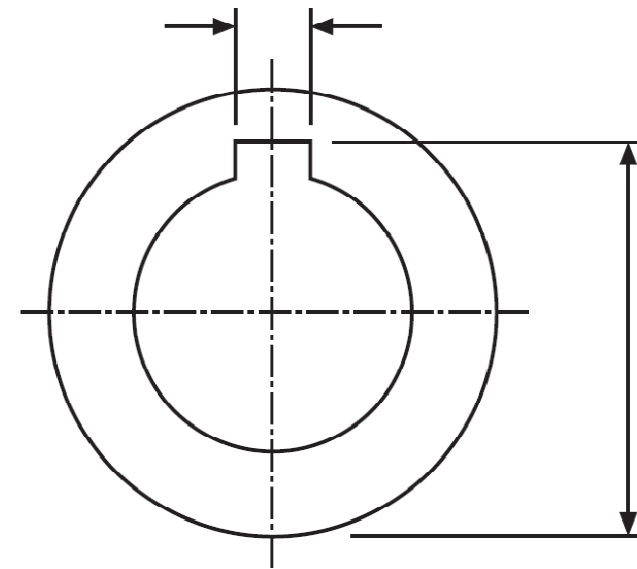


# اتصالات جدا شدنی، خار

نصب خار



**Fig. 17.15** Keyway in parallel shaft



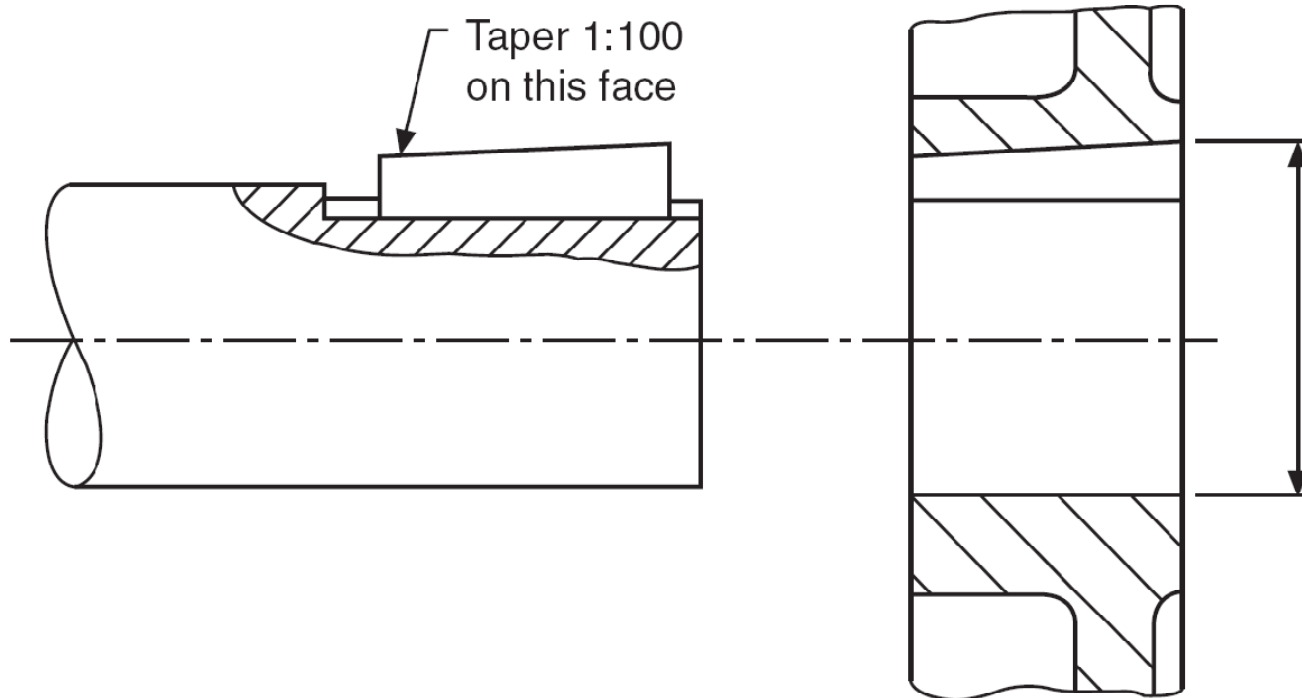
**Fig. 17.16** Keyway in parallel hub





# اتصالات جدا شدنی، خار

■ نصب خار

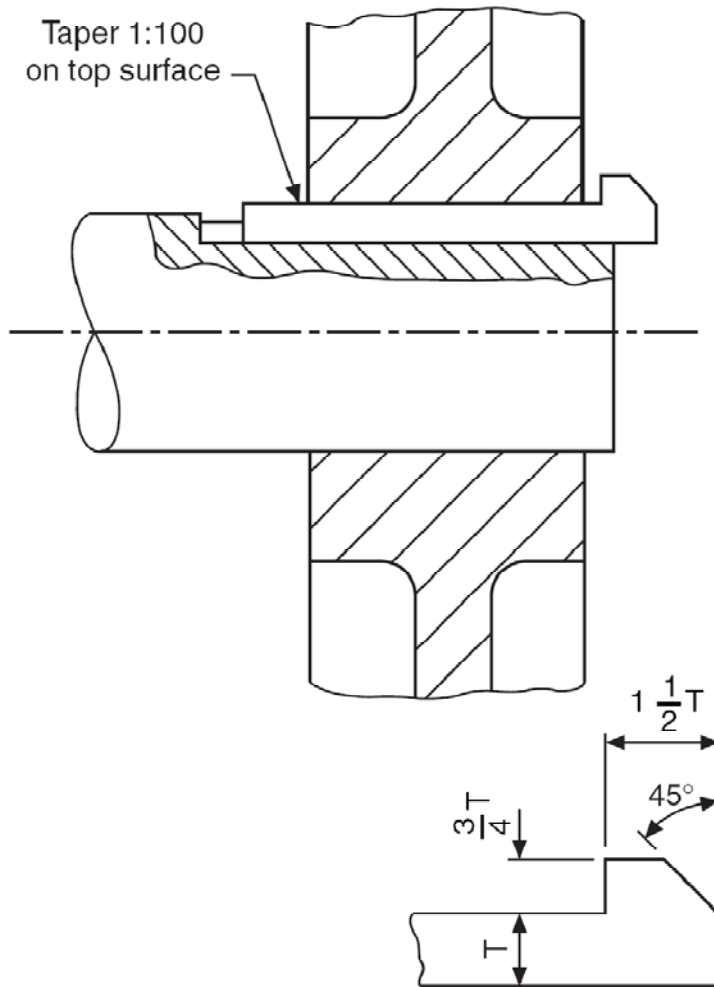




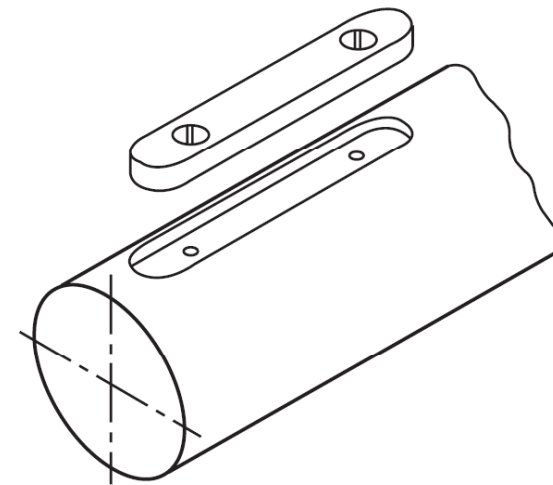
# اتصالات جدا شدنی، خار

Gib-head key

Taper 1:100  
on top surface



نصب خار

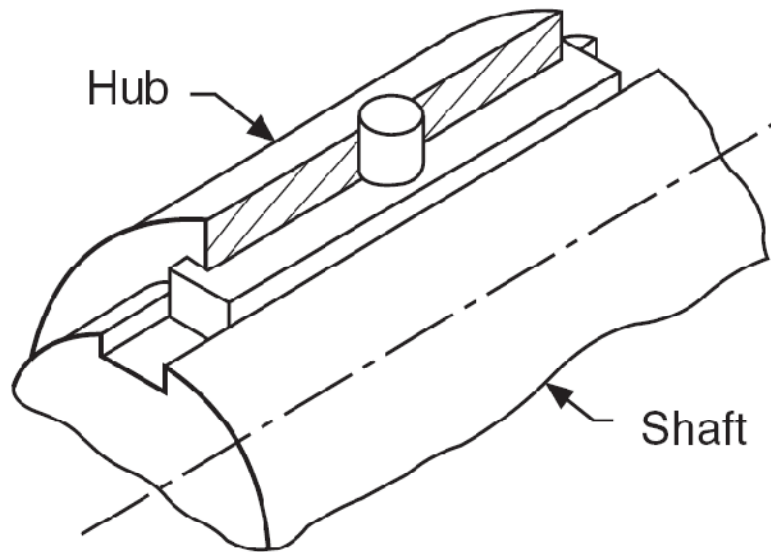


Feather key

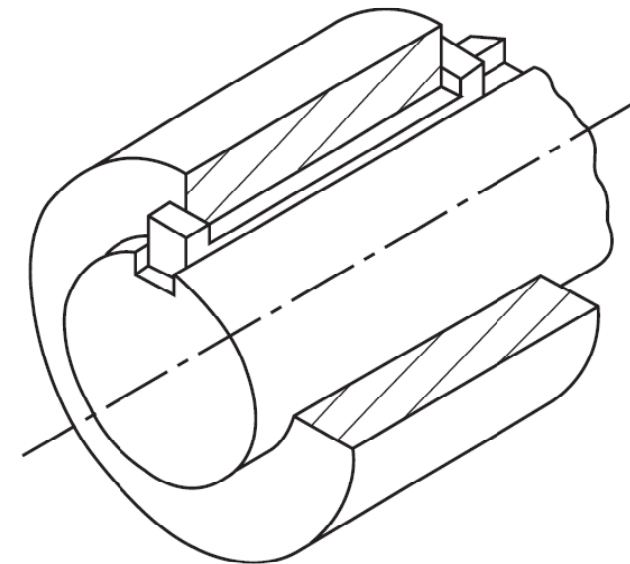


# اتصالات جدا شدنی، خار

نصب خار ■



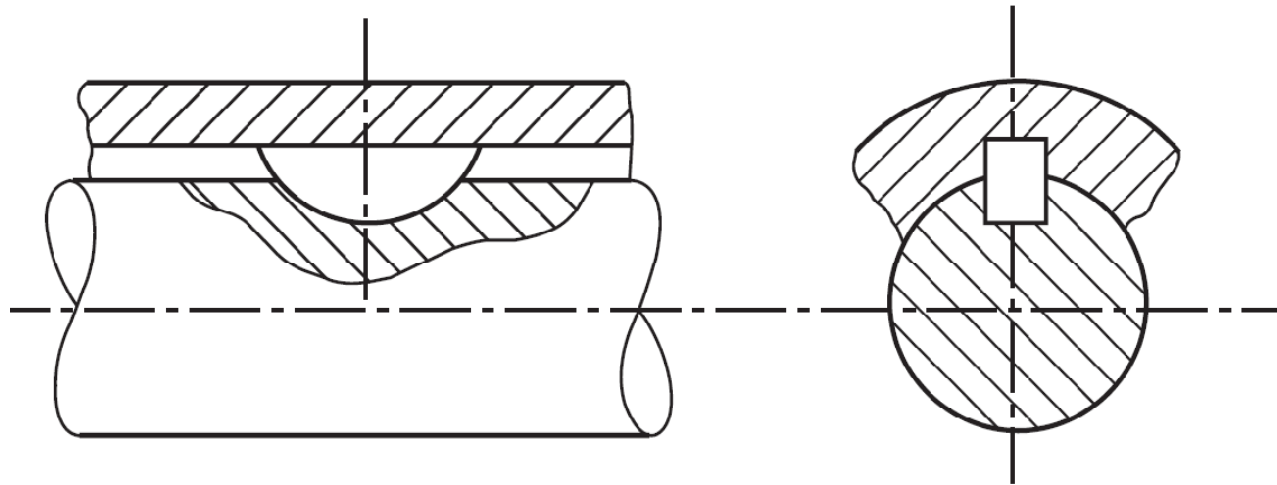
Peg feather key



Double-headed feather key

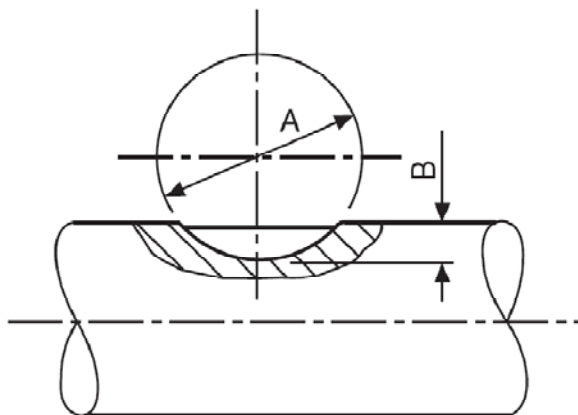


# اتصالات جدا شدنی، خار



نصب خار

17.11 Woodruff key

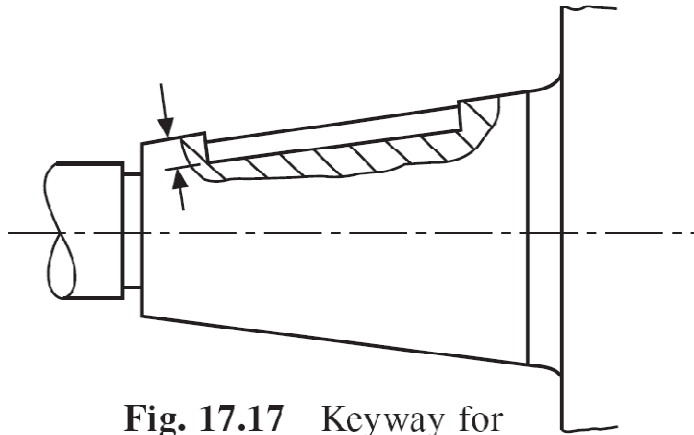


Dimensions required for a Woodruff key in a parallel shaft

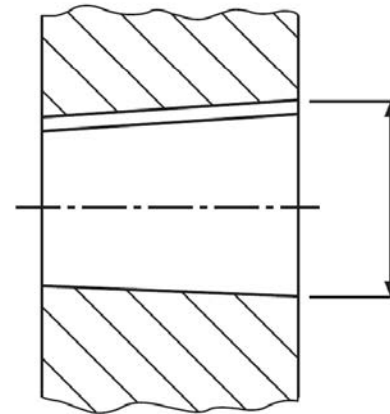


# اتصالات جدا شدنی، خار

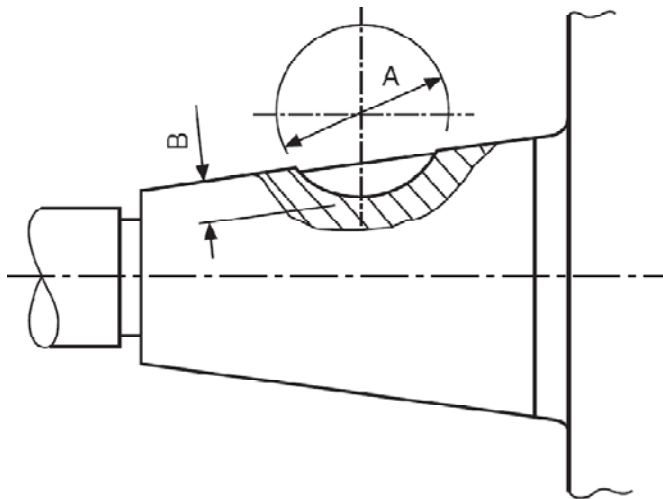
نصب خار



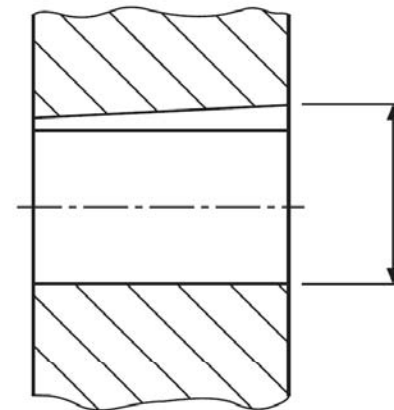
**Fig. 17.17** Keyway for square or rectangular parallel key in tapered shaft



**Fig. 17.18** Tapered hub with parallel keyway



Dimensions required for a Woodruff key in a tapered shaft

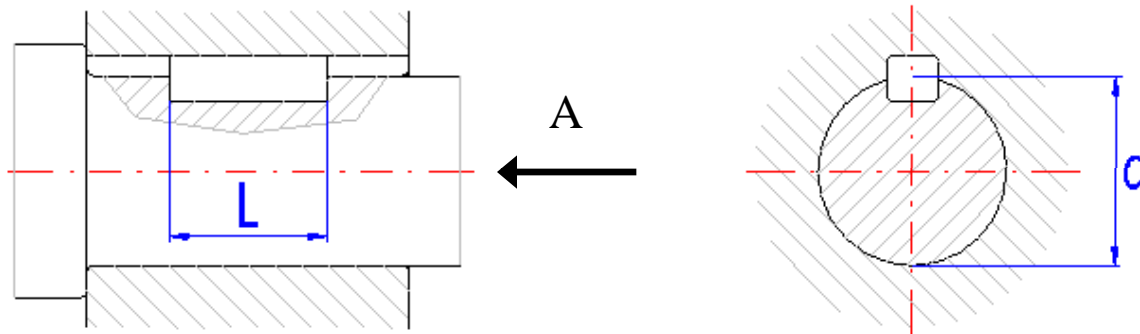


**Fig. 17.19** Parallel hub with tapered keyway

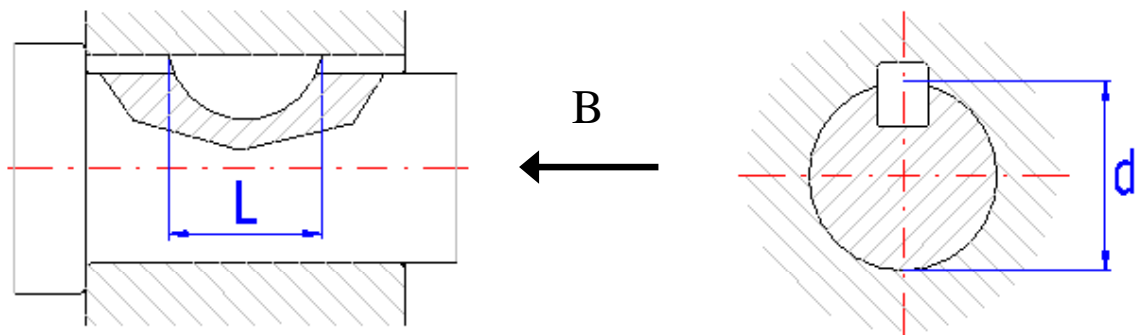


# اتصالات جدا شدنی، خار

ترسیم خار ■



View A



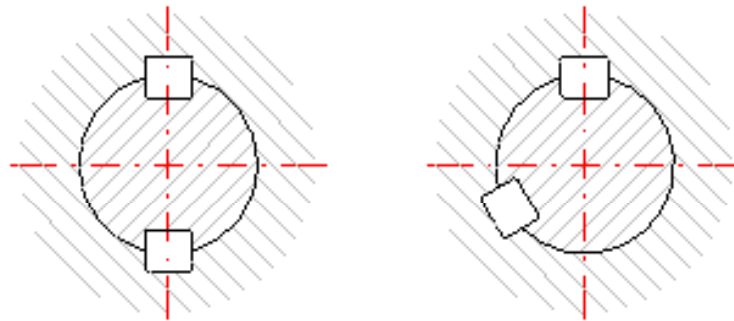
View B



## اتصالات جدا شدنی، خار

■ نصب خار

در صورت استفاده دوبل از خار، آن دو با زاویه ۹۰ درجه و یا ۱۲۰ درجه نسبت به هم قرار می گیرند.





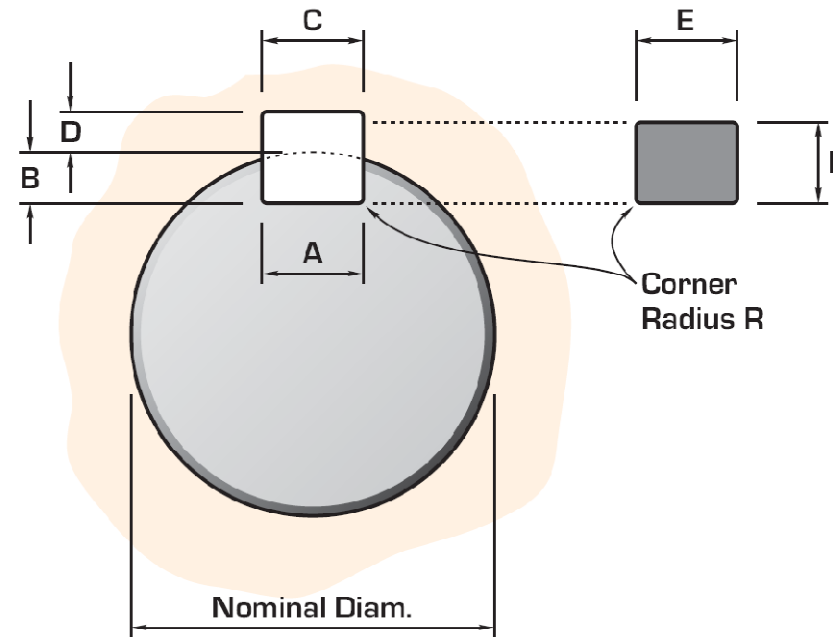
# اتصالات جدا شدنی، خار

## Metric - Rectangular

B.S.4235 : PART 1 : 1972

Nominal Shaft Diam		Key Size	Dimensions (mm)						
Over	To (incl.)		A	B	C	D	E	F	R
10	12	4 x 4	3.970 4.000	2.5 2.6	3.985 4.015	1.8 1.9	4.030 3.970		0.16
12	17	5 x 5	4.970 5.000	3.0 3.1	4.985 5.015	2.3 2.4	5.030 4.970		0.25
17	22	6 x 6	5.970 6.000	3.5 3.6	5.985 6.015	2.8 2.9	6.030 5.970		0.25
22	30	8 x 7	7.964 8.000	4.0 4.2	7.982 8.018	3.3 3.5	8.000 7.964	7.000 6.910	0.25
30	38	10 x 8	9.964 10.000	5.0 5.2	9.982 10.018	3.3 3.5	10.000 9.964	8.000 7.910	0.40
38	44	12 x 8	11.957 12.000	5.0 5.2	11.979 12.021	3.3 3.5	12.000 11.957	8.000 7.910	0.40
44	50	14 x 9	13.957 14.000	5.5 5.7	13.979 14.021	3.8 4.0	14.000 13.957	9.000 8.910	0.40
50	58	16 x 10	15.957 16.000	6.0 6.2	15.979 16.021	4.3 4.5	16.000 15.957	10.000 9.910	0.40
58	65	18 x 11	17.957 18.000	7.0 7.2	17.979 18.021	4.4 4.6	18.000 17.957	11.000 10.890	0.40
65	75	20 x 12	19.948 20.000	7.5 7.7	19.974 20.026	4.9 5.1	20.000 19.948	12.000 11.890	0.60
75	85	22 x 14	21.948 22.000	9.0 9.2	21.974 22.026	5.4 5.6	22.000 21.948	14.000 13.890	0.60
85	95	25 x 14	24.948 25.000	9.0 9.2	24.974 25.026	5.4 5.6	25.000 24.948	14.000 13.890	0.60
95	110	28 x 16	27.948 28.000	10.0 10.2	27.974 28.026	6.4 6.6	28.000 27.948	16.000 15.890	0.60
110	130	32 x 18	31.938 32.000	11.0 11.2	31.969 32.031	7.4 7.6	32.000 31.938	18.000 17.890	0.60
130	150	36 x 20	35.938 36.000	12.0 12.3	35.969 36.031	8.4 8.7	36.000 35.938	20.000 19.870	1.00
150	170	40 x 22	39.938 40.000	13.0 13.3	39.969 40.031	9.4 9.7	40.000 39.938	22.000 21.870	1.00
170	200	45 x 25	44.938 45.000	15.0 15.3	44.969 45.031	10.4 10.7	45.000 44.938	25.000 24.870	1.00
200	230	50 x 28	49.938 50.000	17.0 17.3	49.969 50.031	11.4 11.7	50.000 49.938	28.000 27.870	1.00

انتخاب خار



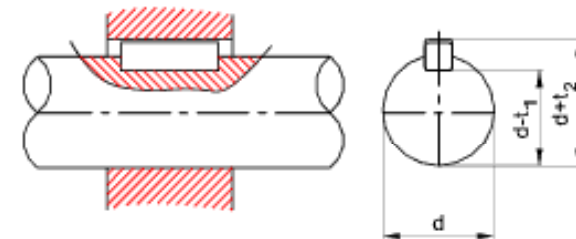
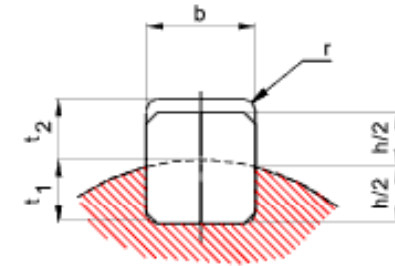




# اتصالات جدا شدى، خار

Nominal Dia d		Key		KeyWay										
Over	Incl	b x h width x thck	Nom	Tolerance Class					Depth				Radius r	
				Free		Normal		Close/Int	Shaft t <sub>1</sub>		Hub t <sub>2</sub>		Max	min
				Shaft H9	Hub D10	Shaft N9	Hub Js9	Shaft/Hub P9	Nom	Tol	Nom	Tol		
6	8	2x2	2	+0,025	+0,06	-0,004	+0,012	-0,006	1,2		1,0		0,16	0,08
8	10	3x3	3	0	+0,02	-0,029	-0,012	-0,031	1,8	+0,1	1,4	+0,1	0,16	0,08
10	12	4x4	4						2,5		1,8		0,16	0,008
12	17	5x5	5	+0,03	+0,078	-0,030	+0,015	-0,012	3,0		2,3		0,25	0,16
17	22	6x6	6	0	+0,030	-0,030	-0,015	-0,042	3,5		2,8		0,25	0,16
22	30	8x7	8	+0,036	+0,098	-0,036	+0,018	+0,015	4,0	+0,2	3,3	+0,2	0,25	0,16
30	38	10x8	10	0	+0,040	-0,036	-0,018	-0,051	5,0	0	3,3	0	0,40	0,25
38	44	12x8	12						5,0		3,3		0,40	0,25
44	50	14x9	14						5,5		3,8		0,40	0,25
50	58	16x10	16						6,0		4,3		0,40	0,25
58	65	18x11	18						7,0		4,4		0,40	0,25
65	75	20x12	20						7,5	+0,2	4,9	+0,2	0,60	0,40
75	85	22x14	22	+0,052	+0,149	-0,052	+0,026	-0,022	9,0	0	5,4	0	0,60	0,40
85	95	25x14	25	0	+0,065	-0,052	-0,026	-0,074	9,0		5,4		0,60	0,40
95	110	28x16	28						10,0		6,4		0,60	0,40
110	130	32x18	32						11,0		7,4		0,6	0,4
130	150	36x20	36	+0,062	+0,18	-0,062	+0,031	-0,025	12,0		8,4		1,0	0,7
150	170	40x22	40	0	+0,080	-0,062	-0,031	-0,088	13,0	+0,3	9,4	+0,3	1,0	0,7
170	200	45x25	45						13,0	0	10,4	0	1,0	0,7

انتخاب خار



**Square  
parallel key**



# اتصالات جدا شدنی، خار

انتخاب خار

Width b		Thickness h		Chamfer S		Range Of Lengths	
Nom	Tol(h9)	Nom	Tol(h9)	Min	Max	From	Inc
2	0	2	0	0,16	0,25	6	20
3	-0,025	3	-0,025	0,16	0,25	6	36
4	0	4	0	0,16	0,25	8	45
5	-0,030	5	-0,030	0,25	0,40	10	56
6		6		0,25	0,40	14	70
8	0	7		0,25	0,40	18	90
10	-0,036	8	Tol (h11)	0,40	0,60	22	110
12		8	..... 0	0,40	0,60	28	140
14	0	9	-0,090	0,40	0,60	36	160
16	-0,043	10		0,40	0,60	45	180
18		11		0,40	0,60	50	200
20		12		0,60	0,80	56	220
22	0	14	0	0,60	0,80	63	250
25	-0,052	14	-0,110	0,60	0,80	70	280
28		16		0,60	0,80	80	320
32		18		0,60	0,80	90	360
36	0	20		1,00	1,20	100	400
40	-0,062	22	0	1,00	1,20	-	-
45		25	-0,130	1,00	1,20	-	-
50		28		1,00	1,20	-	-
56		32		1,60	2,00	-	-
63	0	32		1,60	2,00	-	-
70	-0,074	36	0	1,60	2,00	-	-
80		40	-0,160	2,50	3,00	-	-
90	0	45		2,50	3,00	-	-
100	-0,087	50		2,50	3,00	-	-



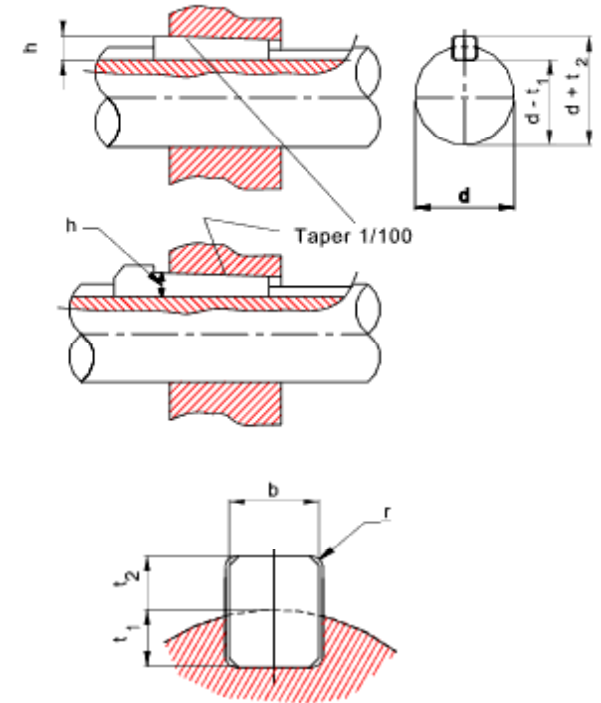
**Round-end  
parallel key**



# اتصالات جدا شدنی، خار

Shaft		Key Section b x h	Keyway								
Nominal Diameter d			Width Shaft & Hub b		Depth				Radius r		
Over	Inc		Nom	Tol (D10)	Shaft t <sub>1</sub>		Hub t <sub>2</sub>		Max	Min	
				Nom	Tol	Nom	Tol	Nom	Tol		
6	8	2 x 2	2	+0,06	1,2	+0,1 0	0,5	+0,1 0	0,16	0,08	
8	10	3 x 3	3	+0,02	1,8		0,9		0,16	0,08	
10	12	4 x 4	4	+0,078 +0,030	2,5	+0,2 0	1,2	+0,2 0	0,16	0,008	
12	17	5 x 5	5		3,0		1,7		0,25	0,16	
17	22	6 x 6	6		3,5		2,2		0,25	0,16	
22	30	8 x 7	8	+0,098	4,0	+0,2 0	2,4	+0,2 0	0,25	0,16	
30	38	10 x 8	10	+0,040	5,0		2,4		0,40	0,25	
38	44	12 x 8	12	+0,12 +0,050	5,0	+0,2 0	2,4	+0,2 0	0,40	0,25	
44	50	14 x 9	14		5,5		2,9		0,40	0,25	
50	58	16 x 10	16		6,0		3,4		0,40	0,25	
58	65	18 x 11	18		7,0		3,4		0,40	0,25	
65	75	20 x 12	20	+0,149 +0,065	7,5	+0,2 0	3,9	+0,2 0	0,60	0,40	
75	85	22 x 14	22		9,0		4,4		0,60	0,40	
85	95	25 x 14	25		9,0		4,4		0,60	0,40	
95	110	28 x 16	28		10,0		5,4		0,60	0,40	
110	130	32 x 18	32	+0,18 +0,080	11,0	+0,3 0	6,4	+0,3 0	0,6	0,4	
130	150	36 x 20	36		12,0		7,1		1,0	0,7	
150	170	40 x 22	40		13,0		8,1		1,0	0,7	
170	200	45 x 25	45		15,0		9,1		1,0	0,7	

انتخاب خار



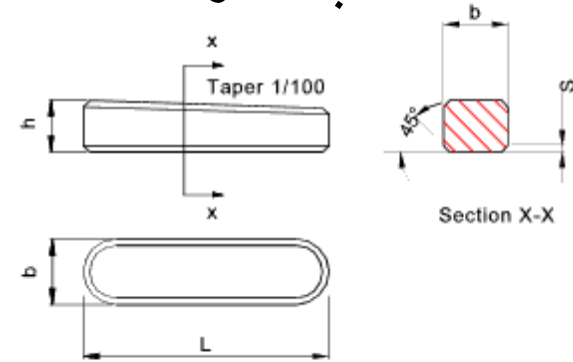
Gib-head key



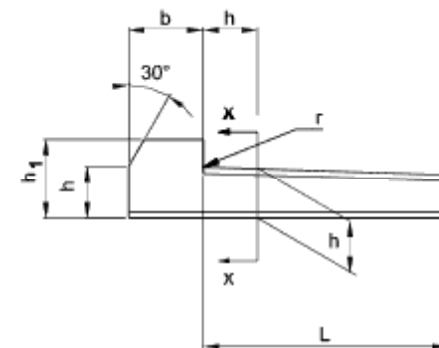
# اتصالات جدا شدنی، خار

Width b		Thickness h		Chamfer s		Range Of Lengths L		Gib Head $h_1$	Radius r
Nom	Tol(h9)	Nom	Tol(h9)	Min	Max	From	Inc		
2	0	2	0	0,16	0,25	6	20		
3	-0,025	3	-0,025	0,16	0,25	6	36		
4	0	4	0	0,16	0,25	8	45	7	0,25
5	-0,030	5	-0,030	0,25	0,40	10	56	8	0,25
6		6		0,25	0,40	14	70	10	0,25
8	0	7		0,25	0,40	18	90	11	1,5
10	-0,036	8	Tol (h11)	0,40	0,60	22	110	12	1,5
12		8	..... 0	0,40	0,60	28	140	12	1,5
14	0	9	-0,090	0,40	0,60	36	160	14	1,5
16	-0,043	10		0,40	0,60	45	180	16	1,5
18		11		0,40	0,60	50	200	18	1,5
20		12		0,60	0,80	56	220	20	1,5
22	0	14	0	0,60	0,80	63	250	22	1,5
25	-0,052	14	-0,110	0,60	0,80	70	280	22	1,5
28		16		0,60	0,80	80	320	25	1,5
32		18		0,60	0,80	90	360	28	1,5
36	0	20		1,00	1,20	100	400	32	1,5
40	-0,062	22	0	1,00	1,20	-	-	36	1,5
45		25	-0,130	1,00	1,20	-	-	40	1,5
50		28		1,00	1,20	-	-	45	1,5
56		32		1,60	2,00	-	-	50	1,5
63	0	32		1,60	2,00	-	-	50	1,5
70	-0,074	36	0	1,60	2,00	-	-	56	1,5
80		40	-0,160	2,50	3,00	-	-	63	1,5
90	0	45		2,50	3,00	-	-	70	1,5
100	-0,087	50		2,50	3,00	-	-	80	1,5

## انتخاب خار



PLAIN



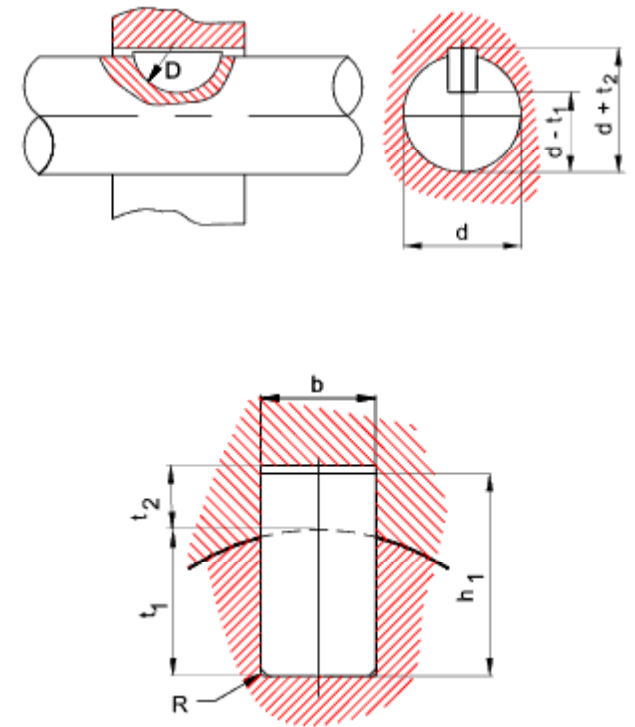
Gib-head key



# اتصالات جدا شدنی، خار

## انتخاب خار

b x h <sub>1</sub> x D.....	Width b			Depth				Radius R		
	Nom	Tolerance Class		Shaft t <sub>1</sub>		Hub t <sub>2</sub>		Max	min	
		Normal		Shaft & Hub P6	Nom	Tol	Nom			Tol
		Shaft N9	Hub Js9							
1,0 x 1,4 x 4	1	-0,004 -0,029	+0,012 -0,012	-0,006 0,0031	1,0	+0,1 0	0,6	+0,1 0	0,16	0,08
1,5 x 2,6 x 7	1,5				2,0		0,8			
2,0 x 2,6 x 7	2,0				1,8		1,0			
2,0 x 3,7 x 10	2,0				2,9		1,0			
2,5 x 3,7 x 10	2,5				2,7		1,2			
3,0 x 5,0 x 13	3,0				3,8		1,4			
3,0 x 6,5 x 16	3,0				5,3		1,4			
4,0 x 6,5 x 16	4,0				5,0		1,8			
4,0 x 7,5 x 19	4,0				6,0		1,8			
5,0 x 6,5 x 16	5,0				4,5		2,3			
5,0 x 7,5 x 19	5,0	5,5	2,3							
5,0 x 9,0 x 22	5,0	7,0	2,3							
6,0 x 9,0 x 22	6,0	6,5	2,8							
6,0 x 11,0 x 28	6,0	7,5	2,8							
8,0 x 11,0 x 28	8,0	8,0	3,3							
10,0 x 13,0 x 32	10,0	10,0	3,3							



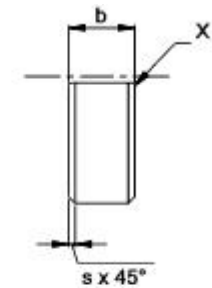
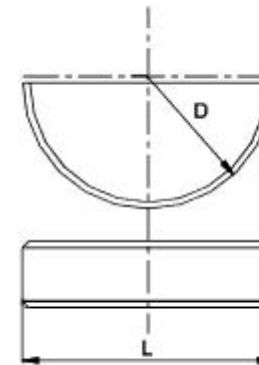
**Woodruff key**



# اتصالات جدا شدنی، خار

## انتخاب خار

Width b nom		Height h <sub>1</sub>		Diameter D		Chamfer s	
Nom	Tol(h9)	Nom	Tol(h11)	Nom	Tol (h12)	Min	Max
1,0	0	1,4	0	4	0 -0,120	0,16	0,25
1,5		2,6	-0,060	7	0 -0,150	0,16	0,25
2,0		2,6	0 -0,075	7		0,16	0,25
2,0		-0,025		3,7	10	0,16	0,25
2,5		3,7	10	0,16	0,25		
3,0		5,0	13	0,16	0,25		
3,0	0	6,5	0 -0,090	16	0 -0,18	0,16	0,25
4,0		6,5		16	0,25	0,40	
4,0		7,5		19	0 -0,210	0,25	0,40
5,0	0 -0,030	6,5	0 -0,090	16	0 -0,18	0,25	0,40
5,0		7,5		19	0,25	0,40	
5,0		9		22	0 -0,210	0,25	0,40
6,0		9		22	0,25	0,40	
6,0	10	25	0,25	0,40			
8,0	0 -0,036	11	0 -0,110	28	0,40	0,60	
10,0		13		32	0 -0,25	0,40	0,60



X-Remove Sharp Edges

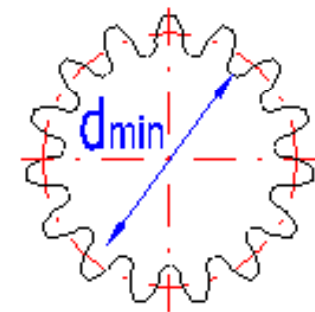
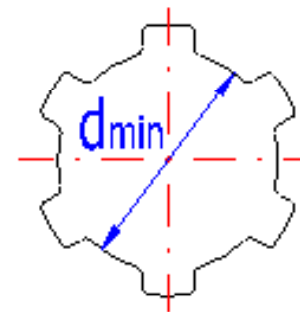
**Woodruff key**



# اتصالات جدا شدنی، هزارخار

■ انتقال گشتاور زیاد

■ امکان آزادی حرکت محوری اجزای درگیر نسبت به یکدیگر





## اتصالات جدا شدنی، هزار خار



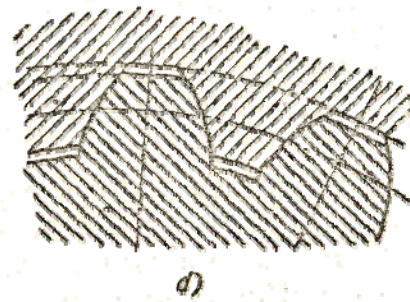
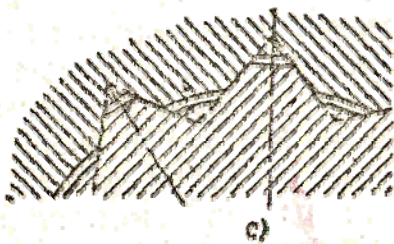
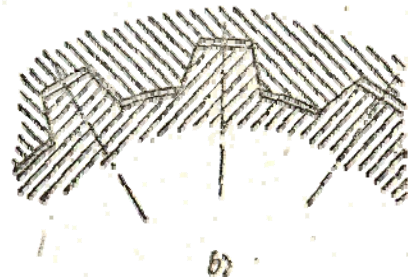
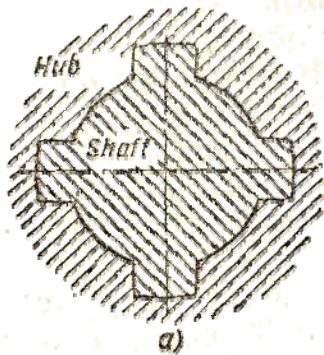
### شکل دنده های هزار خار

(a) مستطیل (Rectangular)

(b) ذوزنقه (Trapezoid)

(c) مثلث (Serration or Triangular)

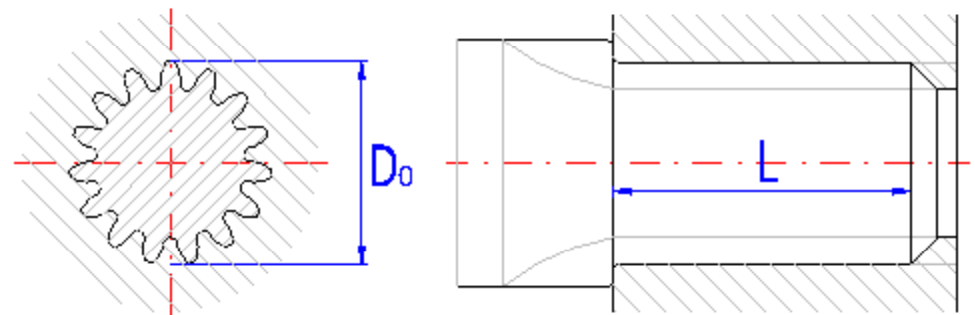
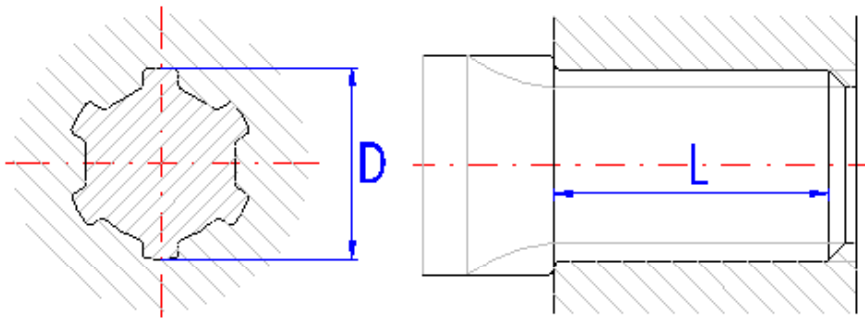
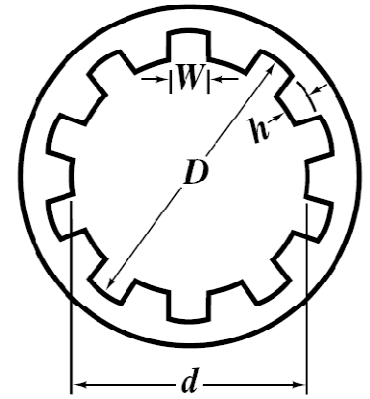
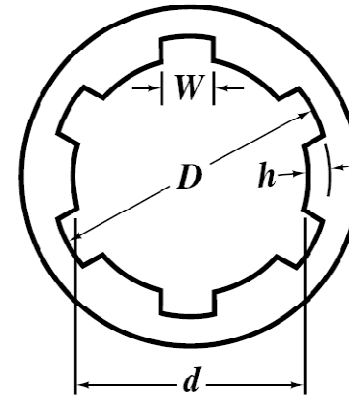
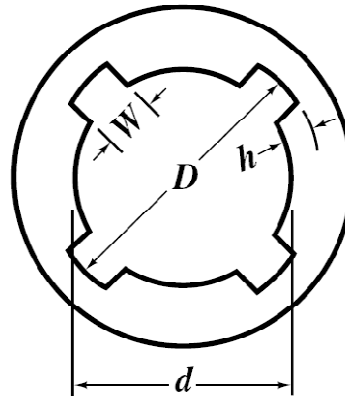
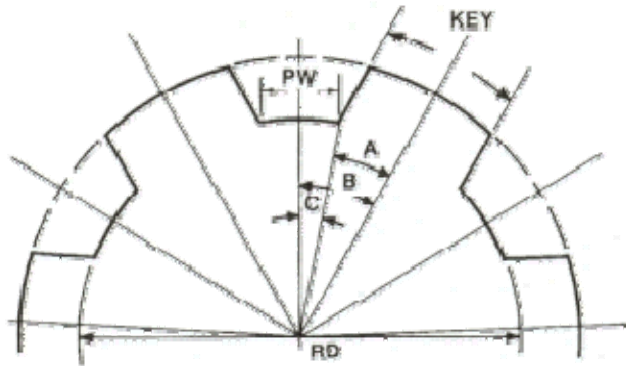
(d) اینولت (Involute)

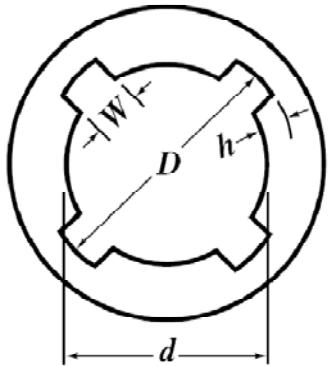






## ترسیم هزار خار ■





## انتخاب هزار خار

4-Spline Fittings

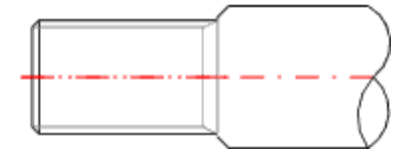
Nom. Diam	For All Fits				4A—Permanent Fit				$T^a$
	$D$		$W$		$d$		$h$		
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
$\frac{3}{4}$	0.749	0.750	0.179	0.181	0.636	0.637	0.055	0.056	78
$\frac{7}{8}$	0.874	0.875	0.209	0.211	0.743	0.744	0.065	0.066	107
1	0.999	1.000	0.239	0.241	0.849	0.850	0.074	0.075	139
$1\frac{1}{8}$	1.124	1.125	0.269	0.271	0.955	0.956	0.083	0.084	175
$1\frac{1}{4}$	1.249	1.250	0.299	0.301	1.061	1.062	0.093	0.094	217
$1\frac{3}{8}$	1.374	1.375	0.329	0.331	1.168	1.169	0.102	0.103	262
$1\frac{1}{2}$	1.499	1.500	0.359	0.361	1.274	1.275	0.111	0.112	311
$1\frac{5}{8}$	1.624	1.625	0.389	0.391	1.380	1.381	0.121	0.122	367
$1\frac{3}{4}$	1.749	1.750	0.420	0.422	1.486	1.487	0.130	0.131	424
2	1.998	2.000	0.479	0.482	1.698	1.700	0.148	0.150	555
$2\frac{1}{4}$	2.248	2.250	0.539	0.542	1.910	1.912	0.167	0.169	703
$2\frac{1}{2}$	2.498	2.500	0.599	0.602	2.123	2.125	0.185	0.187	865
3	2.998	3.000	0.720	0.723	2.548	2.550	0.223	0.225	1249



# اتصالات جدا شدنی، هزار خار

## انتخاب هزار خار

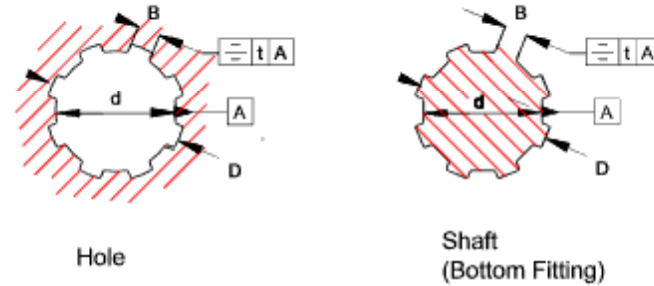
d	Light Series				Medium Series			
	Designation.....	N	D	B	Designation.....	N	D	B
mm		mm	mm	mm		mm	mm	mm
11					6 x 11 x 14	6	14	3
13					6 x 13 x 16	6	16	3,5
16					6 x 16 x 20	6	20	4
18					6 x 18 x 22	6	22	5
21					6 x 21 x 25	6	25	5
23	6 x 23 x 26	6	26	6	6 x 23 x 28	6	28	6
26	6 x 26 x 30	6	30	6	6 x 26 x 32	6	32	6
28	6 x 28 x 32	6	32	7	6 x 28 x 34	6	34	7
32	8 x 32 x 36	8	36	6	8 x 32 x 38	8	38	6
36	8 x 36 x 40	8	40	7	8 x 36 x 42	8	42	7
42	8 x 42 x 46	8	46	8	8 x 42 x 48	8	48	8
46	8 x 46 x 50	8	50	9	8 x 46 x 54	8	54	9
52	8 x 52 x 58	8	58	10	8 x 52 x 60	8	60	10
56	8 x 56 x 62	8	62	10	8 x 56 x 66	8	65	10
62	8 x 62 x 68	8	68	12	8 x 62 x 72	8	72	12
72	10 x 72 x 78	10	78	12	10 x 72 x 82	10	82	12
82	10 x 82 x 88	10	88	12	10 x 82 x 92	10	92	12
92	10 x 92 x 98	10	98	14	10 x 92 x 102	10	102	14
102	10 x 102 x 108	10	108	16	10 x 102 x 112	10	112	16
112	10 x 112 x 120	10	120	18	10 x 112 x 125	10	125	18





# اتصالات جدا شدنی، هزار خار

## انتخاب هزار خار

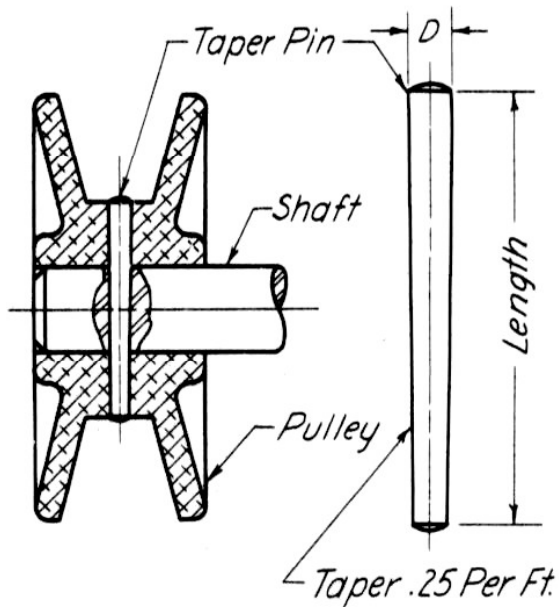


Tolerances on Hole						Tolerances on Shaft			Type of Fit
Not Treated After Broaching			Treated After Broaching						
B	D	d	B	D	d	B	D	d	
H9	H10	H7	H11	H10	H7	d10	a11	f7	Sliding
						f9	a11	g7	Close fit
						h10	a11	h7	Fixed

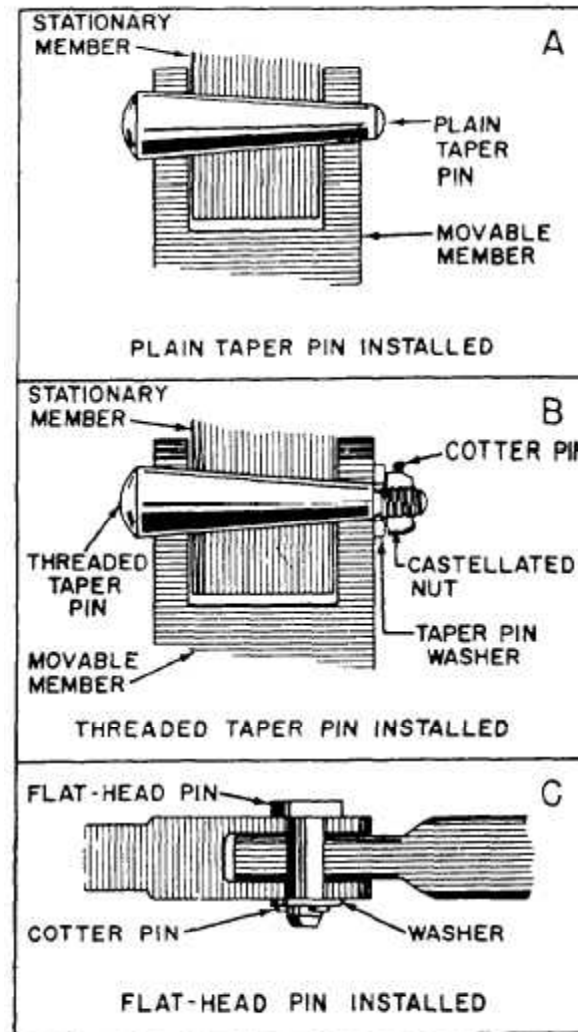
Tolerances Symmetry				
spline width B	3	3,5 4 5 6	7 8 9 10	12 14 16 18
Tolerance of Symmetry (t)	0,010 (IT7)	0,012 (IT7)	0,015 (IT7)	0,018 (IT7)



# اتصالات جدا شدنی، پین



Use of a taper pin.



پین

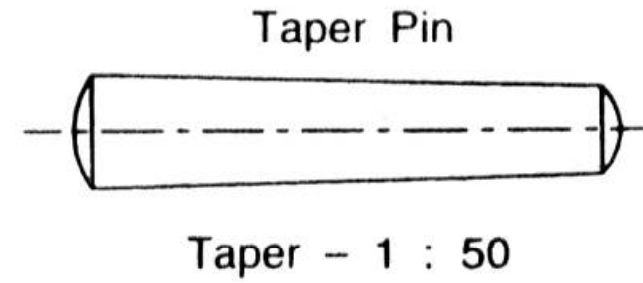
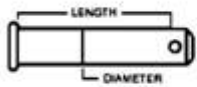
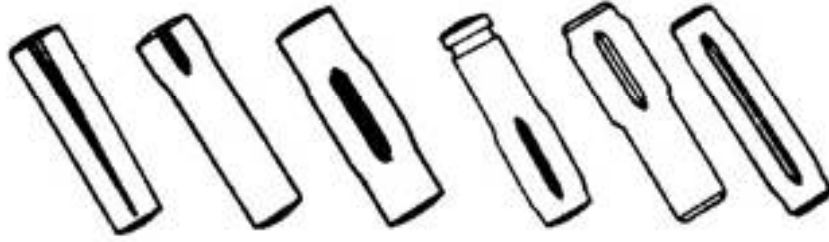


Dowel Pin



# اتصالات جدا شدنی، پین

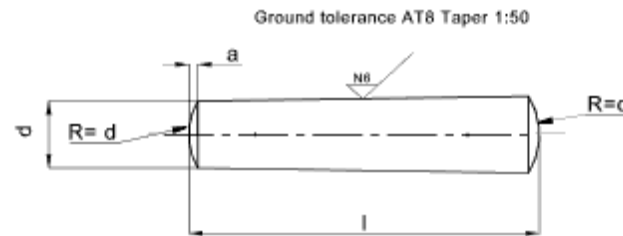
انواع پین





# اتصالات جدا شدنی، پین

## انتخاب پین



Nom Dia d (h10)	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0
a (approx)	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,63	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,3
l (Length Range)	4 to 8	5 to 12	6 to 16	6 to 20	8 to 25	10 to 35	10 to 35	12 to 55	14 to 55	20 to 60	25 to 90	25 to 130	30 to 160	35 to 180	40 to 200	45 to 200	50 to 200	60 to 200	80 to 200	100 to 200

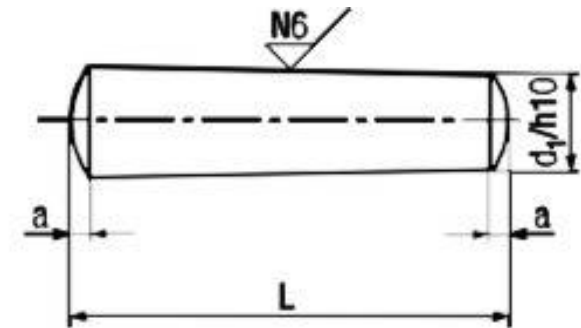
## Taper Pins



# اتصالات جدا شدنی، پین

انتخاب پین

Diameter( $d_1$ )	M2	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16
a approx.	0.25	0.4	0.5	0.63	0.8	1	1.2	1.6	2
Length(mm)	Pkg.								
Order Number -> 1B-h10 2x10 = P008-002-0010   1B-h10 12x120 = P008-012-0120									
10	100		100						
12				100					
14	100								
16	100								
20		100	100	100		100			
28						100			
30	100	100	100	100	100	100			
36						100			
40	100	100	100	100	100	100	100		
50		100	100	100	100	100	50		
60					100	100	50	25	
70				100					
80						100			
100					100				
120						100	50	25	25

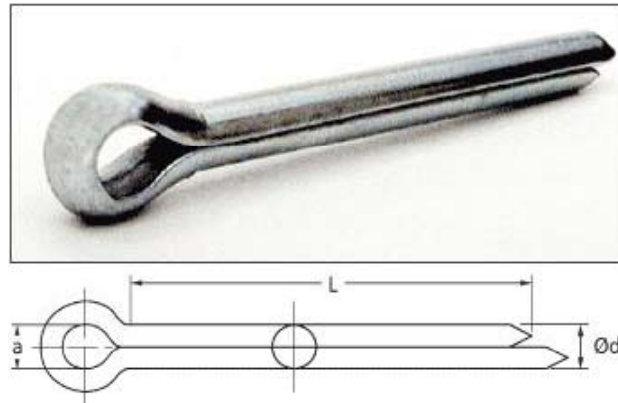






# اتصالات جدا شدنی، پین

انتخاب پین



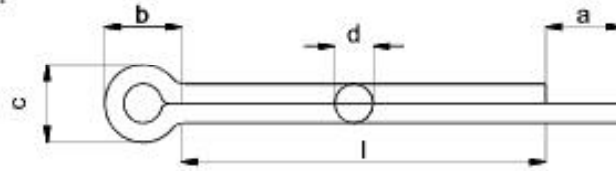
Nom Size Hole Dia	d(Pin Dia)	a (Prong ext)	b (Eye Length)	c(Eye OD)	l (range)
mm	mm	mm	mm)	mm	mm
0,8	0,7	1,6	2,4	1,2 - 1,4	6 - 12
1,0	0,9	1,6	3	1,6 - 1,8	6 - 12
1,2	1,0	2,5	3	1,7 - 2,0	6 - 40
1,6	1,4	2,5	3,2	2,4 - 2,8	6 - 40
2,0	1,8	2,5	4,0	3,2 - 3,6	6 - 50
2,5	2,3	2,5	5,0	4,0 - 4,6	8 - 50
3,2	2,9	3,2	6,4	5,1 - 5,8	8 - 63
4,0	3,7	4,0	8,0	6,5 - 7,4	16 - 100
5,0	4,6	4,0	10,0	8,0 - 9,2	20 - 100
6,3	5,9	4,0	12,6	10,3 - 11,8	25 - 125
8,0	7,5	4,0	16,0	13,1 - 15,	40 - 140
10,0	9,5	6,3	20,0	16,6 - 19,0	50 - 140
13,0	12,4	6,3	26,0	21,7 - 24,8	71 - 140

**Split Cotter Pins**



# اتصالات جدا شدى، پين

انتخاب پين

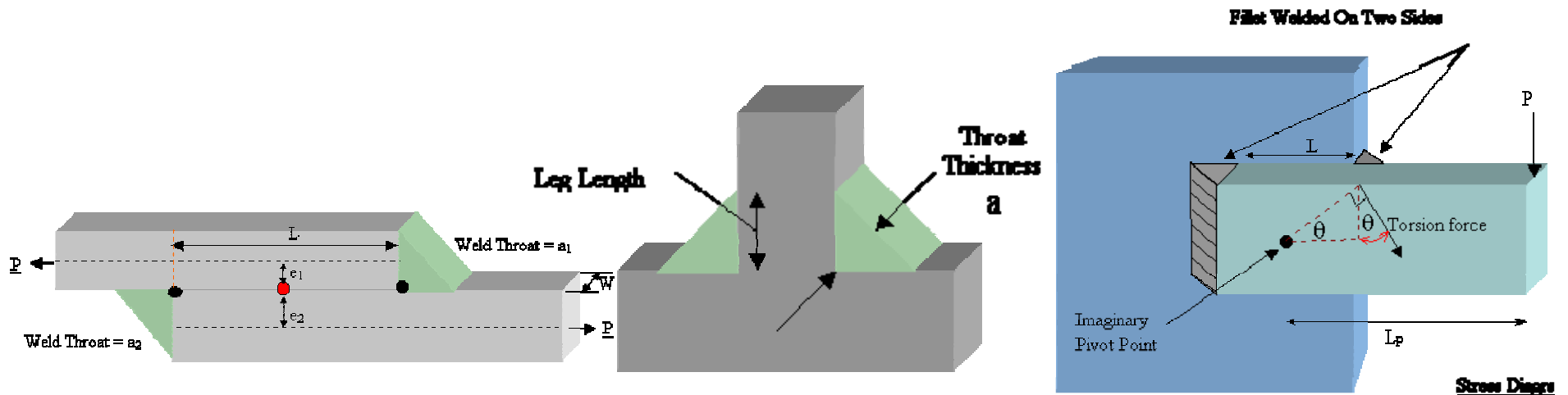


Nom Size Hole Dia	d(Pin Dia)	a (Prong ext)	b (Eye Length)	c(Eye OD)	l (range)
mm	mm	mm	mm)	mm	mm
0,8	0,7	1,6	2,4	1,2 - 1,4	6 - 12
1,0	0,9	1,6	3	1,6 - 1,8	6 - 12
1,2	1,0	2,5	3	1,7 - 2,0	6 - 40
1,6	1,4	2,5	3,2	2,4 - 2,8	6 - 40
2,0	1,8	2,5	4,0	3,2 - 3,6	6 - 50
2,5	2,3	2,5	5,0	4,0 - 4,6	8 - 50
3,2	2,9	3,2	6,4	5,1 - 5,8	8 - 63
4,0	3,7	4,0	8,0	6,5 - 7,4	16 - 100
5,0	4,6	4,0	10,0	8,0 - 9,2	20 - 100
6,3	5,9	4,0	12,6	10,3 - 11,8	25 - 125
8,0	7,5	4,0	16,0	13,1 - 15,	40 - 140
10,0	9,5	6,3	20,0	16,6 - 19,0	50 - 140
13,0	12,4	6,3	26,0	21,7 - 24,8	71 - 140

**Split Cotter Pins**



# اتصالات دایم، جوشکاری





## روش‌های جوشکاری

یکی از اتصالات دایمی جوشکاری است که از جمله از انواع آن می‌توان به جوش استیلن، جوش برق، نقطه جوش، قرقره جوش، جوش قوس الکتریکی اشاره نمود.



## روش‌های جوشکاری

جوشکاری نقطه جوش، 21، RP

جوشکاری درز غلتکی، 22، RR

جوشکاری برقی، 24، RA

جوشکاری المنتی، HS

جوشکاری پالسی گرمایی، HI

جوشکاری با شعاع نوری، LI

جوشکاری ذوبی گازی، G3

جوشکاری گاز فعال-فلز، 135، MAG

جوشکاری هیدروژن - تنگستن، 149، WHG





# روش‌های جوشکاری

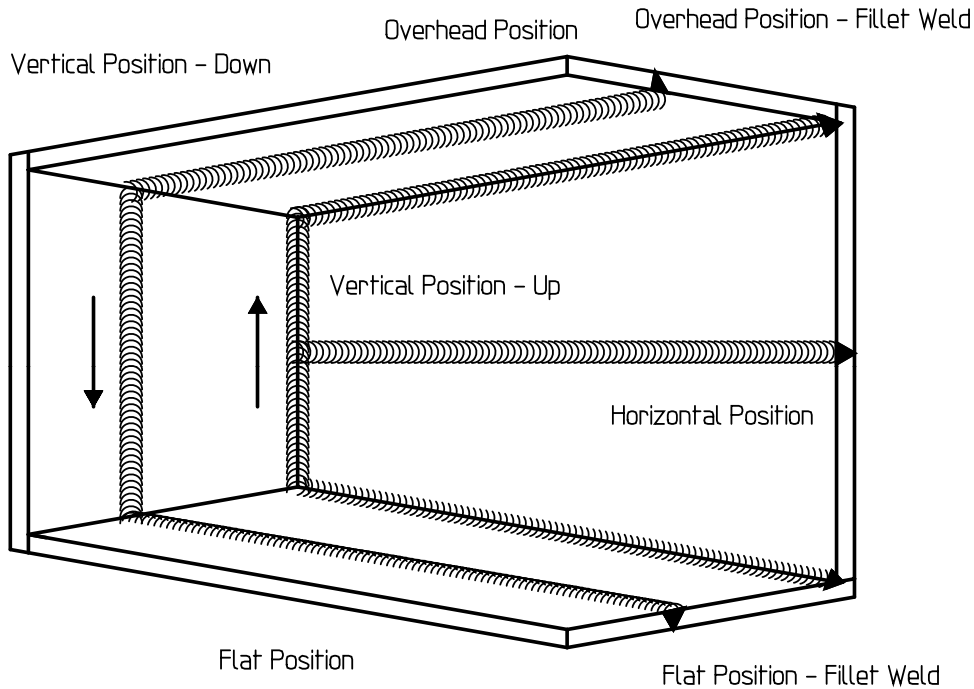
انواع جوش: از نظر موقعیت قطعات متصل کننده

	BUTT JOINT	CORNER JOINT	TEE JOINT	LAP JOINT	EDGE JOINT
FLAT					
HORIZONTAL					
VERTICAL					
OVERHEAD					
	لب به لب	L شکل	T شکل	روی هم	موازی



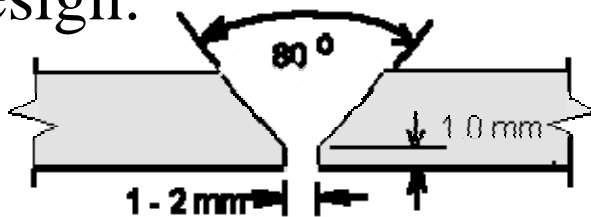
# روش‌های جوشکاری

مثال:

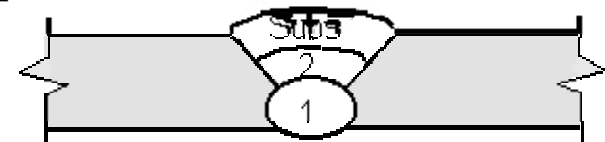


نوع درز جوش: بهترین شکل مقطع برای جوش دادن

Joint Design:



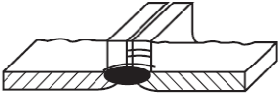













Welding Sequences:





# جوشکاری

## نمادهای جوش:

From of weld	Illustration	BS symbol
Butt weld between flanged plates (the flanges being melted down completely)		
Square butt weld		
Single-V butt weld		
Single-bevel butt weld		
Single-V butt weld with broad root face		
Single-bevel butt weld with broad root face		
Single-U butt weld		





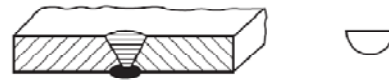
# جوشکاری

## نمادهای جوش:

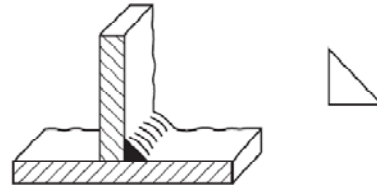
Single-J butt weld



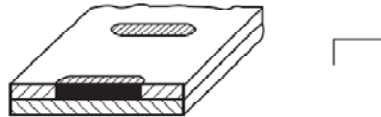
Backing or sealing run



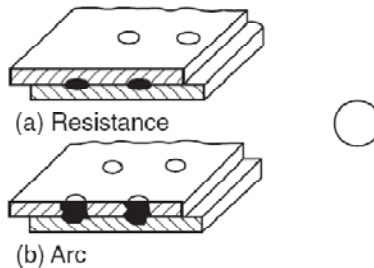
Fillet weld



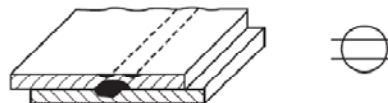
Plug weld (circular or elongated hole, completely filled)



Spot weld (resistance or arc welding) or projection weld



Seam weld





# جوشکاری

## نمادهای جوش:



**Square Butt Weld**



**V Butt Weld**

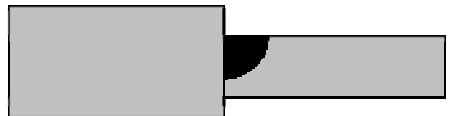
Note arrow should point at the beveled side



**Single Bevel Butt  
(Straight Side always to Left)**



**Double Sided Butt  
Finished Flat**



**Partial Pen Single U Butt**  
S = Depth Of Weld  
**(Straight Side always to Left)**



**Sealing Run**



**Fillet Weld Leg Length {z}  
And Throat Thickness {a}  
(Straight Side always to Left)  
Fillet throat Thickness 3mm**

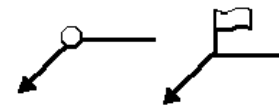
NOTE All fillet welds should state the size and what it applies to either Throat or Leg



**Plug Weld**

**n x l (e)**

**Intermittent Weld**  
n = Number Of Welds  
l = Length Of Welds  
e = Space Between Welds



**Additional Information**  
Flag means Site Weld  
Circle means weld all round.





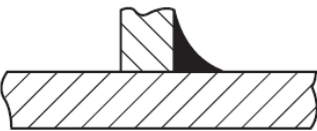





# جوشکاری

## Supplementary symbols

■ سطح نهایی جوش:

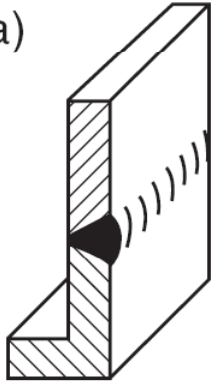
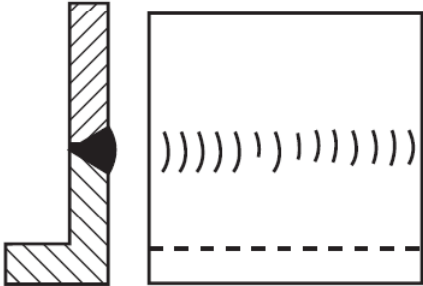
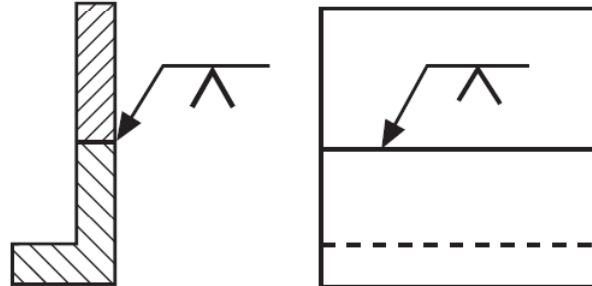
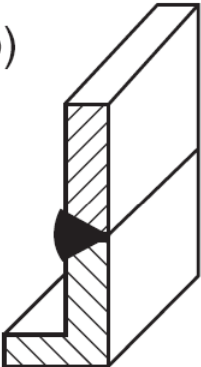
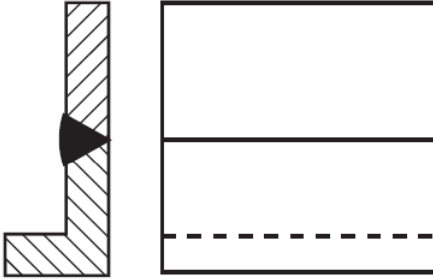
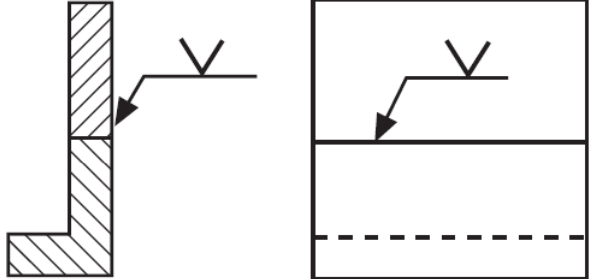
Shape of weld surface	BS symbol
flat (usually finished flush)	—
convex	⌒
concave	⌒

Form of weld	Illustration	BS symbol
Flat (flush) single-V butt weld		
Convex double-V butt weld		
Concave fillet weld		
Flat (flush) single-V butt weld with flat (flush) backing run		

مثال ۱:



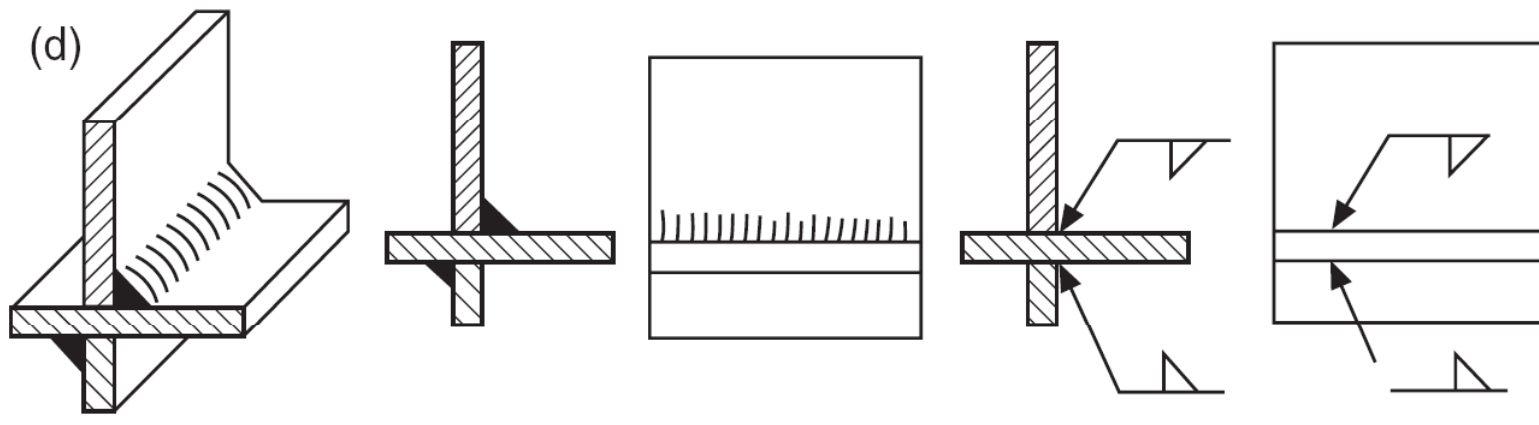
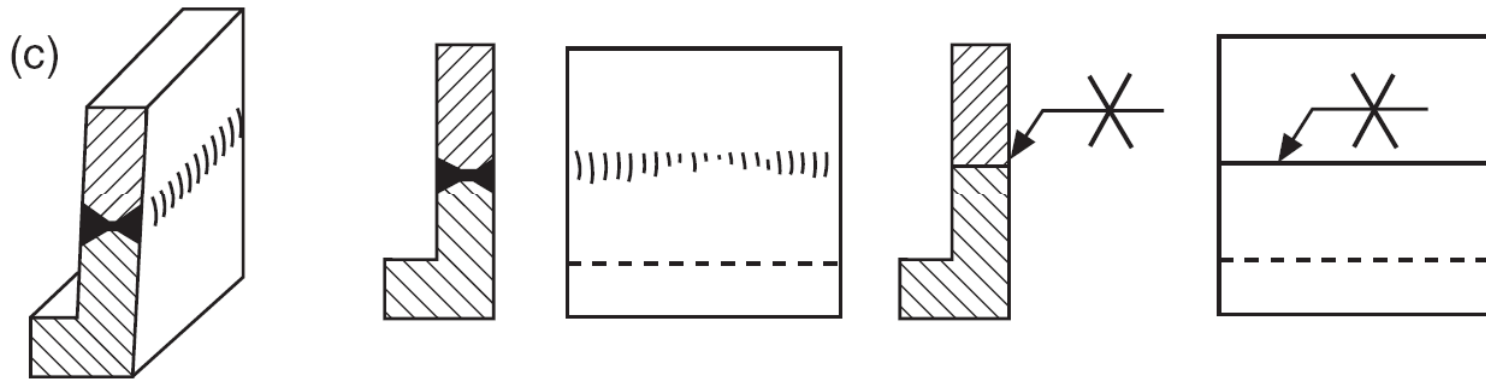
## نمایش جوش در نقشه:

Illustration	Graphic representation	Symbolic representation
(a) 		
(b) 		



# جوشکاری

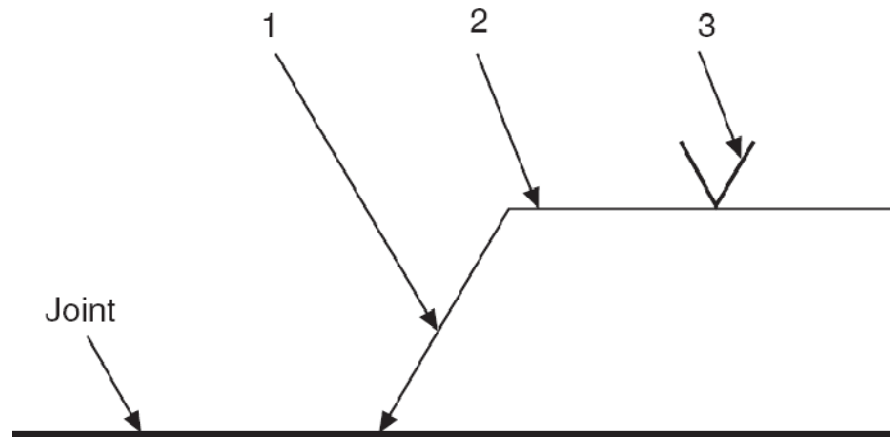
نمایش جوش در نقشه: ■



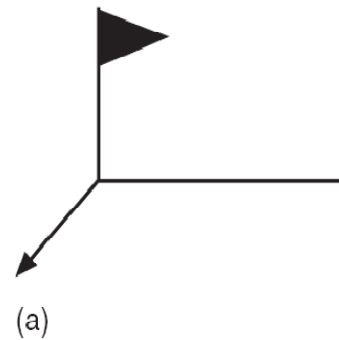


# جوشکاری

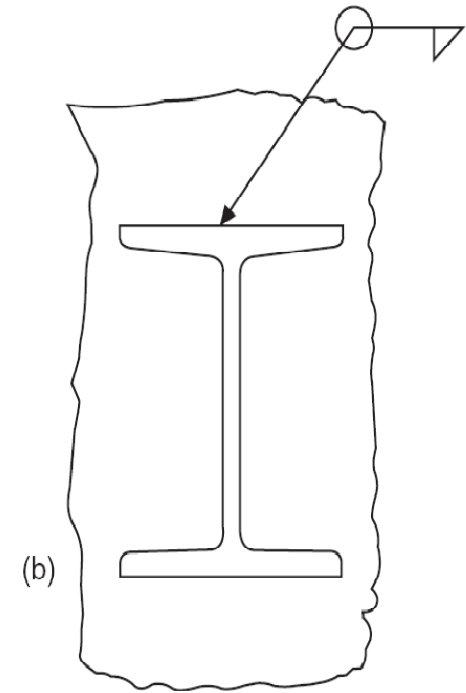
## نمادهای جوش:



1 is the arrow line  
2 is the reference line  
3 is the symbol



(a)



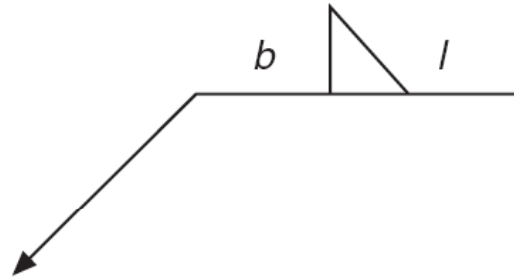
(b)

(a) site welds and (b) continuous welds



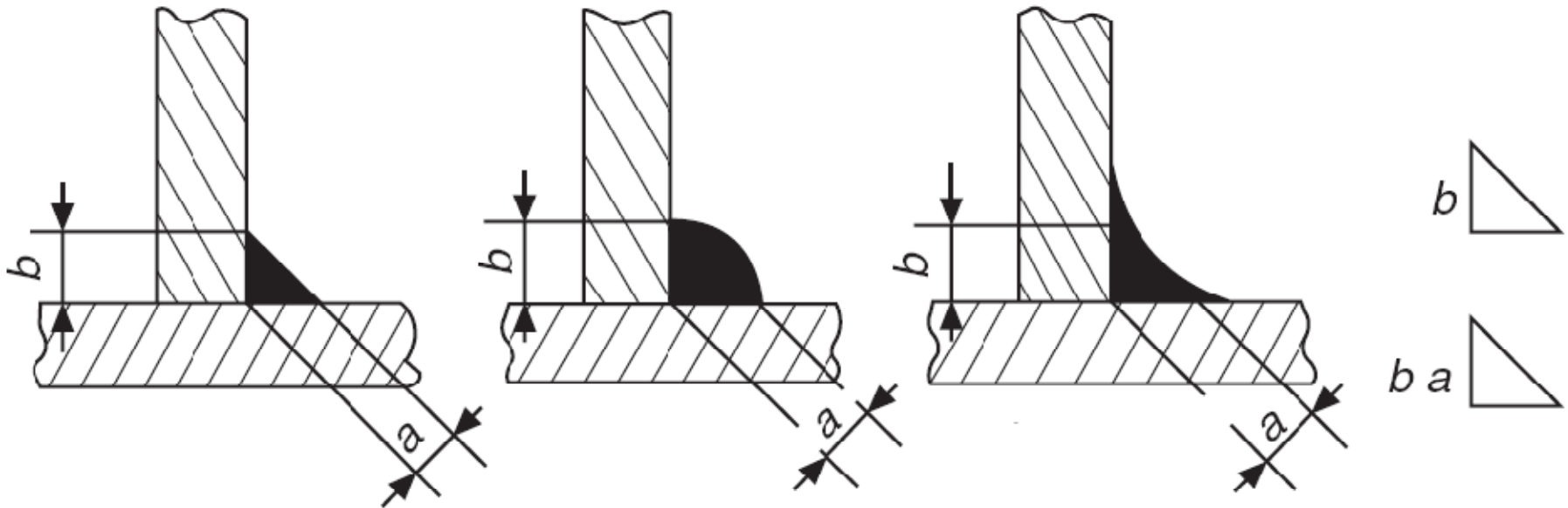
# جوشکاری

نمادهای جوش:



Definition

Inscription

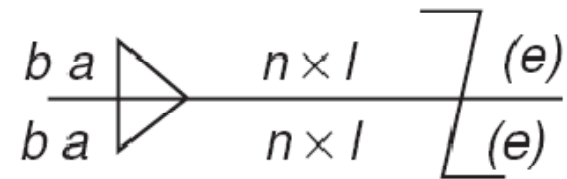
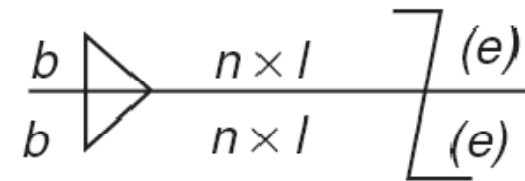
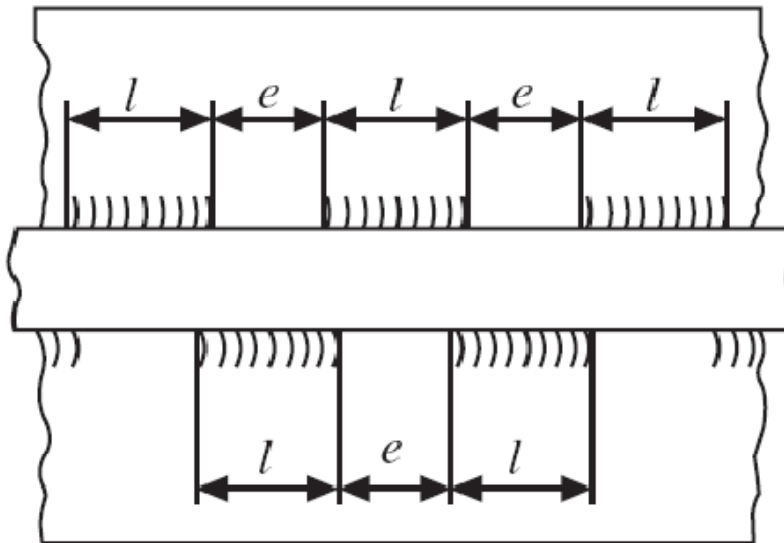


$b$  is the leg length  
 $a$  is the design throat thickness  
(1) Continuous fillet welds



# جوشکاری

نمادهای جوش:



$l$  is the length of weld (without end craters)

$e$  is the distance between adjacent weld elements

$n$  is the number of weld elements

$b$  and  $a$  as defined above

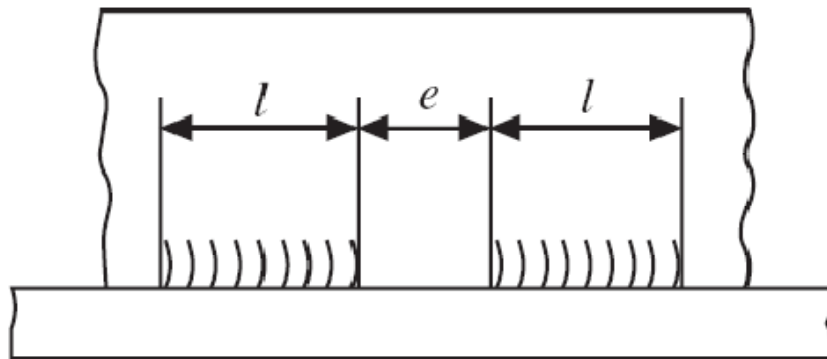
(2) Staggered intermittent fillet weld





# جوشکاری

نمادهای جوش:



$$b \triangle n \times l (e)$$

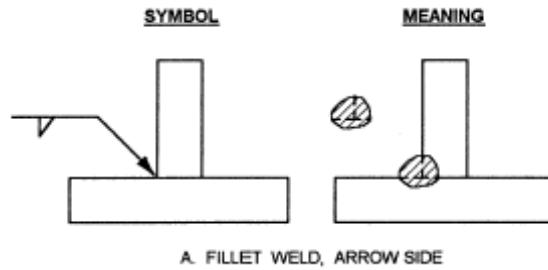
$$b a \triangle n \times l (e)$$

$a, b, l, e$  and  $n$  as defined above  
(3) Intermittent fillet welds

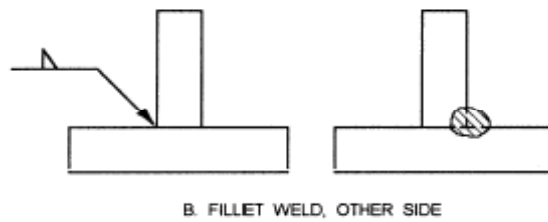


# جوشکاری

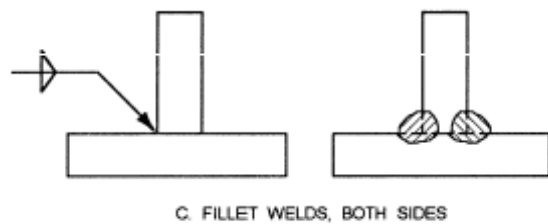
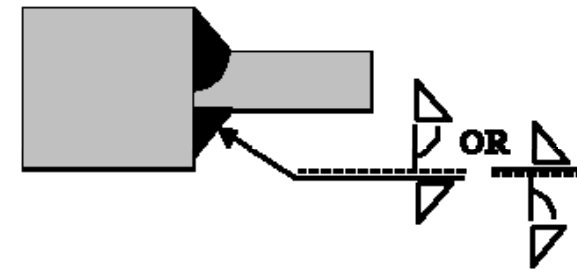
## مثال ۲:



Example 1  
Side 1: V butt as welded  
Side 2: Selaing run Ground



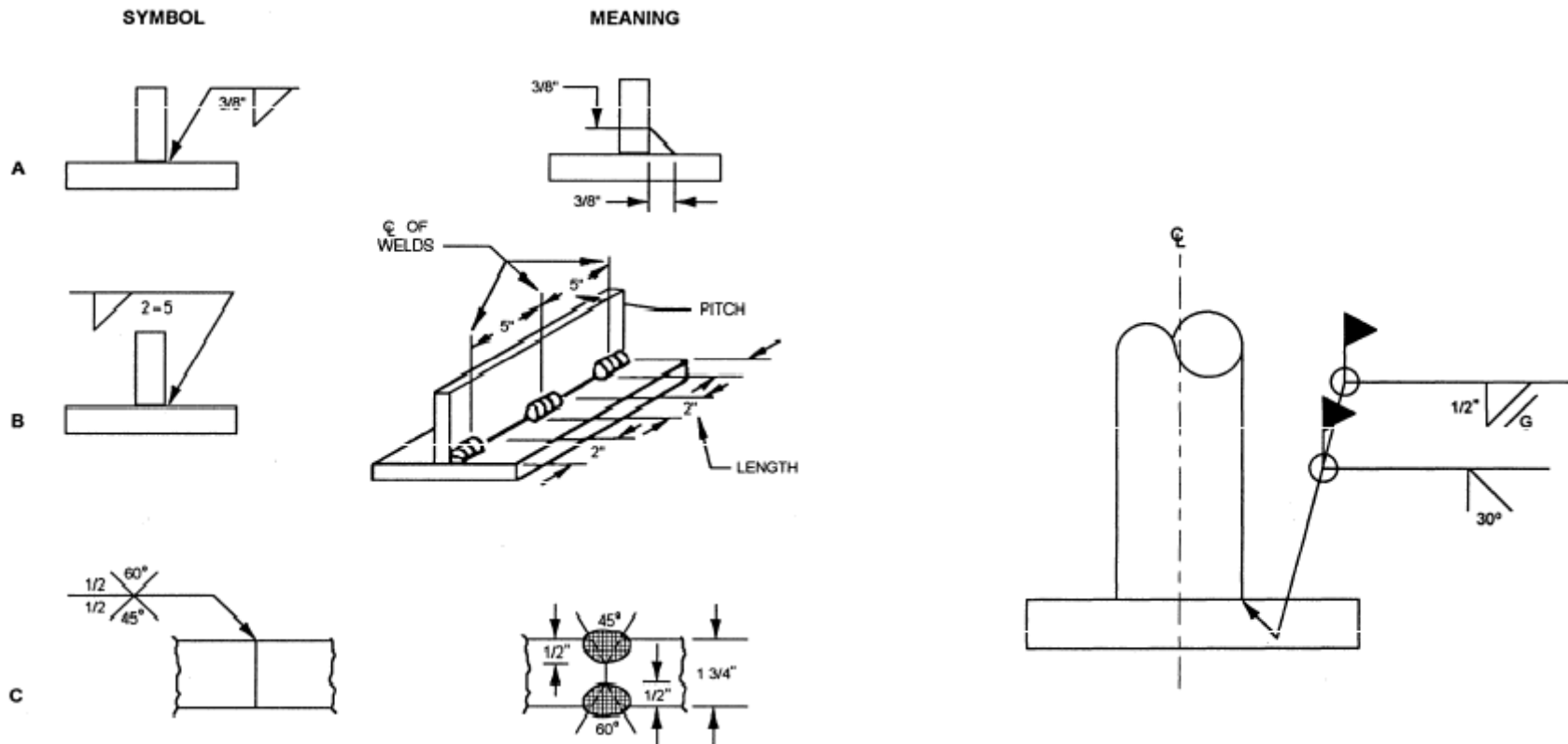
Example 2  
Compound Weld  
(Fillet + Partial Pen Single U Butt) With  
Fillet on Root Side





# جوشکاری

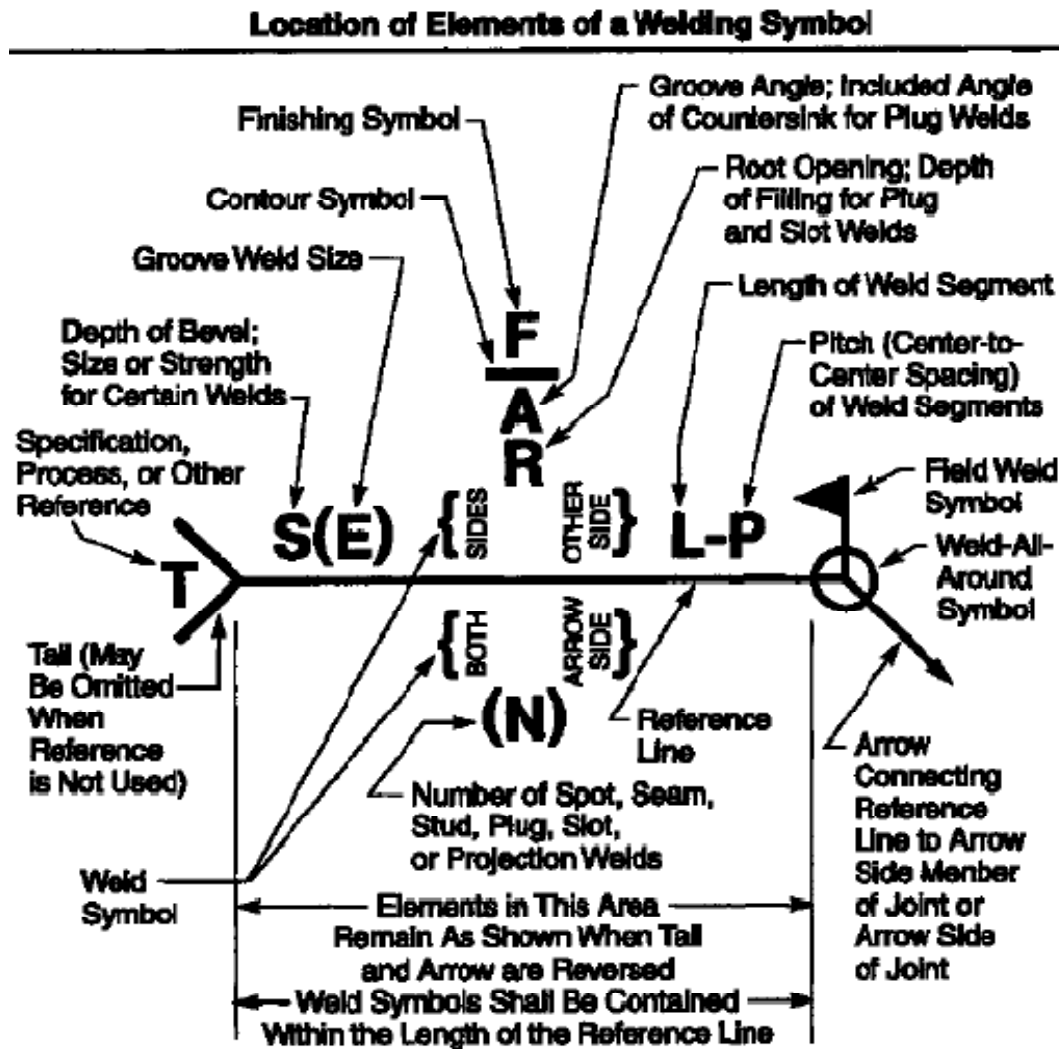
## مثال ۳:





# جوشکاری

## معرفی کامل نماد جوش:





# جوشکاری

معرفی کامل نماد جوش:

Weld Symbol	Description
	Square
	Scarf
	Fillet
	Vee
	Bevel
	U
	J
	V Flare
	Bevel Flare
	Plug

Weld Symbol	Description
	Spot
	Seam
	Backing
	Surfacing
	Flange Edge
	Flange Corner
	All Around
	Flush
	Convex
	Concave



# ترسیم نماد جوش در CATIA

## Welding symbols

## معرفی نمادهای جوش در CATIA

	Square butt weld
	Single V butt weld
	Single bevel butt weld
	Flare V butt weld
	Flare bevel butt weld
	Single U butt weld
	Single J butt weld
	Fillet weld
	Spot weld
	Back weld
	Steep-flanked single-bevel butt weld
	Steep-flanked single-V weld
	Plug weld
	Removable backing strip used
	Permanent backing strip used
	Surfacing weld
	V flare weld
	Spot weld

## Complementary symbols

	Weld with flat face
	Weld with convex face
	Weld with concave face
	Flush finished weld
	Fillet weld with smooth blended face

## Finish symbols

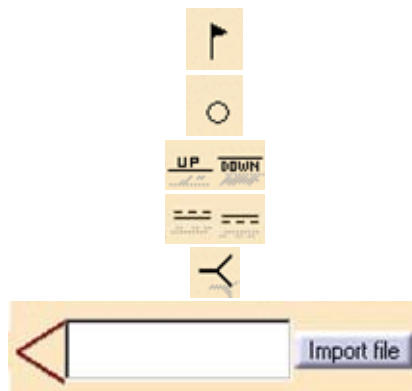
	C finish symbol
	F finish symbol
	G finish symbol
	H finish symbol
	M finish symbol
	R finish symbol



# ترسیم نماد جوش در CATIA

## معرفی نمادهای جوش در CATIA

### Complementary indications



Field weld

Weld-all-around

Weld text side (up or down)


Indent line side (up or down)

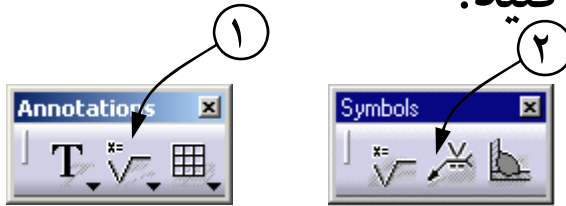
Weld tail

Reference



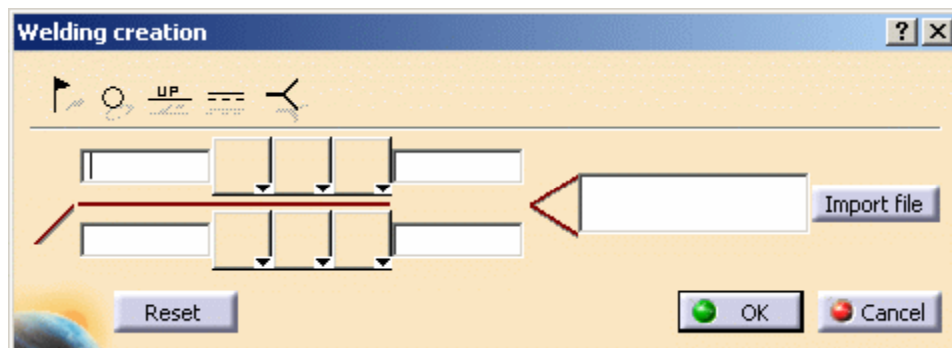
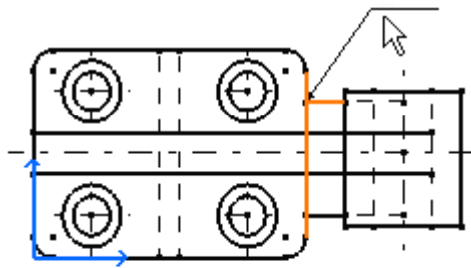
## ترسیم نماد جوش در CATIA

نماد جوش  را از جعبه ابزار Annotations انتخاب کنید.



یک المان و یا یک محل را برای نماد جوش انتخاب کنید.

برای مکان نما، یک محل را انتخاب کنید.



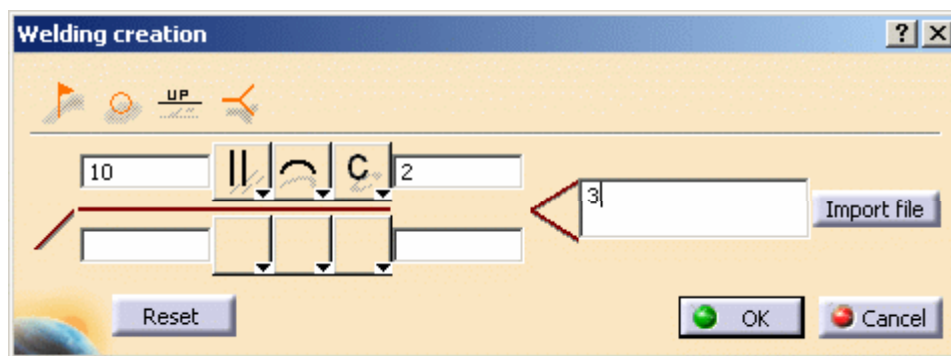
جعبه محاوره‌ای جوش ظاهر می‌شود:



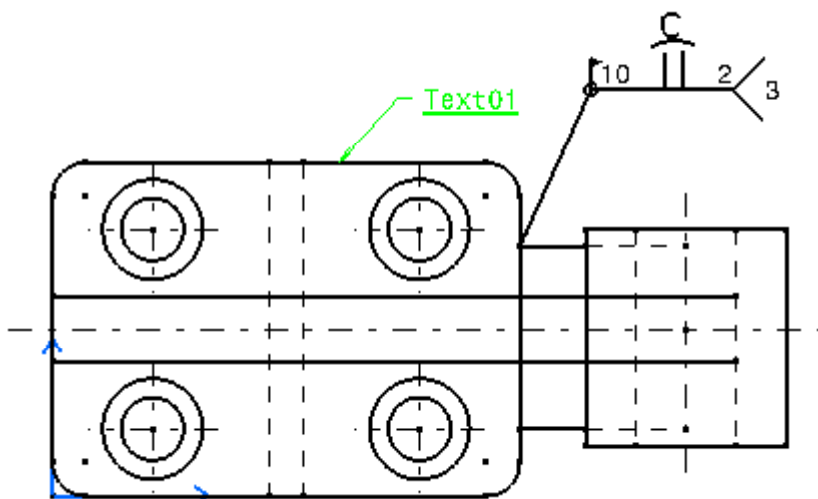


## ترسیم نماد جوش در CATIA

مقادیر ضخامت و نوع مقطع و بقیه مشخصات جوش را انتخاب نمایید:



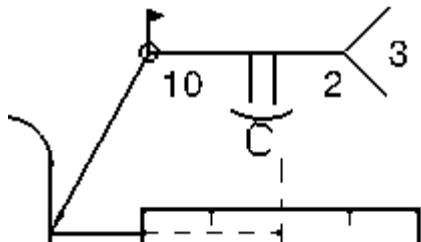
نماد جوش ظاهر می شود:





## ترسیم نماد جوش در CATIA

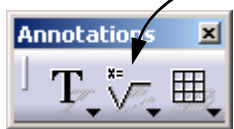
با انتخاب نماد جوش در نقشه می‌توان تغییرات مورد نظر را بر روی آن اعمال نمود. 





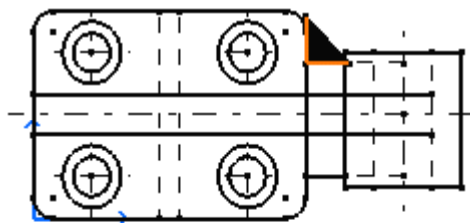
# ترسیم شکل هندسی جوش در CATIA

نماد هندسی جوش  را از جعبه ابزار Annotations انتخاب کنید. ۱



جزء اول را انتخاب کنید (برای مثال یک خط).

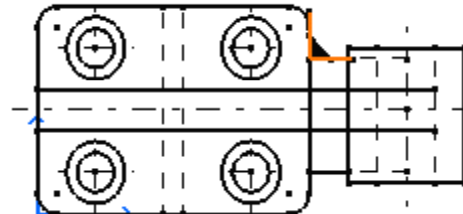
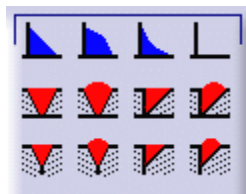
جزء دوم را انتخاب کنید (برای مثال یک خط دیگر).



نماد هندسی جوش (پیش فرض) در محل انتخابی نقشه ظاهر می شود.

جعبه محاوره ای جوش ظاهر شده، و در صورت نیاز می توان ضخامت و یا نماد هندسی

جوش  را تغییر داد.





اتصال دائمی: میخ پرچ‌ها



## اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

**اتصال با پرچ:** از پرچ برای اتصال دایمی ورقها (نظیر صنعت هواپیماسازی و ساخت مخازن) مورد استفاده قرار می گیرد.



کاربرد میخ پرچ ها

سازه های فولادی:



# اتصالات دایمی: میخ پرچ‌ها

## کاربرد میخ پرچ‌ها



سازه‌های  
هوایی:



# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

## کاربرد میخ پرچ ها

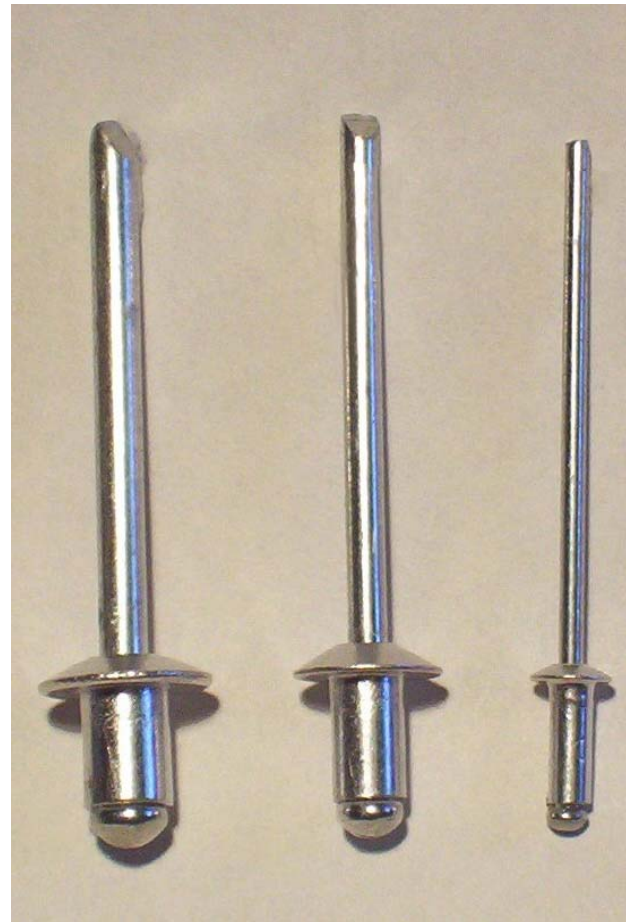


دستگاه های  
مکانیکی:



## اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

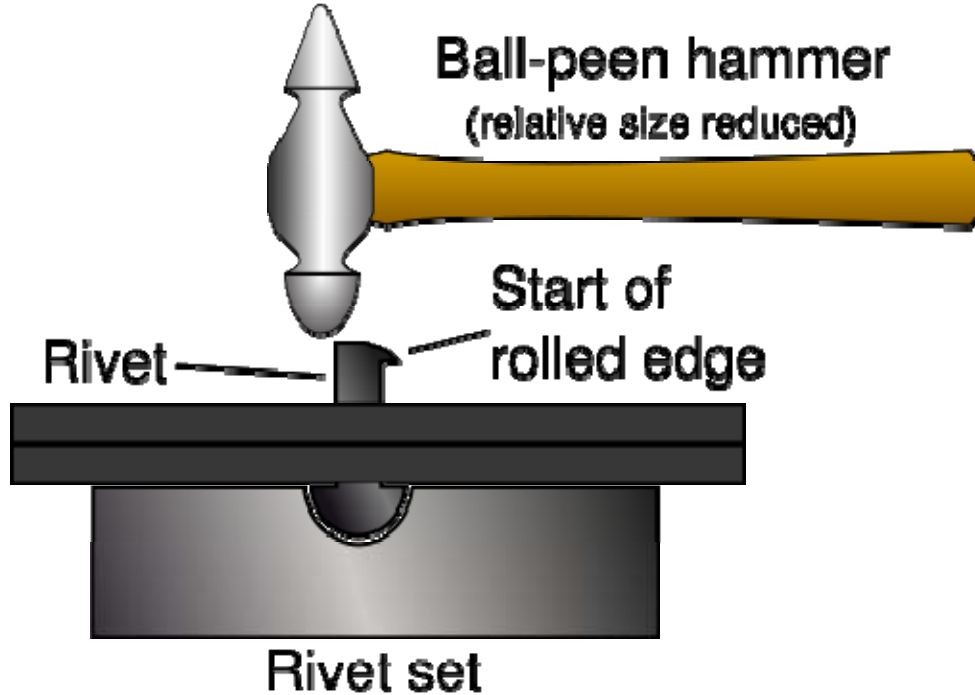
### نصب میخ پرچ ها







# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها





# اتصالات دائمی: میخ پرچ ها

## نصب میخ پرچ ها





# اتصالات دائمی: میخ پرچ ها





## اتصالات دائمی: میخ پرچ ها



انواع میخ پرچ صنعتی: تو پر، نیمه پر و تو خالی و انفجاری

شکل سر میخ پرچ به فرم: سر عدسی، سر گرد، سر نیمگرد، سر تخت و سر خزینه.

جنس میخ پرچ صنعتی: آلیاژهای آلومینیوم، مس، برنج و فولاد

کاربرد انواع میخ پرچ: صنایع الکتریکی (کلیدهای مینیاتوری، فیوز) صنایع خودرو (قطعات برقی، لنت، کلاچ) صنایع لوازم خانگی (یخچال، اجاق گاز)



# اتصالات دائمی: میخ پرچ ها

## انواع میخ پرچ ها



پرچهای ساده



پرچهای سوراخدار



پرچهای قطعات برقی

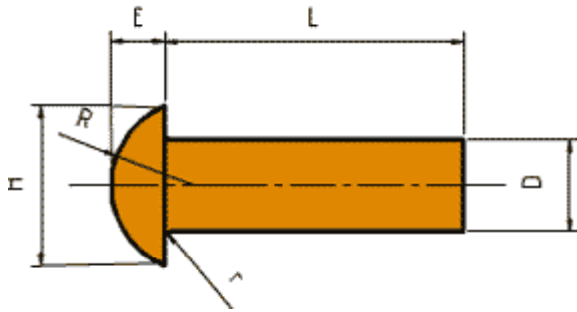


پرچهای دو پله

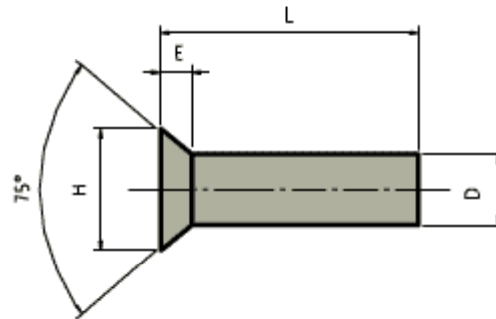


# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

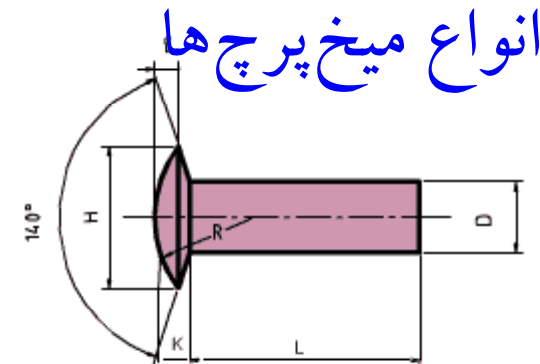
## انواع میخ پرچ ها



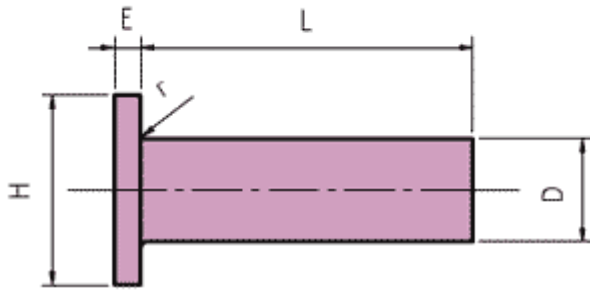
Round-head Solid Rivets  
(DIN-660)



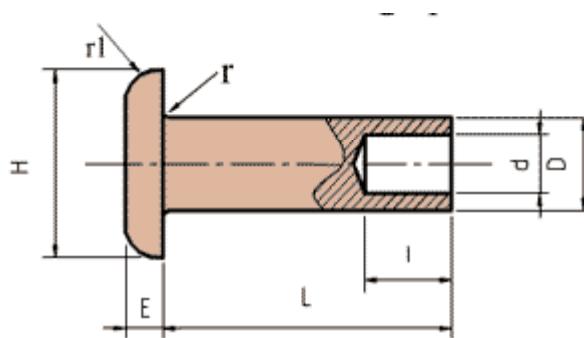
Solid Countersunk-head Rivet  
(DIN-661)



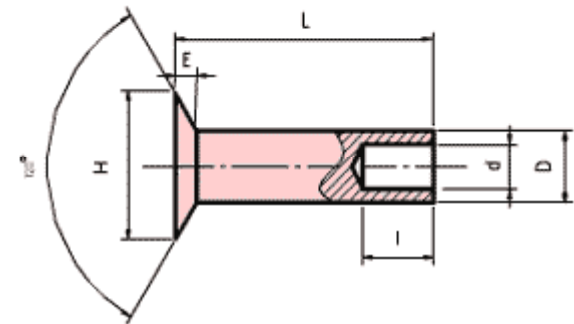
Oval-head rivet (DIN-662)



Brake and Clutch Lining Solid Rivets (DIN-7338A)



Semi-tubular Pan-head Rivet (DIN-6791)

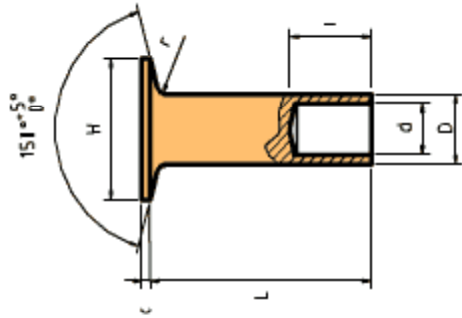


Semi-tubular Countersunk Head Rivet (DIN-6792)

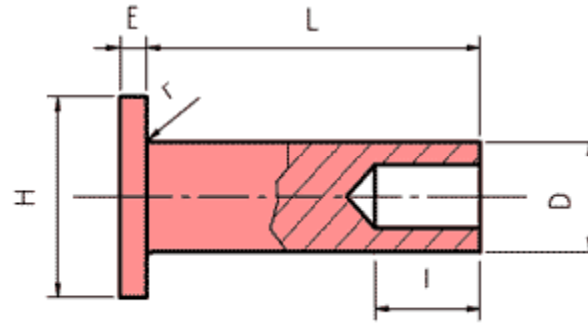


# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

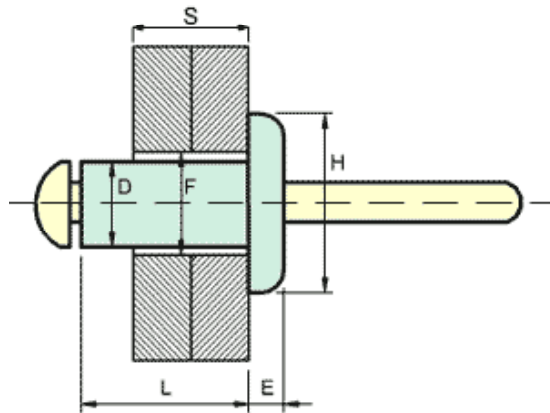
## انواع میخ پرچ ها



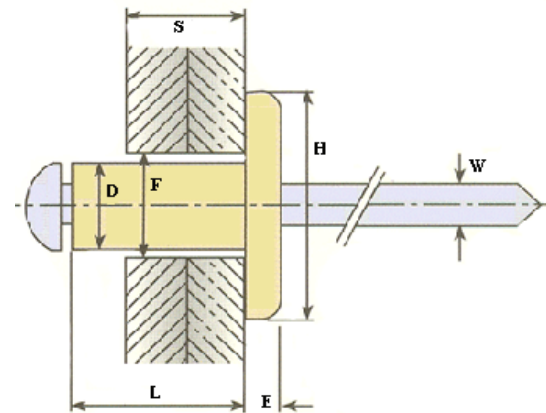
Brake Lining Semi-tubular Countersunk Rivet (BS-7855)



Brake & clutch lining semi tubular rivet (DIN-7338B)



Aluminum Blind Rivet (Domed head)



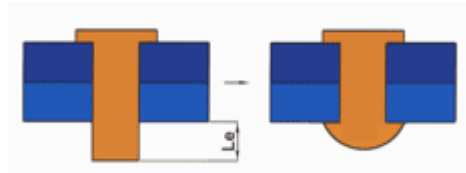
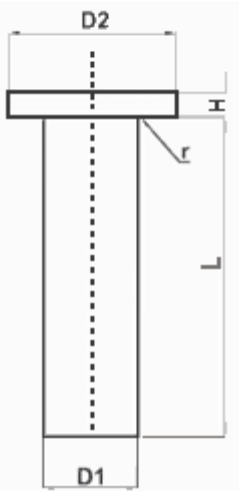
Aluminum Blind Rivet With Aluminum Mandrel



# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

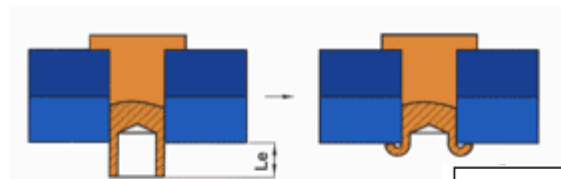
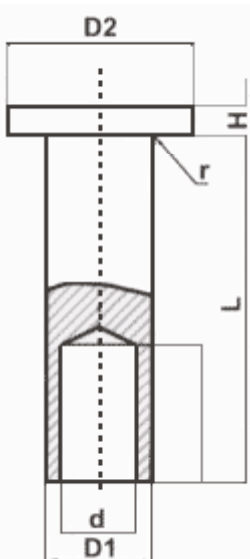
## انواع میخ پرچ ها

### پرچ لنت ترمز و لنت کلاچ (DIN 7338A)



D1 (mm)	D2 (mm)	H (mm)	r (mm)	Le (mm)
3	5.5	0.8	0.2	2
4	7.5	1	0.2	2
5	9.5	1	0.3	2.5
6	11.5	1.2	0.4	3

### پرچ لنت ترمز و لنت کلاچ (DIN 7338B)



D1 (mm)	D2 (mm)	d (mm)	L1 (mm)	H (mm)	r (mm)	Le (mm)
3	5.5	1.7	4	0.8	0.2	2
4	7.5	2.7	5	1	0.2	2
5	9.5	3.5	6	1	0.3	2.5
6	11.5	4.2	8	1.2	0.4	3

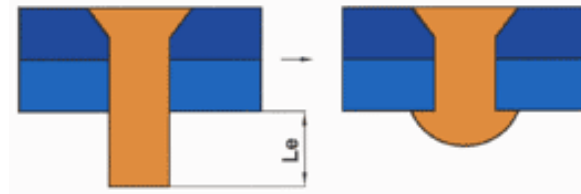
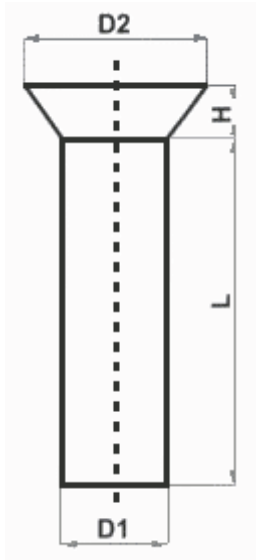




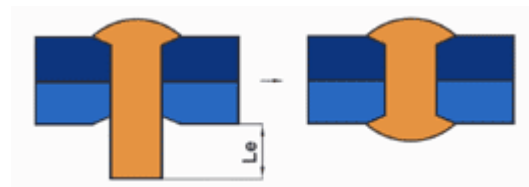
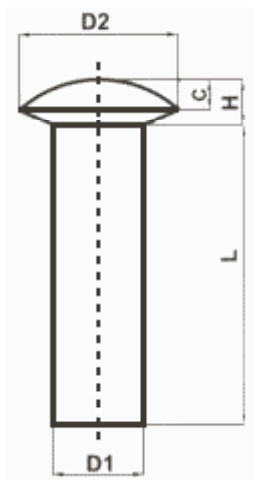
# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

## انواع میخ پرچ ها

پرچ توپر سرخزینه (DIN-661)



پرچ توپر سرخزینه عدسی (DIN-662)

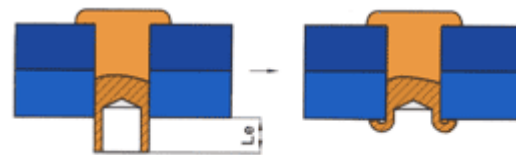
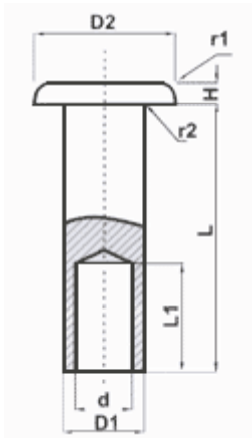




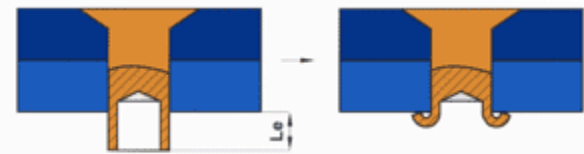
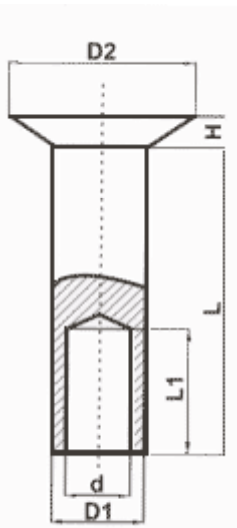
# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

## انواع میخ پرچ ها

پرچ نیمه پر سر عدسی (DIN-6791)



پرچ نیمه پر سر خزینه (DIN-6792)

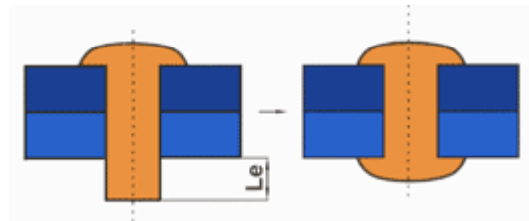
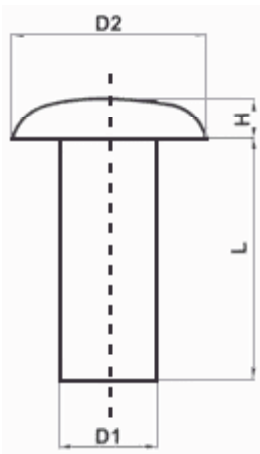




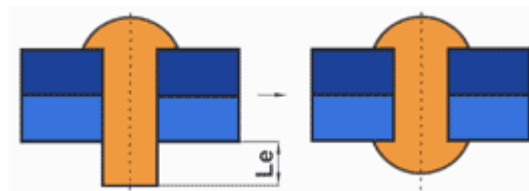
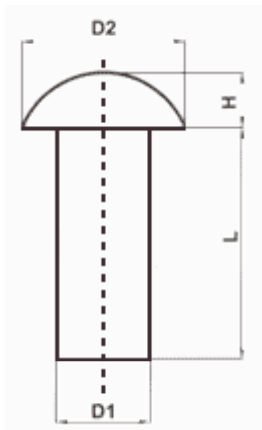
# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

## انواع میخ پرچ ها

پرچ توپر سر عدسی:



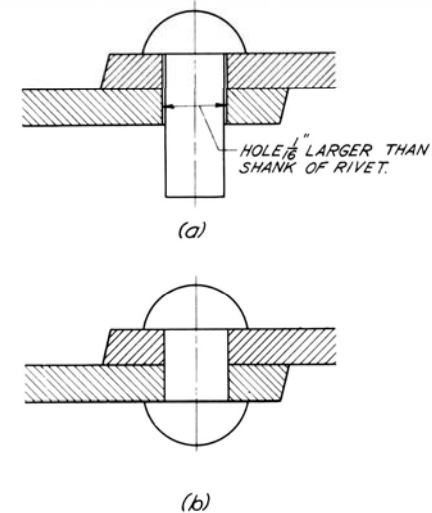
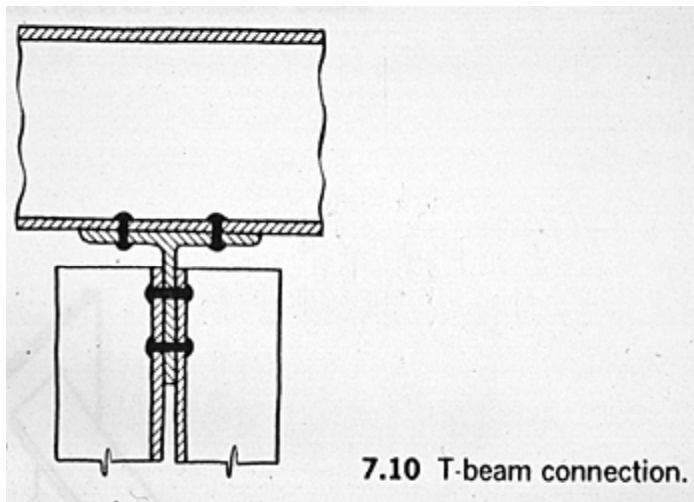
پرچ توپر سر گرد (DIN-660)





# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

## ترسیم میخ پرچ ها



Riveting procedure.



# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

ترسیم میخ پرچ ها

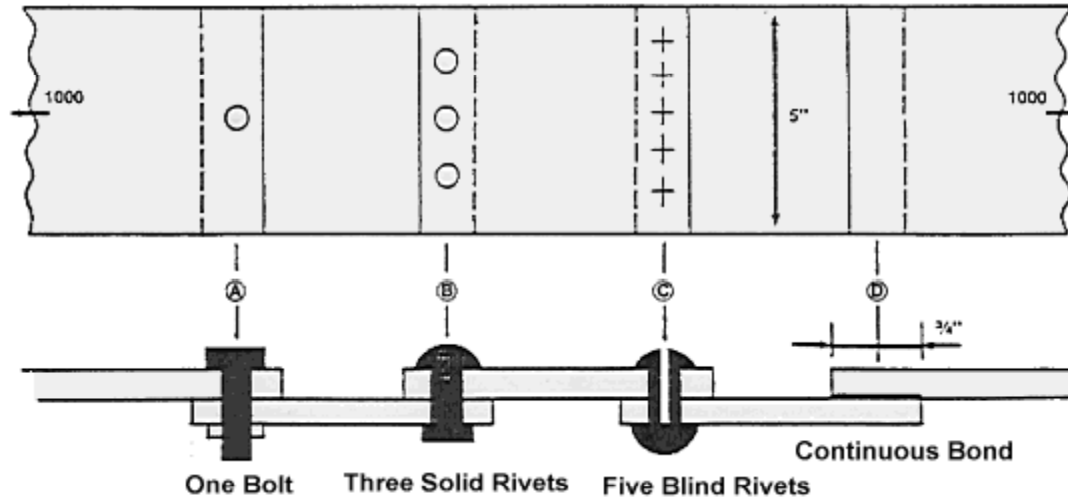


Fig. 1

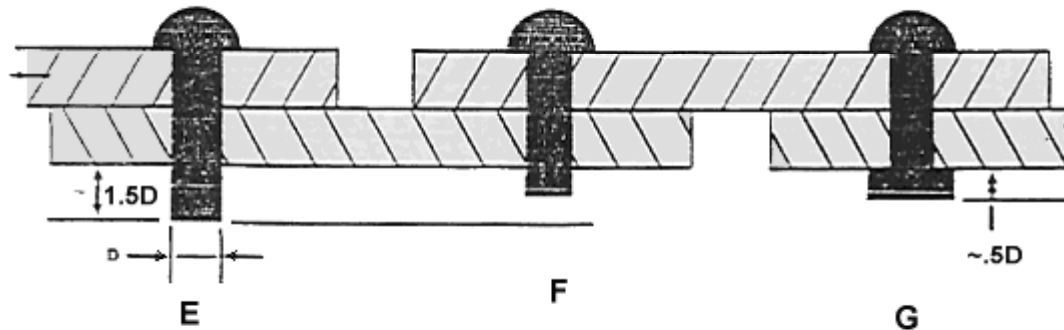


Fig. 2



# اتصالات دایمی: میخ پرچ ها

## ترسیم میخ پرچ ها

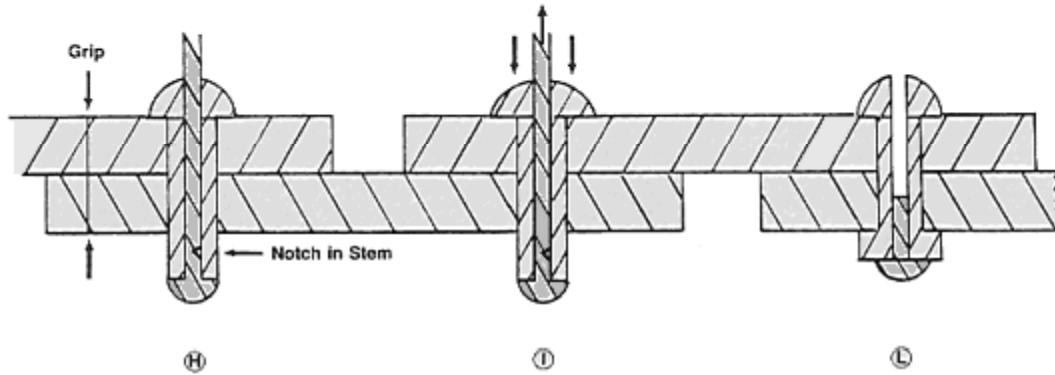


Fig. 3

AVDEL-AVEX Blind Rivet

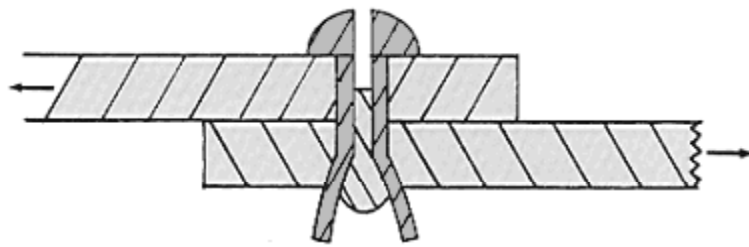
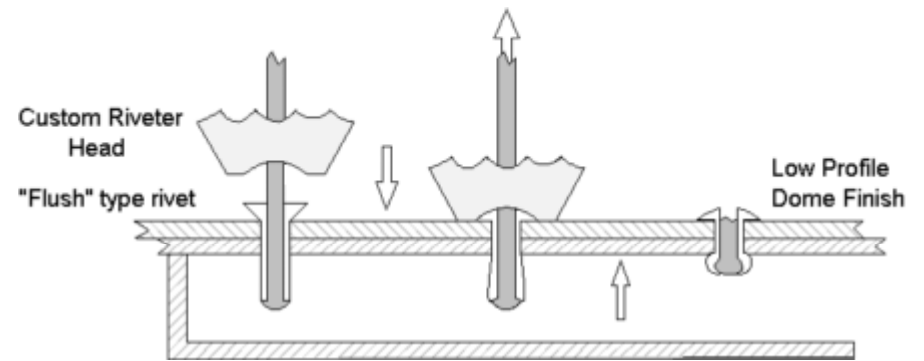


Fig. 4

Typical Bad Blind Rivet





اتصال دائمی: چسب



## اتصال دایمی: چسب

### مزایا:

- ◀ کاهش اثر تمرکز تنش
- ◀ کاهش هزینه و وزن سازه
- به واسطه حذف اتصالات
- به واسطه حذف عملیات ماشین کاری
- ◀ پیوستگی و یکپارچگی قطعه
- ◀ اتصال قطعات فلزی ترد، سرامیک‌ها، مواد مرکب
- ◀ حفاظت سطح در مقابل خوردگی و سایش





## اتصال دائمی: چسب

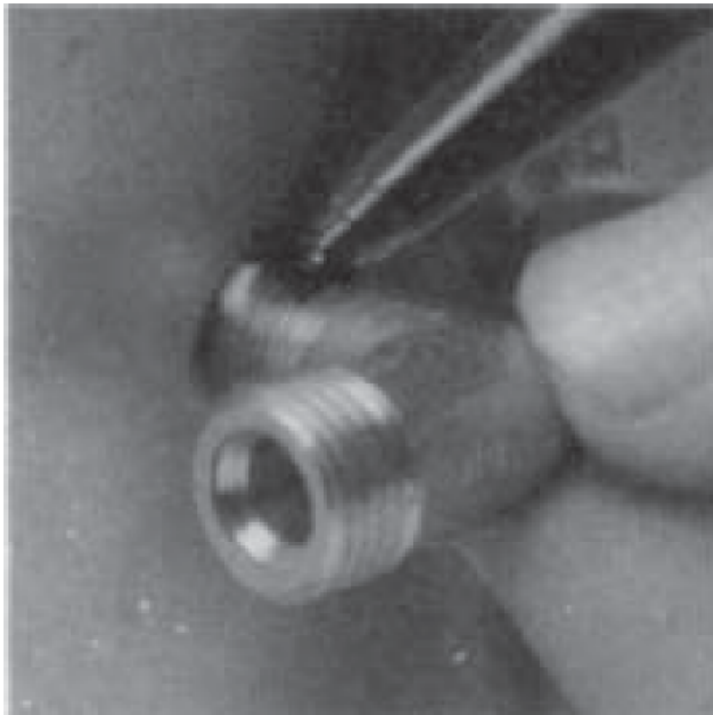
کاربرد چسب در اتصال قطعات:





## اتصال دائمی: چسب

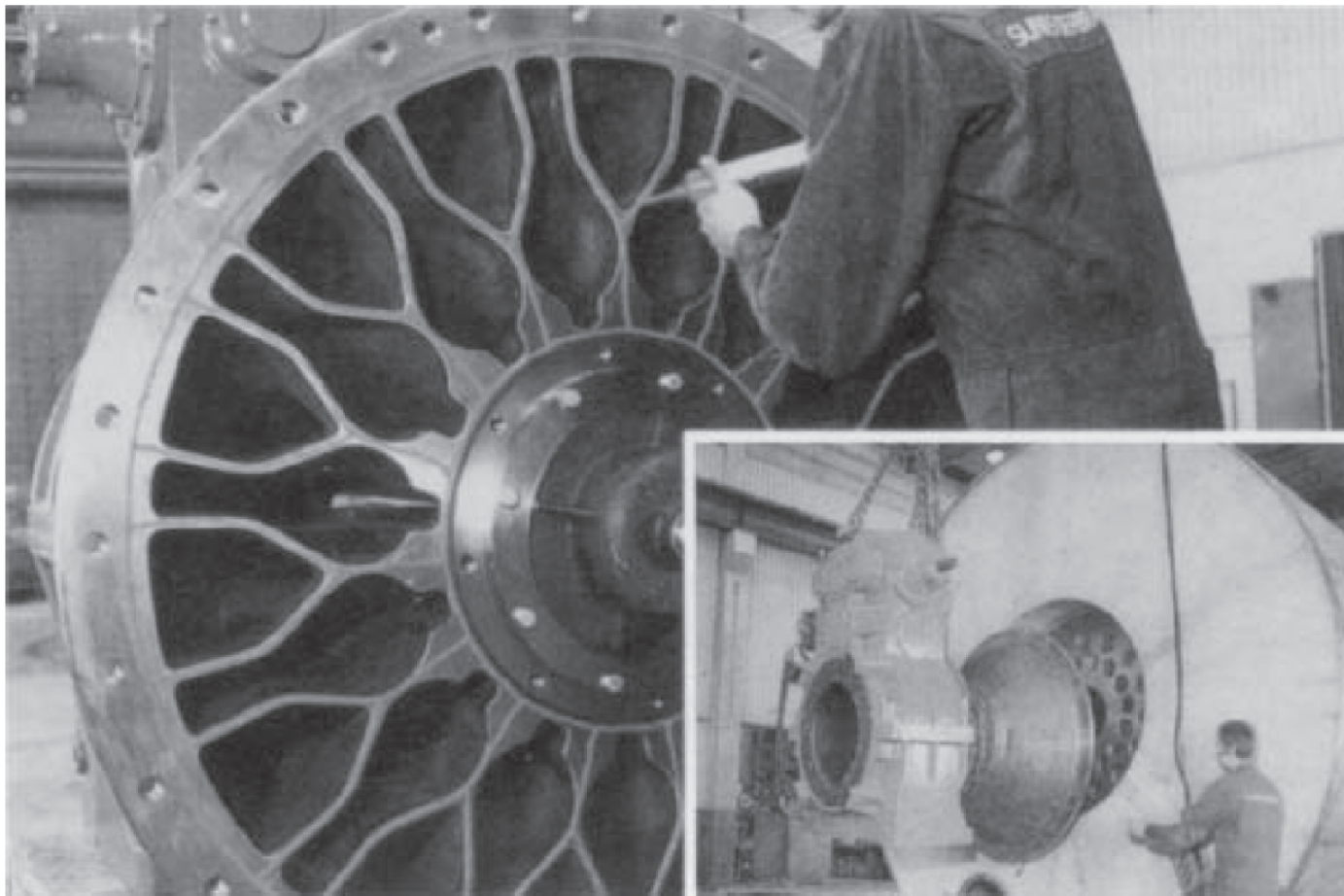
### کاربرد چسب در آب بندی:





## اتصال دائمی: چسب

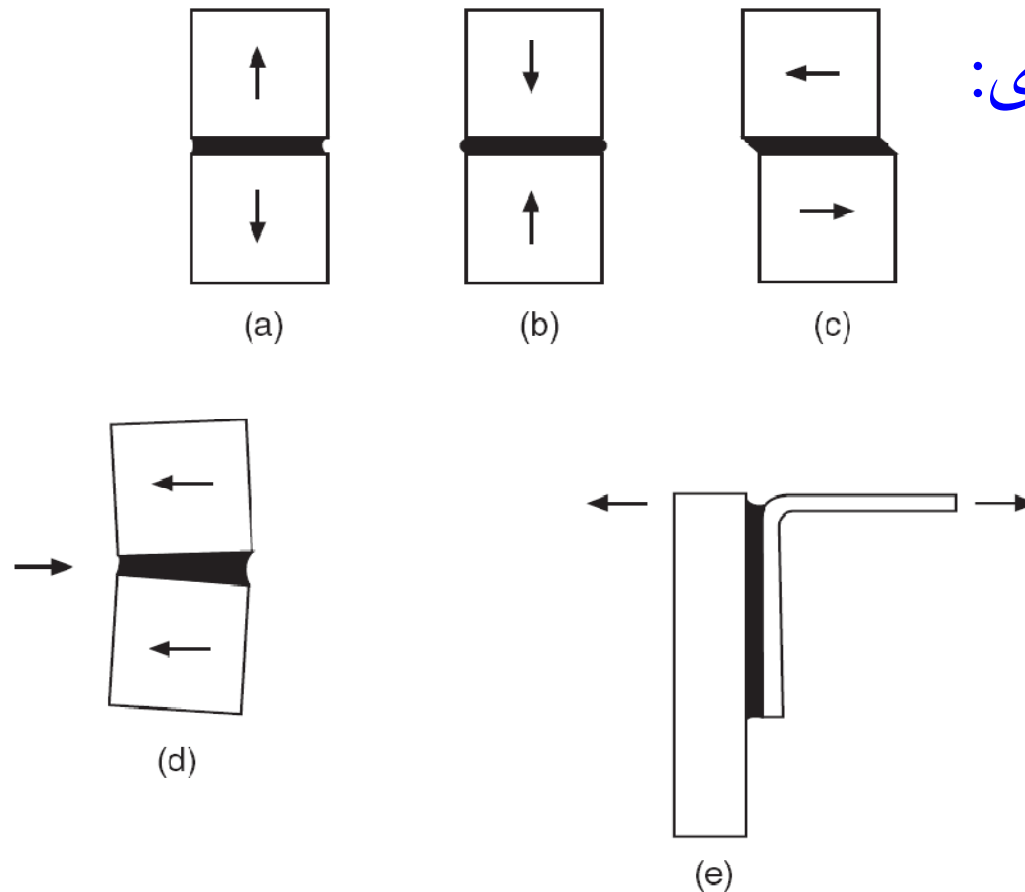
کاربرد چسب در آب‌بندی:





# اتصال دایمی: چسب

## چسب تحت انواع بار گذاری:



**Fig. 29.1** Loading conditions.

(a) Tension (b) Compression

(c) Shear (d) Cleavage

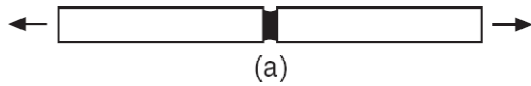
(e) Peel



# اتصال دایمی: چسب

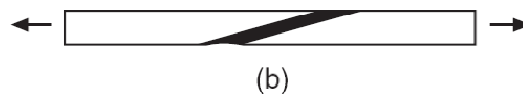
## کاربرد چسب در انواع اتصالات:

طراحی ضعیف

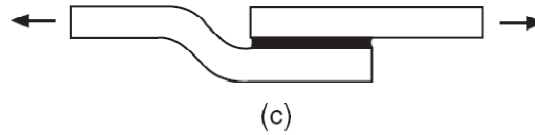


(a)

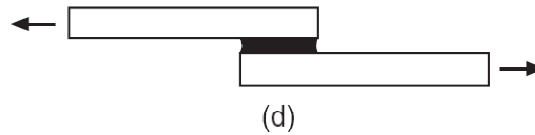
طراحی بهبود یافته



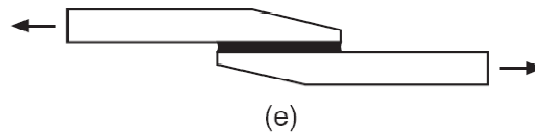
(b)



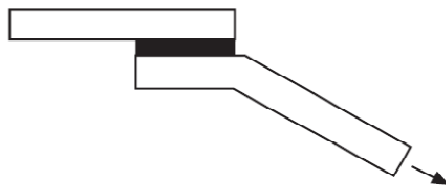
(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

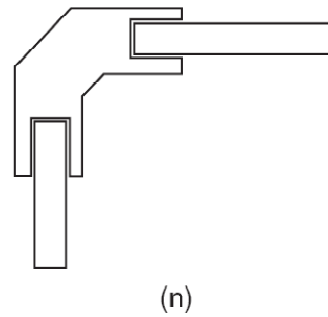
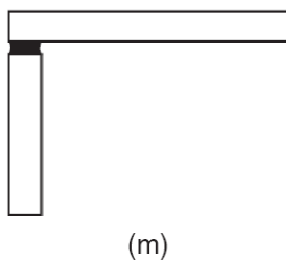
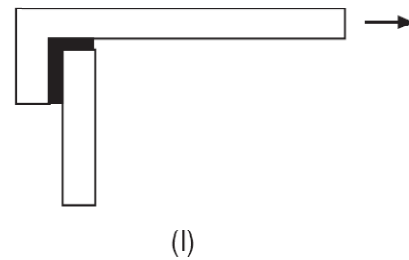
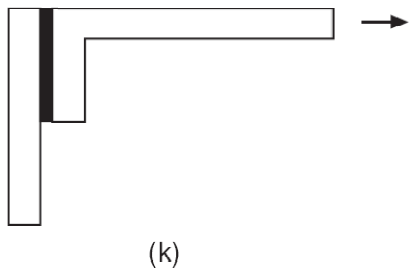
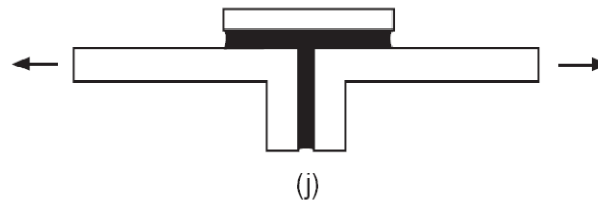
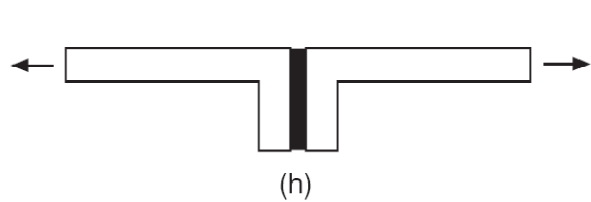


# اتصال دایمی: چسب

## کاربرد چسب در انواع اتصالات:

طراحی ضعیف

طراحی بهبود یافته





# اتصال دایمی: چسب

## کاربرد چسب در انواع اتصالات:



(a)



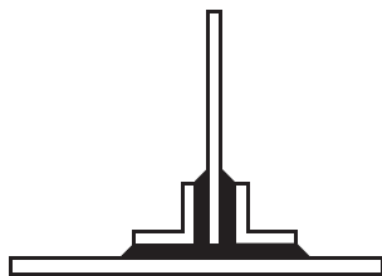
(b)



(c)



(d)



(e)