
جداول پروفیل‌های ساختمانی

اشتال

تألیف و ترجمه:

مهندس مهدی پرنای

به نام خداوند جان و خرد

مقدمه مؤلف:

استاندارد، مشخصات فنی یا سایر قواعدی است که به وسیله مرجعی شناخته شده و رسمی به منظور کاربرد زیاد و ایجاد کارایی و اطمینان و ایمنی بیشتر تصویب گردیده است. کتاب حاضر، ترجمه کتاب جداول پروفیل اشتال می‌باشد که تألیف مارتا اشنایدر-بورگر می‌باشد. مهم‌ترین هدف مجموعه تهیه کننده این اثر، ارائه کتابی مفید و بی‌نقص به جامعه دانشجویان و مهندسين عمران بوده است.

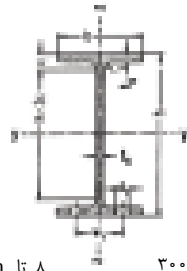
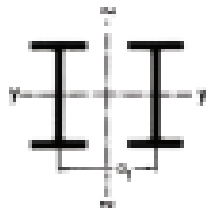
مشخصات هندسی نیم‌رخ‌ها در جداول اشتال موجود می‌باشد. مشخصات مهم ابعادی و هندسی مقطع نظیر سطح مقطع، ممان اینرسی، اساس مقطع، شعاع ژیراسیون و وزن واحد طول پروفیل برای هر مقطع فولاد نورد شده در اندازه‌های مختلف ارائه شده است.

ثمربخشی این کتاب در گرو کوشش‌های شماسست. پیشاپیش زحمتهای شما را ارج می‌نهم و آماده‌ام تا پیشنهادهای اصلاحی شما را با گوش دل و جان بشنوم.

در خاتمه، برحسب وظیفه از مدیریت محترم انتشارات سپها دانش جناب آقای ناصر قرایی و افرادی که در چاپ و نشر این کتاب، زحمات بی‌شائبه‌ای را متحمل شدند، کمال تشکر و قدردانی را دارم. امیدوارم آخرین کوشش اینجانب در تدوین این مجموعه، مورد توجه و التفات واقع شود.

به امید پیروزی و بهروزی شما

مؤلف



تیر I شکل نیم پهن
سری IPE، IPEo و IPEv

مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای a₁ مطابق استاندارد ۱۲۹۴۴-۳ DIN EN ISO در صفحه ۵۶.

۸ تا ۱۶m
۸ تا ۱۸m

طول استاندارد
در پروفیل‌هایی به ارتفاع کمتر از ۳۰۰ mm
در پروفیل‌هایی به ارتفاع ۳۰۰ mm و بالاتر

علامت قبلی سطح روکش U در صفحه ۴۴.

علامت اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)										برای محور خمش						سوراخ‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)	
	h	b	t _s	t _g	r	h-2c	A _{Stoed}	A	G	y-y			z-z			S _y	d ₁	w ₁
										I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z			
s	t	F	J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y	S _x	mm	mm							
تیر I شکل نیم پهن با بال‌های به موازات یکدیگر سری IPE (گرم غلطک خورده)، مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۵، قسمت ۵، چاپ مارس ۱۹۹۴ و استاندارد اروپا ۵۷-۱۹ مقادیر مجاز و تلوئانس مطابق استاندارد DIN EN ۱۰۰۳۴، چاپ مارس ۱۹۹۴																		
80	80	46	3,8	5,2	5	59	2,84	7,64	6,00	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05	6,9	6,4	26
100	100	55	4,1	5,7	7	74	3,87	10,3	8,10	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24	8,6	8,4	30
120	120	64	4,4	6,3	7	93	5,00	13,2	10,4	318	53,0	4,90	27,7	8,65	1,45	10,5	8,4	36
140	140	73	4,7	6,9	7	112	6,26	16,4	12,9	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65	12,3	11	40
160	160	82	5,0	7,4	9	127	7,63	20,1	15,8	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84	14,0	13	44
180	180	91	5,3	8,0	9	146	9,12	23,9	18,8	1 320	146	7,42	101	22,2	2,05	15,8	13	50
200	200	100	5,6	8,5	12	159	10,7	28,5	22,4	1 940	194	8,26	142	28,5	2,24	17,6	13	56
220	220	110	5,9	9,2	12	177	12,4	33,4	26,2	2 770	252	9,11	205	37,3	2,48	19,4	17	60
240	240	120	6,2	9,8	15	190	14,3	39,1	30,7	3 890	324	9,97	284	47,3	2,69	21,2	17	68
270	270	135	6,6	10,2	15	219	17,1	45,9	36,1	5 790	429	11,2	420	62,2	3,02	23,9	21/17	72
300	300	150	7,1	10,7	15	248	20,5	53,8	42,2	8 360	557	12,5	604	80,5	3,35	26,6	23	80
330	330	160	7,5	11,5	18	271	23,9	62,6	49,1	11 770	713	13,7	788	98,5	3,55	29,3	25/23	86
360	360	170	8,0	12,7	18	298	27,8	72,7	57,1	16 270	904	15,0	1040	123	3,79	31,9	25	90
400	400	180	8,6	13,5	21	331	33,2	84,5	66,3	23 130	1 160	16,5	1320	146	3,95	35,4	28/25	96
450	450	190	9,4	14,6	21	378	40,9	98,8	77,6	33 740	1 500	18,5	1680	176	4,124	40,1	28	106
500	500	200	10,2	16,0	21	426	49,4	116	90,7	48 200	1 930	20,4	2140	214	4,31	43,9	28	110
550	550	210	11,1	17,2	24	467	59,1	134	106	67 120	2 440	22,3	2670	254	4,45	48,2	28	120
600	600	220	12,0	19,0	24	514	69,7	156	122	92 080	3 070	24,3	3390	308	4,66	52,4	28	120
تیر I شکل نیم پهن، سری IPEo و IPEv (غیر استاندارد)																		
180 o	182	92	6,0	9,0	9	146	10,3	27,1	21,3	1 510	165	7,45	117	25,5	2,08	15,9	13	50
200 o	202	102	6,2	9,5	12	159	11,9	32,0	25,1	2 210	219	8,32	169	33,1	2,30	17,7	13	56
220 o	222	112	6,6	10,2	12	177	14,0	37,4	29,4	3 130	282	9,16	240	42,8	2,53	19,5	17	62
240 o	242	122	7,0	10,8	15	190	16,2	43,7	34,3	4 370	361	10,0	329	53,9	2,74	21,3	17	68
270 o	274	136	7,5	12,2	15	219	19,6	53,8	42,3	6 950	507	11,4	514	75,5	3,09	24,2	21/17	72
300 o	304	152	8,0	12,7	15	248	23,3	62,8	49,3	9 990	658	12,6	746	98,1	3,45	26,9	23	80
330 o	334	162	8,5	13,5	18	271	27,2	72,6	57,0	13 910	833	13,8	960	119	3,64	29,5	25/23	86
360 o	364	172	9,2	14,7	18	298	32,1	84,1	66,0	19 050	1050	15,1	1250	146	3,86	32,1	25	90
400 o	404	182	9,7	15,5	21	331	37,6	96,4	75,7	26 750	1320	16,7	1560	172	4,03	35,6	28/25	98
400 v	408	182	10,6	17,5	21	331	41,4	107	84,0	30 140	1480	16,8	1770	194	4,06	35,8	28/25	98
450 o	456	192	11,0	17,6	21	378	48,2	118	92,4	40 920	1790	18,7	2090	217	4,21	40,0	28	106
450 v	460	194	12,4	19,6	21	378	54,6	132	104	46 200	2 010	18,7	2400	247	4,26	39,8	28	106
500 o	506	202	12,0	19,0	21	426	58,4	137	107	57 780	2 280	20,6	2620	260	4,38	44,2	28	110
500 v	514	204	14,2	23,0	21	426	69,7	164	129	70 720	2 750	20,8	3270	321	4,46	44,7	28	110
550 o	556	212	12,7	20,2	24	467	68,0	156	123	79 160	2 850	22,5	3220	304	4,55	48,5	28	120
550 v	566	216	17,1	25,2	24	467	92,4	202	159	102 300	3 620	22,5	4260	395	4,59	48,7	28	120
600 o	610	224	15,0	24,0	24	514	87,9	197	154	118 300	3 880	24,5	4520	404	4,79	52,9	28	120
600 v	618	228	18,0	28,0	24	514	106	234	184	141 600	4580	24,6	5570	489	4,88	53,2	28	120

* اندازه‌های بیشتر برای d₁ در صفحه ۳.

** پیچ‌های استاندارد شده برای اتصال نوع HV در این جا غیرقابل مصرف‌اند.

تلاش‌های داخلی پلاستیک M_{pl} و N_{pl} ، V_{pl}

مقادیر محاسباتی اضافی W_{pl} ، S_y ، I_T ، I_{θ} ، $i_{z,g}$

تلاش‌های داخلی پلاستیک - مقادیر محاسباتی اضافی										
	$M_{pl,y}$ kN.m	N_{pl} kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm ³	$W_{pl,z}$ cm ³	S_y cm ³	I_T cm ⁴	I_{θ} cm ⁶	$i_{z,g}$ cm	
IPE	تیر I شکل نیم‌پهن، IPE									IPE
80	5,57	183	39,4	23,2	5,82	11,6	0,70	118	1,18	80
100	9,46	248	53,6	39,4	9,15	19,7	1,21	351	1,40	100
120	14,6	317	69,3	60,7	13,6	30,4	1,74	890	1,63	120
140	21,2	394	86,7	88,3	19,2	44,2	2,45	1 980	1,87	140
160	29,7	482	106	124	26,1	61,9	3,62	3 960	2,08	160
180	39,9	575	126	166	34,6	82,2	4,80	7 430	2,32	180
200	53,0	684	149	221	44,6	110	7,02	12 990	2,52	200
220	68,5	801	172	285	58,1	143	9,10	22 670	2,79	220
240	88,0	939	198	367	73,9	183	12,9	37 390	3,03	240
270	116	1103	238	484	96,9	242	16,0	70 580	3,41	270
300	151	1291	285	628	125	314	20,2	125 900	3,79	300
330	193	1503	331	804	154	402	28,3	199 100	4,02	330
360	245	1746	385	1019	191	510	37,5	313 600	4,25	360
400	314	2027	461	1307	229	654	51,4	490 000	4,49	400
450	408	2372	567	1702	276	851	67,1	791 000	4,72	450
500	527	2773	684	2194	336	1097	89,7	1 249 000	4,96	500
550	669	3226	819	2787	400	1393	124	1 884 000	5,15	550
600	743	3744	966	3512	486	1756	166	2 846 000	5,41	600
IPEo IPEv	تیر I شکل نیم‌پهن، IPEo و IPEv									IPEo IPEv
180 o	45,4	650	144	189	39,9	94,6	6,76	8 740	2,35	180 o
200 o	59,9	767	165	249	51,9	125	9,41	15 570	2,59	200 o
220 o	77,1	897	194	321	66,9	161	12,3	26 790	2,85	220 o
240 o	98,5	1049	224	410	84,4	205	17,3	43 680	3,09	240 o
270 o	138	1292	272	575	118	287	24,9	87 640	3,47	270 o
300 o	179	1508	323	744	153	372	31,1	157 700	3,88	300 o
330 o	226	1743	377	943	185	471	42,2	245 700	4,10	330 o
360 o	285	2019	445	1186	227	593	55,8	380 300	4,36	360 o
400 o	361	2313	522	1502	269	751	73,3	587 600	4,57	400 o
400 v	404	2569	574	1681	304	841	99,1	670 300	4,60	400 v
450 o	491	2824	668	2046	341	1023	109	997 600	4,81	450 o
450 v	550	3168	757	2301	389	1151	150	1 156 000	4,88	450 v
500 o	627	3281	810	2613	408	1306	143	1 548 000	5,04	500 o
500 v	760	3938	966	3168	507	1584	243	1 961 000	5,13	500 v
550 o	783	3746	943	3263	480	1632	188	2 302 000	5,25	550 o
550 v	1009	4847	1281	4205	632	2102	380	3 095 000	5,34	550 v
600 o	1073	4722	1218	4471	640	2236	318	3 860 000	5,56	600 o
600 v	1278	5611	1472	5324	780	2662	512	4 813 000	5,66	600 v

تیر I شکل نیم پهن

سری ۷۵۰ IPE

سری IPEa = IPEI

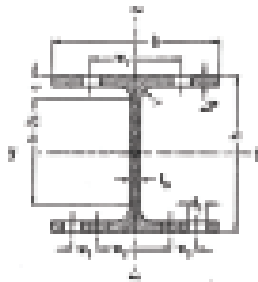
سطح روکش U در صفحه ۴۴. علائم قبلی

علائم اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)						A _{Steg} cm ²	A cm ²	G kg/m	برای محور خمش						S _y cm	سوراخ‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)*		
	h	b	t _s	t _g	r	h-2c				y-y			z-z				d ₁ mm	w ₁ mm	
										I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _z cm ⁴	W _z cm ³	i _z cm				
	s	t	F	J _x	W _x	i _x				J _y	W _y	i _y	S _x	d ₂	w ₂				
IPEa IPEI	تیر I شکل نیم پهن ، سری IPEa = IPEI (غیر استاندارد)																		
80 a	78	46	3,3	4,2	5	59,6	2,44	6,38	5,00	64,4	16,5	3,18	6,85	2,98	1,04	6,79	6,4	27	
100 a	98	55	3,6	4,7	7	74,6	3,35	8,78	6,89	141	28,8	4,01	13,1	4,77	1,22	8,56	8,4	30	
120 a	117,6	64	3,8	5,1	7	93,4	4,27	11,0	8,66	257	43,8	4,83	22,4	7,00	1,43	10,3	8,4	39	
140 a	137,4	73	3,8	5,6	7	112	5,01	13,4	10,5	435	63,3	5,70	36,4	9,98	1,65	12,2	11	40	
160 a	157	82	4,0	5,9	7	127	6,04	16,2	12,7	689	87,8	6,53	54,4	13,3	1,83	13,9	13	43	
180 a	177	91	4,3	6,5	9	146	7,33	19,6	15,4	1 063	120	7,37	81,9	18,0	2,05	15,7	13	52	
200 a	197	100	4,5	7,0	12	159	8,55	23,5	18,4	1 592	162	8,23	117	23,4	2,23	17,5	13	61	
220 a	217	110	5,0	7,7	12	178	10,5	28,3	22,2	2 317	214	9,05	171	31,2	2,46	19,3	17	59	
240 a	237	120	5,2	8,3	15	190	11,9	33,3	26,2	3 291	278	9,94	240	40,0	2,69	21,1	17	69	
270 a	267	135	5,5	8,7	15	220	14,2	39,1	30,7	4 917	368	11,2	358	53,0	3,02	23,8	21/17	72	
300 a	297	150	6,1	9,2	15	249	17,6	46,5	36,5	7 174	483	12,4	519	69,2	3,34	26,5	23	81	
330 a	327	160	6,5	10,0	18	271	20,6	54,7	43,0	10 230	626	13,7	685	85,6	3,54	29,2	25/23	85	
360 a	357,6	170	6,6	11,5	18	299	22,8	64,0	50,2	14 520	812	15,1	944	111	3,84	32,0	25	95	
400 a	397	180	7,0	12,0	21	331	26,9	73,1	57,4	20 290	1022	16,7	1171	130	4,00	35,5	28/25	96	
450 a	447	190	7,6	13,1	21	379	33,0	85,6	67,2	29 760	1331	18,7	1502	158	4,19	39,8	28	106	
500 a	497	200	8,4	14,5	21	426	40,5	101	79,4	42 930	1728	20,6	1939	194	4,38	44,1	28	116	
550 a	547	210	9,0	15,7	24	468	47,8	117	92,1	59 980	2193	22,6	2432	232	4,55	48,5	28	126	
600 a	597	220	9,8	17,5	24	514	56,8	137	108	82 920	2778	24,6	3116	283	4,77	52,8	28	136	
IPE 750	تیر I شکل نیم پهن ، سری ۷۵۰ IPE (غیر استاندارد)															d ₁ mm	w ₁ w ₂ mm	w ₃ mm	
750 x137	753	263	11,5	17	17	685	84,6	175	137	159900	4246	30,3	5166	393	5,44	65,7	28	95	42
147	753	265	13,2	17	17	685	97,2	187	147	166100	4411	29,8	5289	399	5,31	65,0	28	97	42
173	762	267	14,4	21,6	17	685	107	221	173	205800	5402	30,5	6873	515	5,57	66,2	28	99	42
196	770	268	15,6	25,4	17	685	116	251	196	240300	6241	31,0	8175	610	5,71	67,0	28	100	42

IPE	M _{pl,y} kN.m	N _{pl} kN	V _{pl,z} cm ³	W _{pl,y} cm ³	W _{pl,z} cm ³	S _y cm ³	I _r cm ⁴	I _o cm ⁶	i _{z,g} cm	IPE
	تیر I شکل نیم پهن ، سری IPEa = IPEI									
80 a	4,56	163	33,7	19,0	4,69	9,49	0,42	92,8	1,17	80 a
100 a	7,92	211	46,5	33,0	7,54	16,5	0,77	284	1,38	100 a
120 a	12,0	265	59,2	49,9	11,0	24,9	1,04	710	1,62	120 a
140 a	17,2	321	69,4	71,6	15,5	35,8	1,36	1 580	1,86	140 a
160 a	23,8	388	83,7	99,1	20,7	49,5	1,96	3 090	2,07	160 a
180 a	32,5	470	102	135	28,0	67,7	2,70	5 930	2,31	180 a
200 a	43,6	563	118	182	36,5	90,8	4,11	10 500	2,51	200 a
220 a	57,7	678	145	240	48,5	120	5,69	18 700	2,78	220 a
240 a	74,8	799	165	312	62,4	156	8,35	31 300	3,01	240 a
270 a	99,0	940	197	412	82,3	206	10,3	59 500	3,40	270 a
300 a	130	1 117	243	542	107	271	13,4	107 000	3,78	300 a
330 a	168	1 314	286	702	133	351	19,6	172 000	4,00	330 a
360 a	218	1 535	317	907	172	453	26,5	282 000	4,31	360 a
400 a	275	1 754	373	1 144	202	572	34,8	432 000	4,51	400 a
450 a	359	2 053	457	1 494	246	747	45,7	705 000	4,76	450 a
500 a	467	2 426	562	1 946	302	973	62,8	1 125 000	5,00	500 a
550 a	594	2 815	663	2 475	361	1 237	86,5	1 710 000	5,21	550 a
600 a	754	3 288	787	3 141	442	1 571	119	2 607 000	5,47	600 a
IPE	تیر I شکل نیم پهن ، سری ۷۵۰ IPE									IPE
750 x137	1 168	4 190	1 173	4 865	614	2 433	137	6 980 000	6,43	750x137
147	1 226	4 500	1 346	5 110	631	2 555	162	7 141 000	6,36	147
173	1 492	5 312	1 477	6 218	810	3 109	274	9 391 000	6,57	173
196	1 722	6 020	1 610	7 174	959	3 587	409	11 290 000	6,67	196

* اندازه‌های بیشتر برای d₁ در صفحه ۳.

** پیچ‌های استاندارد شده برای اتصال نوع HV در این جا غیرقابل مصرفند.



تیر I شکل بال پهن
HE - B = IPB سری

طول استاندارد

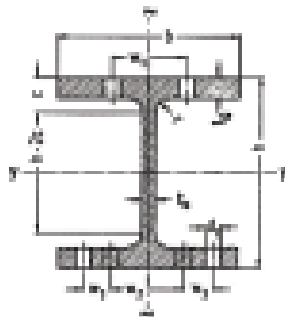
۸ تا ۱۶m در پروفیل‌هایی به ارتفاع کمتر از ۳۰۰ mm
۸ تا ۱۸m در پروفیل‌هایی به ارتفاع ۳۰۰mm و بالاتر

مقادیر برش پلاستیک M_{pl} و N_{pl} و V_{pl} و مقادیر محاسباتی تکمیلی W_{pl} و S_y و I_T و I_{ω} و $i_{z,g}$ در صفحه ۹.

علائم قبلی سطح روکش U در صفحه ۴۴.

علائم اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)											برای محور خمش						سوراج‌های بال مطابق چاپ اکتبر ۱۹۷۰		
	h	b	t _s	t _g	r	h-2c	A _{Steg}	A	G	y-y			z-z			s _y	d ₁	w ₁ w ₂	w ₃	
										I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z					
								F	J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y	S _x					
							cm ²	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	mm	mm	mm	
HE-B IPB	تیر I شکل بال پهن با بال‌های به موازات یکدیگر سری HE - B = IPB ، مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۵ ، قسمت ۲ ، چاپ نوامبر ۱۹۹۵ و استاندارد اروپا ۶۲-۵۳ مقادیر مجاز و تلورانس مطابق استاندارد DIN EN ۱۰۰۳۴ ، چاپ مارس ۱۹۹۴																			
100	100	100	6	10	12	56	5,40	26,0	20,4	450	89,9	4,16	167	33,5	2,53	8,63	13	56	-	
120	120	120	6,5	11	12	74	7,08	34,0	26,7	864	144	5,04	318	52,9	3,06	10,5	17	66	-	
140	140	140	7	12	12	92	8,96	43,0	33,7	1 510	216	5,93	550	78,5	3,58	12,3	21	76	-	
160	160	160	8	13	15	104	11,8	54,3	42,6	2 490	311	6,78	889	111	4,05	14,1	23	86	-	
180	180	180	8,5	14	15	122	14,1	65,3	51,2	3 830	426	7,66	1 360	151	4,57	15,9	25	100	-	
200	200	200	9	15	18	134	16,6	78,1	61,3	5 700	570	8,54	2 000	200	5,07	17,7	25	110	-	
220	220	220	9,5	16	18	152	19,4	91,0	71,5	8 090	736	9,43	2 840	258	5,59	19,6	25	120	-	
240	240	240	10	17	21	164	22,3	106	83,2	11 260	938	10,3	3 920	327	6,08	21,4	25	96	35	
260	260	260	10	17,5	24	177	24,2	118	93,0	14 920	1 150	11,2	5 130	395	6,58	23,3	25	106	40	
280	280	280	10,5	18	24	196	27,5	131	103	19 270	1 380	12,1	6 590	471	7,09	25,1	25	110	45	
300	300	300	11	19	27	208	30,9	149	117	25 170	1 680	13,0	8 560	571	7,58	26,9	28	120	45	
320	320	300	11,5	20,5	27	225	34,4	161	127	30 820	1 930	13,8	9 240	616	7,57	28,7	28	120	45	
340	340	300	12	21,5	27	243	38,2	171	134	36 660	2 160	14,6	9 690	646	7,53	30,4	28	120	45	
360	360	300	12,5	22,5	27	261	42,2	181	142	43 190	2 400	15,5	10 140	676	7,49	32,2	28	120	45	
400	400	300	13,5	24	27	298	50,8	198	155	57 680	2 800	17,1	10 820	721	7,40	35,7	28	120	45	
450	450	300	14	26	27	344	59,4	218	171	79 890	3 550	19,1	11 720	781	7,33	40,1	28	120	45	
500	500	300	14,5	28	27	390	68,4	239	187	107 200	4 290	21,2	12 620	842	7,27	44,5	28	120	45	
550	550	300	15	29	27	438	78,1	254	199	136 700	4 970	23,2	13 080	872	7,17	48,9	28	120	45	
600	600	300	15,5	30	27	486	88,3	270	212	171 000	5 700	25,2	13 530	902	7,08	53,2	28	120	45	
650	650	300	16	31	27	534	99,0	286	225	210 600	6 480	27,1	13 980	932	6,99	57,5	28	120	45	
700	700	300	17	32	27	582	114	306	241	256 900	7 340	29,0	14 400	963	6,87	61,7	28	126	45	
800	800	300	17,5	33	30	674	134	334	262	359 100	8 980	32,8	14 900	994	6,68	70,2	28	130	40	
900	900	300	18,5	35	30	770	160	371	291	494 100	10 980	36,5	15 820	1050	6,53	78,5	28	130	40	
1000	1000	300	19	36	30	868	183	400	314	644 700	12 890	40,1	16 280	1090	6,38	86,8	28	130	40	

تیر I شکل بال پهن
 سری HE-M = IPBv
 نوع سنگین



طول استاندارد

در پروفیل‌هایی به ارتفاع کمتر از ۳۰۰ mm ۸ تا ۱۶m
 در پروفیل‌هایی به ارتفاع ۳۰۰mm و بالاتر ۸ تا ۱۸m

مقادیر برش پلاستیک M_{pl} و N_{pl} و V_{pl} و مقادیر محاسباتی تکمیلی W_{pl} و S_y و I_T و I_{ω} و $i_{z,g}$ در صفحه ۹.

علامت اختصاری
 سطح روکش U در صفحه ۴۴.

علامت اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)						A_{Steg}	A	G	برای محور خمش						S_y	سوراخ‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)		
	h	b	t_s	t_f	r	h-2c				y-y			z-z				d_1	$w_1 w_2$	w_3
										I_y	W_y	i_y	I_z	W_z	i_z				
			s	t			F		J_x	W_x	i_x	J_y	W_y	i_y	S_x				
HE-M IPBv	تیر I شکل بال پهن با بال‌های به موازات یکدیگر سری HE-M = IPBv ، مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۵ ، قسمت ۴ ، چاپ مارس ۱۹۹۴ و استاندارد اروپا ۶۲-۵۳ مقادیر مجاز و تلوئانس مطابق استاندارد DIN EN ۱۰۰۲۴ ، چاپ مارس ۱۹۹۴																		
100	120	106	12	20	12	56	12,0	53,2	41,8	1 140	190	4,63	399	75,3	2,74	9,69	13	60	-
120	140	126	12,5	21	12	74	14,9	66,4	52,1	2 020	288	5,51	703	112	3,25	11,5	17	68	-
140	160	146	13	22	12	92	17,9	80,6	63,2	3 290	411	6,39	1 140	157	3,77	13,3	21	76	-
160	180	166	14	23	15	104	22,0	97,1	76,2	5 100	566	7,25	1 760	212	4,26	15,1	23	86	-
180	200	186	14,5	24	15	122	22,5	113	88,9	7 480	748	8,13	2 580	277	4,77	16,9	25	100	-
200	220	206	15	25	18	134	29,2	131	103	10 640	967	9,00	3 650	354	5,27	18,7	25	110	-
220	240	226	15,5	26	18	152	33,2	149	117	14 600	1 220	9,89	5 010	444	5,79	20,6	25	120	-
240	270	248	18	32	21	164	42,8	200	157	24 290	1 800	11,0	8 150	657	6,39	22,9	25/23	100	35
260	290	268	18	32,5	24	177	46,3	220	172	31 310	2 160	11,9	10 450	780	6,90	24,8	25	110	40
280	310	288	18,5	33	24	196	51,2	240	189	39 550	2 550	12,8	13 160	914	7,40	26,7	25	116	45
300	340	310	21	39	27	208	63,2	303	238	59 200	3 480	14,0	19 400	1 250	8,00	29,0	25	120	50
320/305 ⁵⁾	320	305	16	29	27	208	46,6	225	177	40 950	2 560	13,5	13 740	901	7,81	28,0	28	120	50
320	359	309	21	40	27	225	67,0	312	245	68 130	3 800	14,8	19 710	1 280	7,95	30,7	28	126	47
340	377	309	21	40	27	243	70,8	316	248	76 370	4 050	15,6	19 710	1 280	7,90	32,4	28	126	47
360	395	308	21	40	27	261	74,6	319	250	84 870	4 300	16,3	19 520	1 270	7,83	34,0	28	126	47
400	432	307	21	40	27	298	82,3	326	256	104 100	4 820	17,9	19 340	1 260	7,70	37,4	28	126	47
450	478	307	21	40	27	344	92,0	335	263	131 500	5 500	19,8	19 340	1 260	7,59	41,5	28	126	47
500	524	306	21	40	27	390	102	344	270	161 900	6 180	21,7	19 150	1 250	7,46	45,7	28	130	45
550	572	306	21	40	27	438	112	354	278	198 000	6 920	23,6	19 160	1 250	7,35	49,9	28	130	45
600	620	305	21	40	27	486	122	364	285	237 400	7 660	25,6	18 980	1 240	7,22	54,1	28	130	45
650	668	305	21	40	27	534	132	374	293	281 700	8 430	27,5	18 980	1 240	7,13	58,3	28	130	45
700	716	304	21	40	27	582	142	383	301	329 300	9 200	29,3	18 800	1 240	7,01	62,5	28	130	42
800	814	303	21	40	30	674	163	404	317	442 600	10 870	33,1	18 630	1 230	6,79	70,9	28	132	42
900	910	302	21	40	30	770	183	424	333	570 400	12 540	36,7	18 450	1 220	6,60	79,0	28	132	42
1000	1008	302	21	40	30	868	203	444	349	722 300	14 330	40,3	18 460	1 220	6,45	87,2	28	132	42

* اندازه‌های بیشتر برای d_1 در صفحه ۳.

مقادیر برش پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

HE-B IPB	$M_{pl,y}$ kN.m	N_{pl} kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm ³	$W_{pl,z}$ cm ³	S_y cm ³	I_T cm ⁴	I_{θ} cm ⁶	$i_{z,g}$ cm	HE-B IPB
	تیر I شکل بال پهن، سری HE - B = IPB									
100	25,0	625	74,8	104	51,4	52,1	9,29	3 375	2,63	100
120	39,7	816	98,2	165	81,0	82,6	13,9	9 410	3,24	120
140	58,9	1 031	124	245	120	123	20,1	22 480	3,80	140
160	85,0	1 302	163	354	170	177	31,4	47 940	4,31	160
180	116	1 566	196	481	231	241	42,3	93 750	4,87	180
200	154	1 874	231	643	306	321	59,5	171 100	5,33	200
220	198	2 185	269	827	394	414	76,8	295 400	5,95	220
240	253	2 544	309	1 053	498	527	103	486 900	6,47	240
260	308	2 843	336	1 283	602	641	124	753 700	6,99	260
280	368	3 153	381	1 534	718	767	144	1 130 000	7,54	280
300	448	3 578	428	1 869	870	934	186	1 688 000	8,06	300
320	516	3 872	477	2 149	939	1 075	226	2 069 000	8,06	320
340	578	4 102	530	2 408	986	1 204	258	2 454 000	8,05	340
360	644	4 335	585	2 683	1 032	1 341	293	2 883 00	8,03	360
400	776	4 747	703	2 232	1 104	1 616	357	3 817 00	7,99	400
450	956	5 231	823	3 982	1 198	1 991	442	5 258 000	7,97	450
500	1 155	5 727	948	4 815	1 292	2 407	540	7 018 000	7,94	500
550	1 342	6 097	1 083	5 591	1 341	2 795	602	8 856 000	7,89	550
600	1 542	6 479	1 224	6 425	1 391	3 213	669	10 965 000	7,84	600
650	1 757	6 872	1 372	7 320	1 441	3 660	741	13 363 000	7,80	650
700	1 999	7 353	1 574	8 327	1 495	4 164	833	16 064 000	7,73	700
800	2 454	8 020	1 860	10 229	1 553	5 114	949	21 840 000	7,61	800
900	3 020	8 911	2 217	12 584	1 658	6 292	1 140	29 461 000	7,52	900
1000	3 565	9 601	2 538	14 855	1 716	7 428	1 260	37 637 000	7,43	1000
HE-M IPBv	تیر I شکل بال پهن، سری HE - M = IPBv									HE-M IPBv
100	56,6	1 278	166	236	116	118	68,5	9 925	2,90	100
120	84,1	1 594	206	351	172	175	92 0	24 790	3,45	120
140	119	1 933	249	494	240	247	120	54 330	4,00	140
160	162	2 329	305	675	325	337	163	108 100	4,52	160
180	212	2 718	354	883	425	442	204	199 300	5,08	180
200	272	3 151	405	1 135	543	568	260	346 300	5,61	200
220	341	3 587	460	1 419	679	710	316	572 700	6,16	220
240	508	4 790	594	2 117	1 006	1 058	630	1 152 000	6,78	240
260	606	5 271	642	2 524	1 192	1 262	722	1 728 000	7,31	260
280	712	5 764	710	2 966	1 397	1 483	810	2 520 000	7,86	280
300	979	7 274	876	4 078	1 913	2 039	1 410	4 386 000	8,47	300
320/305	702	5 402	645	2 927	1 374	1 463	600	2 903 000	8,29	320/305
320	1 064	7 489	928	4 435	1 951	2 218	1 510	5 004 000	8,43	320
340	1 132	7 580	981	4 718	1 953	2 359	1 510	5 585 000	8,41	340
360	1 197	7 651	1 033	4 989	1 942	2 495	1 510	6 137 000	8,36	360
400	1 337	7 819	1 141	5 571	1 934	2 785	1 520	7 410 000	8,29	400
450	1 519	8 051	1 275	6 331	1 939	3 166	1 530	9 252 000	8,23	450
500	1 703	8 2636	1 408	7 094	1 932	3 547	1 540	11 187 000	8,15	500
550	1 904	8 505	1 548	7 933	1 937	3 966	1 560	13 516 000	8,09	550
600	2 105	8 728	1 688	8 772	1 930	4 386	1 570	15 908 000	8,01	600
650	2 318	8 970	1 827	9 657	1 936	4 828	1 580	18 650 000	7,96	650
700	2 529	9 192	1 967	10 539	1 929	5 269	1 590	21 398 000	7,87	700
800	2 997	9 702	2 252	12 488	1 930	6 244	1 650	27 775 000	7,72	800
900	3 466	10 167	2 532	14 442	1 929	7 221	1 680	34 746 000	7,60	900
1000	3 976	10 661	2 817	16 568	1 940	8 284	1 710	43 015 000	7,50	1000

تیر I شکل بال پهن

HE - A = IPBI سری

HE - AA = IPBII سری

نوع سبک

نوع سبک

مقادیر برش پلاستیک M_{pl} و N_{pl} و V_{pl} و مقادیر محاسباتی تکمیلی W_{pl} و S_y و I_T و I_{ω} و $i_{z,g}$ در صفحه ۱۱.

سطح روکش U در صفحه ۴۴.

علائم قبلی

علائم اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)										$A_{S_{req}}$	A	G	برای محور خمش						S_y	سوراخ‌های بال		
	h	b	t_s	t_f	r	h-2c	y-y			z-z				d_1	$w_1 w_2$	w_3							
							I_y	W_y	i_y	I_z							W_z	i_z	مطابق DIN ۹۹۷				
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴				cm ³	cm	mm	mm	mm					
HE-A IPBI	تیر I شکل بال پهن با بال‌های به موازات یکدیگر																						
	نوع سبک، سری HE - A = IPBI، مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۵، قسمت ۳، چاپ مارس ۱۹۹۴ و استاندارد اروپا ۶۲-۵۳																						
100	96	100	5	8	12	56	4,40	21,2	16,7	349	72,8	4,06	134	26,8	2,51	8,41	13	56	-				
120	114	120	5	8	12	74	5,30	25,3	19,9	606	106	4,89	231	38,5	3,02	10,1	17	66	-				
140	133	140	5,5	8,5	12	92	6,85	31,4	24,7	1 030	155	5,73	389	55,6	3,52	11,9	21	76	-				
160	152	160	6	9	15	104	8,58	38,8	30,4	1 670	220	6,57	616	76,9	3,98	13,6	23	86	-				
180	171	180	6	9,5	15	122	9,69	45,3	35,5	2 510	294	7,45	925	103	4,52	15,5	25	100	-				
200	190	200	6,5	10	18	134	11,7	53,8	42,3	3 690	389	8,28	1 340	134	4,98	17,2	25	110	-				
220	210	220	7	11	18	152	13,9	64,3	50,5	5 140	515	9,17	1 950	178	5,51	19,0	25	120	-				
240	230	240	7,5	12	21	164	16,3	76,8	60,3	7 760	675	10,1	2 770	231	6,00	20,9	25	94	35				
260	250	260	7,5	12,5	24	177	17,8	86,8	68,2	10 450	836	11,0	3 670	282	6,50	22,7	25	100	40				
280	270	280	8	13	24	196	20,6	97,3	76,4	13 670	1 010	11,9	4 760	340	7,00	24,6	25	110	45				
300	290	300	8,5	14	27	208	23,5	113	88,3	18 260	1 260	12,7	6 310	421	7,49	26,4	28	120	45				
320	310	300	9	15,5	27	225	26,5	124	97,6	22 930	1 480	13,6	6 990	466	7,49	28,2	28	120	45				
340	330	300	9,5	16,5	27	243	29,8	133	105	27 690	1 680	14,4	7 440	496	7,46	29,9	28	120	45				
360	350	300	10	17,5	27	261	33,2	143	112	33 090	1 890	15,2	7 890	526	7,43	31,7	28	120	45				
400	390	300	11	19	27	298	40,8	159	125	45 070	2 310	16,8	8 560	571	7,34	35,2	28	120	45				
450	440	300	11,5	21	27	344	48,2	178	140	63 720	2 900	18,9	9 470	631	7,29	39,6	28	120	45				
500	490	300	12	23	27	390	56,0	198	155	86 970	3 550	21,0	10 370	691	7,24	44,1	28	120	45				
550	540	300	12,5	24	27	438	64,3	212	166	111 900	4 150	23,0	10 820	721	7,15	48,4	28	120	45				
600	590	300	13	25	27	486	73,4	226	178	141 200	4 790	25,0	10 270	751	7,05	52,8	28	120	45				
650	640	300	13,5	26	27	534	82,9	242	190	175 200	5 470	26,9	11 720	782	6,97	57,1	28	120	45				
700	690	300	14,5	27	27	582	96,1	260	204	215 300	6 240	28,8	12 180	812	6,84	61,2	28	120	45				
800	790	300	15	28	30	674	114	286	224	303 400	7 680	32,6	12 640	843	6,65	69,8	28	130	40				
900	890	300	16	30	30	770	138	321	252	422 100	9 480	36,3	13 550	903	6,50	78,1	28	130	40				
1000	990	300	16,5	31	30	868	158	347	272	553 800	11 190	40,0	14 000	934	6,35	86,4	28	130	40				
HE-AA IPBII	تیر I شکل بال پهن، نوع فوق‌العاده سبک، سری HE - AA = IPBII (غیر استاندارد)																						
100	91	100	4,2	5,5	12	56	3,60	15,6	12,2	237	52,0	3,89	92,1	18,4	2,43	8,11	13	60	-				
120	109	120	4,2	5,5	12	74	4,35	18,6	14,6	413	75,8	4,72	159	26,5	2,93	9,83	17	69	-				
140	128	140	4,3	6	12	92	5,25	23,0	18,1	719	112	5,59	275	39,3	3,45	11,6	21	75	-				
160	148	160	4,5	7	15	104	6,34	30,4	23,8	1 283	173	6,50	479	59,8	3,97	13,5	23	88	-				
180	167	180	5	7,5	15	122	7,97	36,5	28,7	1 967	236	7,34	730	81,1	4,47	15,2	25	105	-				
200	186	200	5,5	8	18	134	9,79	44,1	34,6	2 944	317	8,17	1 068	107	4,92	17,0	25	115	-				
220	205	220	6	8,5	18	152	11,8	51,5	40,4	4 170	407	9,00	1 510	137	5,42	18,7	25	125	-				
240	224	240	6,5	9	21	164	14,0	60,4	47,4	5 835	521	9,83	2 077	173	5,87	20,5	25	93	35				
260	244	260	6,5	9,5	24	177	15,2	69,0	54,1	7 981	654	10,8	2 788	214	6,38	22,3	25	99	40				
280	264	280	7	10	24	196	17,8	78,0	61,2	10 560	800	11,6	3 664	262	6,85	24,2	25	99	50				
300	283	300	7,5	10,5	27	208	20,4	88,9	69,8	13 800	976	12,5	4 734	316	7,30	25,9	28	112	50				
320	301	300	8	11	27	225	23,2	94,6	74,2	16 450	1 093	13,2	4 959	331	7,24	27,5	28	112	50				
340	320	300	8,5	11,5	27	243	26,2	101	78,9	19 550	1 222	13,9	5 185	346	7,18	29,1	28	113	50				
360	339	300	9	12	27	261	29,4	107	83,7	23 040	1 359	14,7	5 410	361	7,12	30,8	28	113	50				
400	378	300	9,5	13	27	298	34,7	118	92,4	31 250	1 654	16,3	5 861	391	7,06	34,3	28	114	50				
450	425	300	10,0	13,5	27	344	41,1	127	99,7	41 890	1 971	18,2	6 088	406	6,92	38,4	28	114	50				
500	472	300	10,5	14	27	390	48,1	137	107	54 640	2 315	20,0	6 314	421	6,79	42,4	28	115	50				
550	522	300	11,5	15	27	438	58,3	153	120	72 870	2 792	21,8	6 767	451	6,65	46,6	28	116	50				
600	571	300	12	15,5	27	486	66,7	164	129	91 870	3 218	23,7	6 993	466	6,53	50,7	28	116	50				
650	620	300	12,5	16	27	534	75,5	176	138	113 900	3 676	25,5	7 221	481	6,41	54,8	28	117	49				
700	670	300	13	17	27	582	84,9	191	150	142 700	4 260	27,3	7 673	512	6,34	59,0	28	117	49				
800	770	300	14	18	30	674	105	218	172	208 900	5 426	30,9	8 134	542	6,10	67,1	28	124	46				
900	870	300	15	20	30	770	127	252	198	301 100	6 923	34,6	9 041	603	5,99	75,3	28	125	45				
1000	970	300	16	21	30	868	152	282	222	406 500	8 380	38,0	9 501	633	5,80	83,2	28	126	45				

مقادیر برش پلاستیک- مقادیر محاسباتی تکمیلی										
HE-A IPBI	$M_{pl,y}$ kN.m	N_{pl} kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm ³	$W_{pl,z}$ cm ³	S_y cm ³	I_T cm ⁴	I_{θ} cm ⁶	$i_{z,g}$ cm	HE-A IPBI
تیر I شکل بال پهن، سری HE - A = IPBI										
100	19,9	510	61,0	83	41,1	41,5	5,26	2 581	2,65	100
120	28,7	608	73,4	119	58,9	59,7	6,02	6 472	3,21	120
140	41,6	754	94,9	173	84,8	86,7	8,16	15 060	3,75	140
160	58,8	931	119	245	118	123	12,3	31 410	4,26	160
180	78,0	1 086	134	325	157	162	14,9	60 210	4,83	180
200	103	1 292	162	429	204	215	21,1	108 000	5,33	200
220	136	1 544	193	568	271	284	28,6	193 300	5,88	220
240	179	1 844	227	745	352	372	41,7	328 500	6,40	240
260	221	2 084	247	920	430	460	52,6	516 400	6,91	260
280	267	2 334	285	1 112	518	556	62,4	785 400	7,46	280
300	332	2 701	325	1 383	641	692	85,6	1 200 000	7,97	300
320	391	2 985	367	1 628	710	814	108	1 512 000	7,99	320
340	444	3 203	413	1 850	756	925	128	1 824 000	7,99	340
360	501	3 426	461	2 088	802	1 044	149	2 177 000	7,98	360
400	615	3 815	565	2 562	873	1 281	190	2 942 000	7,94	400
450	772	4 273	668	3 216	966	1 608	245	4 146 000	7,93	450
500	948	4 741	777	3 949	1 059	1 974	310	5 643 000	7,91	500
550	1 109	5 082	894	4 622	1 107	2 311	353	7 189 000	7,86	550
600	1 284	5 435	1 018	5 350	1 156	2 675	399	8 978 000	7,82	600
650	1 473	5 799	1 149	6 136	1 205	3 068	450	11 027 000	7,77	650
700	1 688	6 251	1 332	7 032	1 257	3 516	515	13 352 000	7,70	700
800	2 088	6 860	1 584	8 699	1 312	4 350	599	18 290 000	7,58	800
900	2 595	7 693	1 907	10 811	1 414	5 406	739	24 962 000	7,49	900
1000	3 078	8 324	2 193	12 824	1 470	6 412	825	32 074 000	7,41	1000
HE-AA IPBII	تیر I شکل بال پهن، سری HE - AA = IPBII									HE-AA IPBII
100	14,0	374	49,8	58,4	28,4	29,2	2,51	1 680	2,60	100
120	20,2	445	60,2	84,1	40,6	42,1	2,78	4 240	3,14	120
140	29,7	552	72,2	124	59,9	61,9	3,54	10 200	3,71	140
160	45,7	729	87,9	190	91,4	95,2	6,33	23 800	4,23	160
180	62,0	877	111	258	124	129	8,33	46 400	4,78	180
200	83,3	1 059	136	347	163	174	12,7	84 500	5,27	200
220	107	1 235	163	445	209	223	15,9	146 000	5,82	220
240	137	1 449	194	571	264	285	23,0	240 000	6,30	240
260	171	1 655	211	714	328	357	30,3	383 000	6,75	260
280	210	1 872	246	873	399	437	36,2	590 000	7,35	280
300	256	2 134	283	1 065	482	533	49,3	877 000	7,84	300
320	287	2 270	321	1 196	500	598	55,9	1 041 000	7,81	320
340	322	2 412	363	1 341	529	671	63,1	1 231 000	7,80	340
360	359	2 559	408	1 495	553	748	71,0	1 444 000	7,77	360
400	438	2 825	480	1 824	600	912	84,7	1 948 000	7,75	400
450	524	3 049	570	2 183	624	1 092	95,6	2 572 000	7,68	450
500	618	3 285	666	2 576	649	1 288	108	3 304 000	7,61	500
550	751	3 668	808	3 128	699	1 564	134	4 338 000	7,54	550
600	870	3 937	924	3 623	724	1 812	150	5 381 000	7,47	600
650	998	4 218	1 046	4 160	751	2 080	168	6 567 000	7,40	650
700	1 162	4 583	1 176	4 840	800	2 420	195	8 155 000	7,37	700
800	1494	5 244	1 459	6 225	857	3 112	257	11 450 000	7,20	800
900	1 920	6 054	1 767	7 999	958	3 999	335	16 260 000	7,13	900
1000	2 346	6 773	2 104	9 777	1 016	4 888	403	21 280 000	7,01	1000

تیر I شکل بال پهن

پروفیل HSL ۱۰۰، نوع فوق العاده سبک

سری HE با ابعاد بیشتر از تیرهای سری HE-M

سری HL با بال‌های فوق العاده پهن و مرتفع‌تر

مقادیر برش پلاستیک M_{pl} و N_{pl} و V_{pl} و مقادیر محاسباتی تکمیلی W_{pl} و S_y و I_T و $I_{z,g}$ و $i_{z,g}$ در صفحه ۱۳.

علائم قبلی

سطح روکش U در صفحه ۴۴.

علائم اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)											برای محور خمش						سوراخ‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)		
	h	b	t _s	t _g	r	h-2c	A _{Stea}	A	G	y-y			z-z			s _y	d _f	w ₂	w ₃	
										I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z					
			s	t			F		J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y	S _x					
cm ²	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm	mm									
HSL	تیر I شکل بال پهن، نوع بسیار سبک (غیر استاندارد)																			
100	87,5	100	3,0	3,8	6,4	87	2,51	10,3	8,1	151	34,6	3,82	63,4	12,7	2,47	7,97	13	60	-	
HE)	سری HE با ابعاد بیشتر از تیرهای سری HE-M با ارتفاع اسمی (غیر استاندارد)																			
400x299	444	309	25,5	46	27	298	101	380	299	124 200	5 593	18,1	22 690	1 469	7,72	37,9	31	138	40	
347	458	313	29,5	53	27	398	119	442	347	149 400	6 522	18,4	27 190	1 737	7,84	38,6	31	142	40	
450x312	490	310	26,5	46	27	344	118	397	312	157 300	6 421	19,9	22 930	1 479	7,60	41,9	31	140	40	
368	506	314	31	54	27	344	140	469	368	192 700	7 615	20,3	27 990	1 783	7,73	42,8	31	144	40	
500x320	536	309	26,5	46	27	390	130	408	320	193 400	7 216	21,8	22 710	1 470	7,46	46,0	31	140	38	
379	552	314	31	54	27	390	154	483	379	236 600	8 573	22,1	28 000	1 784	7,61	46,8	31	144	38	
550x330	584	309	26,5	46	27	438	143	421	330	236 100	8 066	23,7	22 720	1 471	7,35	50,2	31	140	38	
393	602	313	30,5	55	27	438	167	501	393	292 300	9 711	24,2	28 260	1 805	7,51	51,2	31	144	38	
600x340	632	308	26,5	46	27	486	155	433	340	282 900	8 952	25,6	22 510	1 462	7,21	54,4	31	140	38	
402	648	313	31	54	27	486	184	512	402	344 000	10 620	25,9	27 760	1 774	7,37	55,2	31	144	38	
650x347	680	307	26	46	27	534	165	442	347	333 600	9 811	27,5	22 290	1 452	7,11	58,6	31	138	38	
410	696	312	30,5	54	27	534	196	523	410	404 900	11 630	27,8	27 500	1 763	7,25	59,4	31	144	38	
700x356	728	306	26	46	27	582	177	453	356	389 700	10 710	29,3	22 080	1 443	6,98	62,7	31	138	38	
421	744	311	30,5	54	27	582	210	536	421	472 100	12 690	29,7	27 250	1 753	7,13	63,5	31	144	38	
800x377	826	306	26	46	30	674	203	480	377	524 400	12 700	33,0	22 110	1 445	6,79	71,1	31	144	35	
448	842	311	31	54	30	674	244	571	448	634 400	15 070	33,3	27 290	1 755	6,91	71,7	31	150	35	
900x396	922	305	26	46	30	770	228	504	396	675 600	14 650	36,6	21 910	1 436	6,59	79,1	31	144	34	
471	938	310	31	54	30	770	274	600	471	815 500	17 390	36,9	27 060	1 746	6,72	79,7	31	150	34	
1000x415	1020	304	26	46	30	868	253	529	415	853 100	16 730	40,2	21 710	1 428	6,41	87,2	31	144	34	
494	1036	309	31	54	30	868	304	629	494	1 028 000	19 840	40,4	26 820	1 736	6,53	87,8	31	150	34	
HL)	سری HL با بال‌های فوق العاده پهن و مرتفع‌تر (غیر استاندارد)																			
1000 AA	970	400	16,5	21	30	868	157	329	258	504 360	10 399	39,2	22 454	1 123	8,26	84,9	31	136	85	
1000x296	982	400	16,5	27	30	868	158	377	296	618 700	12 600	40,5	28 850	1 443	8,75	87,0	31	136	85	
A	990	400	16,5	31	30	868	158	409	321	696 400	14 070	41,3	33 120	1 656	9,00	88,2	31	136	85	
B	100	400	19	36	30	868	183	472	371	812 100	16 240	41,5	38 480	1 924	9,03	88,7	31	138	85	
M	1008	402	21	40	30	868	203	524	412	909 800	18 050	41,7	43 410	2 160	9,10	89,0	31	140	85	
477	1018	404	25,5	45	30	868	248	608	477	1 047 000	20 570	41,5	49 610	2 456	9,03	89,0	31	144	80	
554	1032	408	29,5	52	30	868	289	706	554	1 232 000	23 880	41,8	59 100	2 897	9,15	89,6	31	148	80	
642	1048	412	34	60	30	868	336	818	642	1 451 000	27 680	42,1	70 280	3 412	9,27	90,4	31	152	80	
1100 A	1090	400	18	31	20	988	191	436	343	867 400	15 920	44,6	33 120	1 656	8,71	96,1	31	120	90	
B	110	400	20	36	20	988	213	497	390	1 005 000	18 280	45,0	38 480	1 924	8,80	96,7	31	122	90	
M	1108	402	22	40	20	988	235	551	433	1 126 000	20 320	45,2	43 410	2 160	8,87	97,2	31	124	90	
R	1118	405	26	45	20	988	279	635	499	1 294 000	23 150	45,1	49 980	2 468	8,87	97,3	31	128	90	

*اعداد اول و دوم به ترتیب ارتفاع اسمی مقطع برحسب میلی‌متر و وزن آن برحسب کیلوگرم بر متر است.

مقادیر برش پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی										
	$M_{pl,y}$ kN.m	N_{pl} kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm ³	$W_{pl,z}$ cm ³	S_y cm ³	I_T cm ⁴	I_{ω} cm ⁶	$i_{z,g}$ cm	
HSL	تیر I شکل بال پهن، نوع بسیار سبک									HSL
100	39,7	91	248,4	34,8	19,3	19	0,59	1109	2,67	100
HE	تیر I شکل بال پهن، سری HE									HE
400x299	1 409	8 176	1 260	6 553	2 265	3 277	2 341	8 958 000	8,33	400x299
347	1 664	9 500	1 483	7 739	2 686	3 869	3 579	11 110 000	8,46	347
400x312	1 613	8 534	1 461	7 502	2 292	3 751	2 422	11 260 000	8,28	400x312
368	1 938	10 078	1 739	9 012	2 771	4 506	3 895	14 230 000	8,42	368
500x320	1 807	8 776	1 612	8 406	2 286	4 203	2 444	13 580 000	8,20	500x320
379	2 173	10 385	1 916	10 110	2 782	5 054	3 940	17 280 000	8,36	379
550x330	2 021	9 050	1 770	9 401	2 295	4 700	2 474	16 370 000	8,14	550x330
393	2 454	10 763	2 071	11 410	2 822	5 706	4 111	21 030 000	8,29	393
600x340	2 236	9 303	1 928	10 400	2 289	5 200	1 497	19 230 000	8,05	600x340
402	2 680	11 002	2 286	12 460	2 788	6 232	4 025	24 340 000	8,21	402
650x347	2 447	9 494	2 046	11 380	2 279	5 690	2 489	22 290 000	7,98	650x347
410	2 931	11 235	2 431	13 630	2 778	6 816	4 019	28 170 000	8,13	410
700x356	2 671	9 742	2 201	12 420	2 273	6 212	2 510	25 540 000	7,89	700x356
421	3 196	11 527	2 612	14 870	2 773	7 434	4 054	32 220 000	8,05	421
800x377	3 173	10 322	2 517	14 760	2 293	7 380	2 613	33 410 000	7,77	800x377
448	3 803	12 280	3 032	17 690	2 805	8 844	4 261	42 030 000	7,91	448
900x396	3 673	10 835	2 827	17 080	2 295	8 542	2 662	41 730 000	7,64	900x396
471	4 397	12 896	3 402	20 450	2 811	10 226	4 346	52 380 000	7,78	471
1000x415	4 208	11 367	3 143	19 570	2 298	9 786	2 713	51 080 000	7,51	1000x415
494	5 034	13 526	3 779	23 410	2 818	11 707	4 433	64 010 000	7,65	494
HL	تیر I شکل بال پهن، سری HL									HL
1000 AA	2 850	7 892	2 170	11 877	1 755	5 939	483	50 433 656	9,73	1000 AA
1000x296	3 413	9 044	2 183	14 220	2 235	7 110	757	65 670 000	10,1	1000x296
A	3 791	9 812	2 193	15 800	2 555	7 900	1 020	76 030 000	10,2	A
B	4 398	11 329	2 538	18 330	2 976	9 160	1 570	89 210 000	10,2	B
M	4 906	12 581	2 817	20 440	3 348	10 220	2 130	101 500 000	10,3	M
477	5 509	13 071	3 080	23 530	3 838	11 766	3 159	117 000 000	10,3	477
554	5 912	15 175	3 589	27 500	4 547	13 748	4 860	141 300 000	10,4	554
642	6 901	17 579	4 170	32 100	5 379	16 048	7 440	170 700 000	10,6	642
1100 A	4 335	10 475	2 641	18 062	2 568	9 000	1 040	92 710 000	10,1	1100 A
B	4 987	11 929	2 949	20 780	2 988	10 390	1 560	108 700 000	10,1	B
M	5 559	13 229	3 256	23 161	3 362	11 580	2 130	123 500 000	10,2	M
R	5 719	13 653	3 866	26 599	3 870	13 300	3 135	143 400 000	10,3	R

تیر I شکل بال پهن

سری HD

مناسب برای ساخت ستون‌ها

مقادیر برش پلاستیک M_{pl} و N_{pl} و V_{pl} و مقادیر محاسباتی تکمیلی W_{pl} و S_y و I_T و $I_{z,g}$ و $i_{z,g}$ در صفحه ۱۵.

علائم قبلی سطح روکش U در صفحه ۴۴.

علائم اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)						A_{Steg}	A	G	برای محور خمش						s_y	سورخ‌های بال مطابق (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)		
	h	b	t_s	t_f	r	h-2c				y-y			z-z				d_1	w_2	w_3
										I_y	W_y	i_y	I_z	W_z	i_z				
	cm	cm	cm	cm	cm	cm				cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm		cm	mm	mm
HD**	سری HD تیر بال پهن مناسب برای ساخت ستون‌ها																		
260x54,1	244	260	6,5	9,5	24	177	15,2	69,0	54,1	7 981	654	10,8	2 788	214	6,36	22,3	21	100	40
68,2	250	260	7,5	12,5	24	177	17,8	86,8	68,2	10 450	836	11,0	3 668	282	6,50	22,7	25	100	40
93	260	260	10	17,5	24	177	24,2	118	93,0	14 920	1 148	11,2	5 135	395	6,58	23,3	25	106	40
114	268	262	12,5	21,5	24	177	30,8	146	114	18 910	1 411	911,4	6 456	493	6,66	23,6	25	108	40
142	278	265	15,5	26,5	24	177	39,0	180	142	24 330	1 750	11,6	8 236	622	6,76	24,1	25	110	40
172	290	268	18	32,5	24	177	46,3	220	172	31 310	2 159	11,9	10 450	780	6,90	24,8	25	110	40
225	309	271	24	42	24	177	64,1	287	225	43 752	2 832	12,4	13 974	1031	6,98	25,8	25	110	40
299	335	278	31	55	24	177	86,8	380	299	64 219	3 834	13,0	19 773	1423	7,21	27,2	25	110	40
320x74,2	301	300	8	11	27	225	23,2	94,6	74,2	16 450	1 093	13,2	4 959	331	7,24	27,5	23	110	60
97,6	310	300	9	15,5	27	225	26,5	124	97,6	22 930	1 479	13,6	6 985	466	7,49	28,2	28	120	45
127	320	300	11,5	20,5	27	255	34,3	161	127	30 820	1 926	13,8	9 239	616	7,57	28,7	28	120	45
158	330	303	14,5	25,5	27	225	44,2	201	158	39 640	2 403	14,0	11 840	782	7,67	29,2	28	124	45
198	343	306	18	32	27	225	56,0	252	198	51 900	3 026	14,3	15 310	1 001	7,79	29,8	28	126	45
245	359	309	21	40	27	225	67,0	312	245	68 130	3 796	14,8	19 710	1 276	7,95	30,7	28	126	47
300	375	313	27	48	27	225	88,3	382	300	86 905	4 635	15,1	24 603	1 572	8,02	31,5	28	126	47
368	395	319	33	58	27	225	111	468	368	113 189	5 731	15,6	31 947	1 975	8,20	32,5	28	126	47
360x134	356	369	11,2	18	15	290	37,9	171	134	41 510	2 332	15,6	15 080	817	9,40	32,4	31	122	70
147	360	370	12,3	19,8	15	290	41,8	188	147	46 290	2 572	15,7	16 720	904	9,43	32,6	31	124	70
162	364	371	13,3	21,8	15	290	45,5	206	162	51 540	2 832	15,8	18 560	1 001	9,49	32,8	31	126	70
179	368	373	15,0	23,9	15	290	51,6	228	179	57 440	3 122	15,9	20 680	1 109	9,52	33,0	31	126	70
196	372	374	16,4	26,2	15	290	56,7	250	196	63 630	3 421	15,9	22 860	1 222	9,56	32,2	31	126	70
400x187	368	391	15	24	15	290	51,6	238	187	60 180	3 271	15,9	23 920	1 224	10,0	33,0	31	128	80
216	375	394	17,3	27,7	15	290	60,1	275	216	71 140	3 794	16,1	28 250	1 434	10,1	33,4	31	130	80
237	380	395	18,9	30,2	15	290	66,1	301	237	78 780	4 146	16,2	31 040	1 572	10,2	33,6	31	132	80
262	387	398	21,1	33,3	15	290	74,6	335	262	89 410	4 620	16,3	35 020	1 760	10,2	34,0	31	134	80
287	393	399	22,6	36,6	15	290	80,5	366	287	99 710	5 074	16,5	38 780	1 944	10,3	34,3	31	136	80
314	399	401	24,9	39,6	15	290	89,5	399	314	110 200	5 525	16,6	42 600	2 125	10,3	34,6	31	138	80
347	407	404	27,2	43,7	15	290	98,8	442	347	124 900	6 140	16,8	48 090	2 380	10,4	35,0	31	140	80
382	416	406	29,8	48	15	290	110	487	382	141 300	6 794	17,0	53 620	2 641	10,5	35,5	31	142	80
421	425	409	32,8	52,6	15	290	122	537	421	159 600	7 510	17,2	60 080	2 938	10,6	35,9	31	146	80
463	435	412	35,8	57,4	15	290	135	589	463	180 200	8 283	17,5	67 040	3 254	10,7	36,5	31	148	80
509	446	416	39,1	62,7	15	291	149	649	509	204 500	9 172	17,7	75 400	3 625	10,8	37,1	31	152	80
551	455	418	42	67,6	15	290	163	701	551	226 100	9 939	17,9	82 490	3 947	10,8	37,5	31	154	80
592	465	421	45	72,3	15	290	177	755	592	250 200	10 760	18,2	90 170	4 284	10,9	38,1	31	158	80
634	474	424	47,6	77,1	15	290	189	808	634	274 200	11 570	18,4	98 250	4 634	11,0	38,6	31	160	80
677	483	428	51,2	81,5	15	290	206	863	677	299 500	12 400	18,6	106 900	4 994	11,1	39,0	31	164	80
744	498	432	55,6	88,9	15	290	227	948	744	342 100	13 740	19,0	119 900	5 552	11,2	39,9	31	168	80
818	514	437	60,5	97	15	290	252	1043	818	392 200	15 260	19,4	135 500	6 203	11,4	40,7	31	174	80
900	531	442	65,9	106	15	289	280	1149	960	450 200	16 960	19,8	153 300	6 938	11,5	41,6	31	178	80
990	550	448	71,9	115	15	290	313	1262	900	518 900	18 870	20,3	173 400	7 739	11,7	42,7	31	184	80
1086	569	454	78	125	15	289	346	1386	1086	595 700	20 940	20,7	196 200	8 645	11,9	43,8	31	190	80

(*) مقادیر داده شده معادل استاندارد آمریکا ASTM A6/A ۶M-۹۰a است.

HD**

** عدد اول و عدد دوم به ترتیب پهنای اسمی بال برحسب میلی‌متر و وزن آن برحسب کیلوگرم بر متر است.

مقادیر برش پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

HD	$M_{pl,y}$ kNm	N_{pl} kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm ³	$W_{pl,z}$ cm ³	S_y cm ³	I_T cm ⁴	I_{ϕ} cm ⁶	$i_{z,g}$ cm	HD
	تیر I شکل بال پهن، سری HD									
260x54,1	171	1 655	211	714,5	327,7	357	30,31	382 600	6,80	260x54,1
68,2	221	2 084	247	919,8	4302	460	52,37	516 400	6,91	68,2
93	308	2 843	336	1 283	602,2	641	123,8	753 700	6,99	93
114	384	3 498	427	1 600	752,5	800	222,4	979 000	7,08	114
142	484	4 326	540	2 015	950,5	1 008	406,8	1 300 000	7,19	142
172	606	5 271	642	2 524	1192	1 262	719	1 728 000	7,31	172
225	730	6 162	795	3 396	1583	1 698	1 545	2 483 000	7,41	225
299	1 016	8 181	1 078	4 727	2190	2 363	3 437	3 860 000	7,63	299
320x74,2	287	2 270	321	1 196	505,7	598	55,87	1 041 000	7,81	320x74,2
97,6	391	2 985	367	1 628	709,7	814	108	1 515 000	7,99	97,6
127	516	3 872	477	2 149	939,1	1 075	225,1	2 069 000	8,06	127
158	652	4 830	612	2 718	1 194	1 359	420,5	2 741 000	8,18	158
198	835	6 056	776	3 479	1 530	1 740	805,3	3 695 000	8,30	198
245	1 064	7 489	928	4 435	1 951	2 218	1 501	5 004 000	8,44	245
300	1 187	8 215	1 096	5 522	2 414	2 761	2 650	6 558 000	8,54	300
368	1 497	10 070	1 381	6 961	3 041	3 480	4 694	8 909 000	8,72	368
360x134	615	4 095	525	2 562	1 237	1 281	168,8	4 305 000	10,1	360x134
147	681	4 509	580	2 838	1 369	1 419	223,7	4 836 000	10,1	147
162	753	4 951	631	3 139	1 516	1 570	295,5	5 432 000	10,1	162
1793	836	5 478	715	3 482	1 683	1 741	393,8	6 119 000	10,2	1793
196	921	6 008	786	3 837	1 856	1 919	517,1	6 829 000	10,2	196
400x187	874	5 703	715	3 642	1 855	1 821	414,6	7 074 000	10,7	400x187
216	1 023	6 612	833	4 262	2 176	2 131	637,3	8 515 000	10,8	216
237	1 125	7 222	916	4 686	2 387	2 343	825,5	9 489 000	10,8	237
262	1 262	8 030	1 034	5 260	2 676	2 630	1 116	10 940 000	10,9	262
287	1 395	8 791	1 116	5 813	2 957	2 906	1 464	12 300 000	11,0	287
314	1 530	9 580	1 240	6 374	3 236	3 187	1 870	13 740 000	11,0	314
347	1 535	9 502	1 321	7 139	3 629	3 569	2 510	15 850 000	11,1	347
382	1 712	10 472	1 361	7 965	4 031	3 982	3 326	18 130 000	11,2	382
421	1 909	11 548	1 516	8 880	4 489	4 440	4 398	20 800 000	11,3	421
463	2 124	12 675	1 678	9 878	4 978	4 939	5 735	23 850 000	11,3	463
509	2 372	13 952	1 860	11 030	5 552	5 516	7 513	27 630 000	11,5	509
551	2 591	15 080	2 020	12 050	6 051	6 025	9 410	30 870 000	11,5	551
592	2 825	16 230	2 194	13 140	6 574	6 569	11 560	34 670 000	11,6	592
634	3 058	17 371	2 345	14 220	7 117	7 111	14 020	38 570 000	11,7	634
677	3 299	318 563	2 552	15 350	7 680	7 673	16 790	42 920 000	11,8	677
744	3 691	20 383	2 823	17 170	8 549	8 583	21 840	49 980 000	11,9	744
818	4 140	22 431	3 132	19 260	9 561	9 628	28 510	58 650 000	12,1	818
900	4 216	22 049	3 153	21 620	10 710	10 809	37 350	68 890 000	12,2	900
990	4 735	24 617	3 521	24 280	11 960	12 141	48 210	81 530 000	12,4	990
1086	5 306	27 022	3 899	27 210	13 380	13 606	62 290	96 080 000	12,6	1086

تیر I شکل بال پهن ، سری HP

دارای ضخامت بال و جان برابر

علائم قبلی

سطح روکش U در صفحه ۴۴.

علائم اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)					A _{Streg}	A	G	برای محور خمش						سوراخ‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)			
	h	b	t _{s=t_g}	r	h-2c				y-y			z-z			s _y	d ₁	w ₂	w ₃
									I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z				
	cm ²	cm ²	Kg/m	cm ⁴	cm ³				cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	mm	mm	mm		
HP **)	سری HP دارای ضخامت بال و جان برابر																	
220x57,2	210	224,5	11	18	152	21,9	72,8	57,2	5 729	546	8,87	2 079	185	5,34	18,7	25	120	-
260x75,0	249	265	12	24	177	28,4	95,5	75,0	10 650	855	10,6	3 733	282	6,25	22,2	25	110	40
87,3	253	267	14	24	177	33,5	111	87,3	12 590	995	10,6	4 455	334	6,33	22,4	25	110	40
305x88 *	301,7	307,2	12,3	15,2	247	36,2	112	88	18 380	1 218	12,8	5 949	387	7,30	27,1	25	96	68
95 *	303,8	308,3	13,4	15,2	247	38,9	122	95	20 170	1 328	12,9	6 552	425	7,34	27,2	25	96	68
110 *	307,9	310,3	15,4	15,2	247	45,0	140	110	23 550	1 530	13,0	7 680	495	7,40	27,4	28	106	60
126 *	312,4	312,5	17,7	15,2	247	52,6	162	126	27 540	1 763	13,0	9 019	577	7,47	27,6	28	106	60
149 *	318,5	315,6	20,7	15,2	247	61,6	190	149	33 050	2 075	13,2	10 870	689	7,56	27,9	28	110	60
180 *	326,7	319,7	24,8	15,2	247	74,9	229	180	40 970	2 508	13,4	13 550	847	7,69	28,3	28	116	60
186 *	328,3	320,5	25,6	15,2	247	77,5	237	186	42 580	2 594	13,4	14 090	879	7,71	28,4	28	116	60
223 *	338	325,4	30,5	15,2	247	93,8	285	223	52 840	3 127	13,6	17 590	1081	7,86	28,8	28	120	60
320x88,5	303	304	12	27	225	34,9	113	88,5	18 740	1 237	12,9	5 536	371	7,07	27,2	25	114	58
103	307	306	14	27	225	41,0	131	103	22 050	1 437	13,0	6 704	438	7,15	27,4	25	114	58
117	311	308	16	27	225	47,2	149	117	25 480	1 638	13,1	7 815	507	7,23	27,6	28	122	50
147	319	312	20	27	225	59,8	187	147	33 670	2 048	13,2	10 160	651	7,37	27,9	28	126	50
184	329	317	25	27	225	76,0	234	184	42 340	2 574	13,4	13 330	841	7,54	28,4	28	132	50
360x84,3	340	367	10	15,2	290	33,0	107	84,3	23 190	1 364	14,7	8 243	449	8,76	31,0	23	82	105
109 *	346,4	370,5	12,9	15,2	290	41,4	139	109	30 620	1 768	14,8	10 940	591	8,87	31,3	25	90	100
133 *	351,9	373,3	15,6	15,2	290	52,5	168	133	37 730	2 144	15,0	13 540	725	8,96	31,6	28	98	95
152 *	356,4	375,5	17,9	15,2	290	60,6	194	152	43 950	2 466	15,1	15 810	842	9,03	31,8	28	100	95
174 *	361,5	378,1	20,4	15,2	290	69,2	222	174	51 020	2 823	15,2	18 400	973	9,11	32,0	28	104	95
180	362,9	378,8	21,1	15,2	290	72,1	229	180	53 040	2 923	15,2	19 140	1 011	9,13	32,1	28	104	95
400x122	348	390	14	15	290	46,8	156	122	34 770	1 998	14,9	13 850	710	9,42	31,4	25	90	110
140	352	392	16	15	290	53,8	179	140	40 270	2 288	15,0	16 080	820	9,49	31,6	28	100	100
158	356	394	18	15	290	60,1	201	158	45 940	2 581	15,1	18 370	932	9,55	31,8	28	100	100
176	360	396	20	15	290	68,0	224	176	51 770	2 876	15,2	20 720	1 047	9,61	32,0	28	104	100
194	364	398	22	15	290	75,2	247	194	57 760	3 174	15,3	23 150	1 163	9,67	32,2	28	104	100
213	368	400	24	15	290	82,6	271	213	63 920	3 474	15,4	25 640	1 282	9,73	32,4	28	108	100
231	372	402	26	15	290	90,0	294	231	70 260	3 777	15,4	28 200	1 403	9,79	32,6	28	108	100

HP	M _{pl,y} kNm	N _{pl} kN	V _{pl,z} kN	W _{pl,y} cm ³	W _{pl,z} cm ³	S _y cm ³	I _T cm ⁴	I _o cm ⁶	I _{z,g} cm	HP
220 x 57,2	147	1748	303	613,7	285,5	307	44,18	205 400	5,86	220 x 57,2
260 x 75,0	230	2293	394	958,5	435,1	479	79,29	522 600	6,85	260 x 75,0
87,3	270	2669	464	1 124	516,2	562	115,8	634 200	6,94	87,3
305 x 88	326	2679	493	1 356	592,8	678	69,3	1 244 000	8,08	305 x 88
95 *	356	2921	539	1 484	651,3	742	88,49	1 380 000	8,11	95 *
110 *	413	3365	624	1 720	790	860	132,3	1 640 000	8,18	110 *
126 *	479	3879	723	1 996	888,4	998	198,7	1 955 000	8,26	126 *
149 *	569	4560	854	2 370	1 063	1 185	315,7	2 404 000	8,35	149 *
180 *	695	5503	1 037	2 897	1 313	1 448	541,7	3 077 000	8,48	180 *
186 *	720	5488	1 074	3 002	1 363	1 501	595,9	3 218 000	8,51	186 *
223 *	879	6839	1 300	3 664	1 683	1 832	1 011	4 140 000	8,66	223 *
320 x 88,5	331	2705	484	1 379	572,1	689	99,04	1 190 000	7,79	320 x 88,5
103	387	3144	568	1 611	677,3	806	142,3	1 435 000	7,89	103
117	444	3587	654	1 849	785,5	924	198,5	1 695 000	7,98	117
147	561	4485	829	2 338	1 011	1 169	357,1	2 263 000	8,13	147
184	715	5628	1 053	2 979	1 311	1 490	662	3 067 000	8,31	184
360 x 84,3	360	2577	457	1497	683,1	749	44,15	2 243 000	9,67	360 x 84,3
109	470	3334	596	1957	900,7	978	91,46	3 040 000	9,79	109
133	574	4044	727	2 391	1 109	1 195	158,7	3 824 000	9,89	133

HP**

** اعداد اول و دوم به ترتیب عرض اسمی بال برحسب میلی‌متر و وزن آن برحسب کیلوگرم بر متر است.

** مقادیر داده شده معادل استاندارد انگلیس BS۴p.۱-۱۹۹۳ است.

HP	تیر I شکل بال پهن ، سری HP									HP
	$M_{pl,y}$ kNm	N_{pl} kN	$V_{pl,z}$ kN	$W_{pl,y}$ cm ³	$W_{pl,z}$ cm ³	S_y cm ³	I_T cm ⁴	I_b cm ⁶	$i_{z,g}$ cm	
300x152	664	4 651	840	2 766	1 290	1 383	237,7	4 525 000	9,96	300x152
174	765	5 320	964	3 187	1 494	1 593	350,2	5 346 000	10,0	174
180	793	5 508	999	3 306	1 552	1 653	387,2	5 583 000	10,1	180
400x122	531	3 742	648	2 212	1 082	1 106	118,7	3 860 000	10,4	400x122
140	611	4 286	745	2 547	1 252	1 274	175,3	4 534 000	10,4	140
158	693	4 833	843	2 888	1 425	1 444	248	5 241 000	10,5	158
176	776	5 384	942	3 235	1 603	1 618	338,9	5 982 000	10,6	176
194	861	5 939	1 043	3 588	1 784	1 794	450,2	6 759 000	10,6	194
213	947	6 498	1 144	3 947	1 969	1 974	584,2	7 574 000	10,7	213
231	1 035	7 060	1 247	4 312	2 158	2 156	743,1	8 425 000	10,7	231

پروفیل‌های نورد شده مطابق با اندازه

به غیر از پروفیل‌های IPE و HE = IPB (صفحه ۴ تا ۱۶) توسط شرکت آرید از لوگزامبورگ و شرکت پاینر پروفیل‌های دیگری به بازار عرضه می‌شوند. لذا مصرف‌کننده می‌تواند با توجه به ارتفاع مشخص، پروفیل‌هایی با ضخامت جان و بال جدید سفارش دهد. برای سفارش پروفیل‌های یاد شده، رعایت مقدار حداقل سفارش از کارخانه الزامی است.

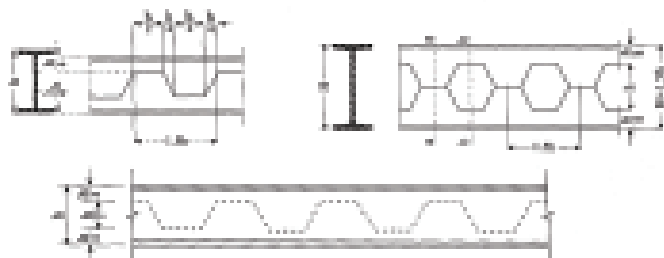
پروفیل‌های I شکل از وسط نصف شده

پروفیل‌های I شکل موجود در صفحه ۴ تا ۱۸ قابل دریافت به صورت نصف شده از کارخانجات می‌باشند. اندازه‌ها و مقادیر استاتیکی پروفیل‌های I شکل نصف شده در کتاب « فولاد در ساختمان »، چاپ ۱۵، جلد ۱، صفحه ۳۴۸ و ۳۴۹ موجود می‌باشد. برای دستیابی به اطلاعات بیشتر در مورد مقادیر استاتیکی مقاطع پروفیل‌های به هم جوش داده شده کامل و یا نصف شده، به صفحه ۳۰۱ تا ۳۰۷ رجوع گردد.

تیرهای لانه‌زنبوری

تیرهای I شکل نورد شده، در ابتدا در قسمت جان با استفاده از الگو به صورت نصف شش ضلعی برش داده می‌شوند، سپس دو قسمت به دست آمده به اندازه یک دندان ($\frac{1}{4}$ ارتفاع مقطع) نسبت به هم جابجا می‌شوند و پس از آن به یکدیگر جوشکاری می‌شوند. برش

تیر آهن بال پهن نشان داده شده از نوع پاینر است. در این نوع برش ارتفاع تیر به $\frac{1}{5}$ برابر ارتفاع اولیه می‌رسد. با این کار ممان اینرسی و اساس مقطع تیر افزایش می‌یابد. علاوه بر این از فضاهای ایجاد شده (حفره‌ها) در جان تیر می‌توان لوله‌های تأسیساتی و برق را عبور داد. پروفیل‌های HE-AA = IPBII ، HE-A = IPB I ، HE-B = IPB ، HE-M = IPB_v به عنوان پروفیل‌های پایه برای ساخت تیرهای لانه‌زنبوری به شمار می‌روند. هر کدام ۲۰۰ تا ۱۰۰۰ mm و برای تیرهای اروپایی سری‌های IPE_a = IPEI ، IPE_b = IPE ، IPE_c = IPE_o هر کدام ۲۰۰ تا ۶۰۰ mm و برای



تیرهای IPE_v از ۴۰۰ تا ۶۰۰ mm استفاده می‌شود.

برای مقادیر استاتیکی مقطع تیر لانه‌زنبوری به کتاب « فولاد در ساختمان »، چاپ ۱۵، جلد ۱، صفحه ۳۱۴ و ۳۱۵ رجوع گردد.

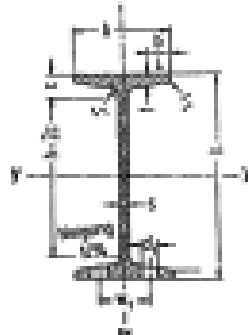
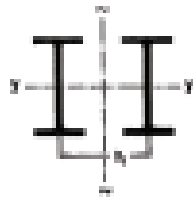
تیرهای سلولی شکل

اینگونه تیرها توسط شرکت پاینر و شرکت آرید از لوگزامبورگ به جای تیرهای لانه‌زنبوری به بازار مصرف عرضه می‌شوند. در اینگونه تیر آهن‌ها ارتفاع مقطع، قطر و فاصله مرکز تا مرکز سوراخ‌ها آزادانه انتخاب می‌شوند. از این‌رو انتخاب آزادانه برای طراح به عنوان ویژگی اینگونه تیرها به شمار می‌رود.



این تیرها به صورت مستقیم، خم، متقارن و یا نامتقارن در طول‌های تا حداکثر ۵۰ m قابل تولید می‌باشند.

تیر I شکل باریک سری I



مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای a_1
مطابق استاندارد ۱۲۹۴۴-۳ DIN EN ISO در صفحه ۵۶.

طول استاندارد

۸ تا ۱۶م

در پروفیل‌هایی به ارتفاع کمتر از ۳۰۰ mm

۸ تا ۱۸م

در پروفیل‌هایی به ارتفاع ۳۰۰ mm و بالاتر

علامت مطابق DIN ۱۰۲۵ سطح روکش U در صفحه ۴۴.

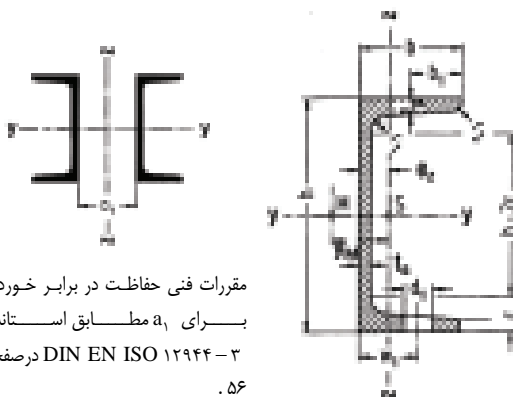
علامت اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)						A_{Steg}	A	G	برای محور خمش						S_y	سورخ‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)	
	h	b	t_s	t_f	r_2	$h-2c$				I_y	W_y	i_y	I_z	W_z	i_z		d_1	W_1
	s	t	F	J_x	W_x	i_x				J_y	W_y	i_y	S_x					
I	تیر I شکل باریک با بال‌های دارای سطوح داخلی شیب‌دار سری I (گرم غلطک خورده)، مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۵، قسمت ۱، چاپ می ۱۹۹۵ مقادیر مجاز و تلوآنس مطابق استاندارد DIN EN ۱۰۰۳۴، چاپ می ۱۹۹۵																	
80	80	42	3,9	5,9	2,3	59	2,89	7,57	5,94	77,8	19,5	3,20	6,29	3,00	0,91	6,84	6,4	22
100	100	50	4,5	6,8	2,7	75	4,19	10,6	8,34	171	34,2	4,01	12,2	4,88	1,07	8,57	6,4	28
120	120	58	5,1	7,7	3,1	92	5,72	14,2	11,1	328	54,7	4,81	21,5	7,41	1,23	10,3	8,4	32
140	140	66	5,7	8,6	3,4	109	7,49	18,2	14,3	573	81,9	5,61	35,2	10,7	1,40	12,0	11	34
160	160	74	6,3	9,5	3,8	125	9,48	22,8	17,9	935	117	6,40	54,7	14,8	1,55	13,7	11	40
180	180	82	6,9	10,4	4,1	142	11,7	27,9	21,9	1450	161	7,20	81,3	19,8	1,71	15,5	13	44
200	200	90	7,5	11,3	4,5	159	14,2	33,4	26,2	2140	214	8,00	117	26,0	1,87	17,2	13	48
220	220	98	8,1	12,2	4,9	176	16,8	39,5	31,1	3060	278	8,80	162	33,1	2,02	18,9	13	52
240	240	106	8,7	13,1	5,2	192	19,7	46,1	36,2	4250	354	9,59	221	41,7	2,20	20,6	17	56
260	260	113	9,4	14,1	5,6	208	23,1	53,3	41,9	5740	442	10,4	288	51,0	2,32	22,3	17	60
280	280	119	10,1	15,2	6,1	225	26,7	61,0	47,9	7590	542	11,1	364	61,2	2,45	24,0	17	60
300	300	125	10,8	16,2	6,5	241	30,7	69,0	54,2	9800	653	11,9	451	72,2	2,56	25,7	21/17	64
320	320	131	11,5	17,3	6,9	258	34,8	77,7	61,0	12510	782	12,7	555	84,7	2,67	27,4	21/17	70
340	340	137	12,2	18,3	7,3	274	39,2	86,7	68,0	15700	923	13,5	674	98,4	2,80	29,1	21	74
360	360	143	13,0	19,5	7,8	290	44,3	97,0	76,1	19610	1090	14,2	818	114	2,90	30,7	23/21	76
380	380	149	13,7	20,5	8,2	306	49,3	107	84,0	24010	1260	15,0	975	131	3,02	32,4	23/21	82
400	400	155	14,4	21,6	8,6	323	54,5	118	92,4	29210	1460	15,7	1160	149	3,13	34,1	23	86
450	450	170	16,2	24,3	9,7	363	69,0	147	115	48850	2040	17,7	1730	203	3,43	38,4	25/23	94
500	500	185	18,0	27,0	10,8	404	85,1	179	141	68740	2750	19,6	2480	268	3,72	42,4	28	100
550	550	200	19,0	30,0	11,9	445	98,8	212	166	99180	3610	21,6	3490	349	4,02	46,8	28	110

I	$M_{pl,y}$	N_{pl}	$V_{pl,z}$	$W_{pl,y}$	$W_{pl,z}$	S_y	I_T	I_{θ}	$i_{z,g}$	I
	$kN.m$	kN	kN	cm^3	cm^3	cm^3	cm^4	cm^6	cm	
80	5,45	182	40,0	22,7	5,0	11,4	0,869	87 500	1,02	80
100	9,54	255	58,1	39,7	8,1	19,9	1,60	268 000	1,21	100
120	15,2	340	79,4	63,5	12,4	31,8	1,71	685 000	1,35	120
140	22,9	438	104	95,2	17,9	47,6	4,32	1 540 000	1,58	140
160	32,6	547	131	136	24,9	67,9	6,57	3 138 000	1,76	160
180	44,8	669	162	187	33,2	93,3	9,58	5 924 000	1,95	180
200	59,7	802	196	249	43,5	124	13,5	10 520 000	2,14	200
220	77,5	948	233	323	55,7	161	18,6	17 760 000	2,31	220
240	98,6	1 106	274	411	70,0	205	25,0	28 730 000	2,51	240
260	123	1 280	320	513	85,9	257	33,5	44 070 000	2,66	260
280	151	1 464	371	631	103	315	44,2	64 580 000	2,81	280
300	183	1 565	425	761	121	381	56,8	91 850 000	2,94	300
320	219	1 865	482	913	143	456	72,5	128 800 000	3,08	320
340	259	2 080	544	1 078	166	539	90,4	176 300 000	3,22	340
360	306	2 328	613	1 274	194	637	115	240 100 000	3,36	360
380	355	2 567	682	1 480	221	740	141	318 700 000	3,50	380
400	411	2 826	755	1 712	253	856	170	419 600 000	3,64	400
450	574	3 527	956	2 394	345	1 197	267	791 100 000	3,99	450
500	776	4 304	1 180	3 235	456	1 618	402	1 403 000 000	4,33	500
550	1 015	5 089	1 369	4 229	592	2 115	544	2 389 000 000	4,71	550

* اندازه‌های بیشتر برای d_1 یا w_1 در صفحه ۳.
** پیچ‌های استاندارد شده برای اتصالات نوع HV در این‌جا غیرقابل مصرف‌اند.

ناودانی (U)

بال‌های دارای سطوح داخلی شیب‌دار



مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی
برای a_1 مطابق استاندارد
DIN EN ISO ۱۲۹۴۴-۳ در صفحه
۵۶.

طول استاندارد
در پروفیل‌هایی به ارتفاع کمتر از ۳۰۰ mm ۸ تا ۱۶m
در پروفیل‌هایی به ارتفاع ۳۰۰ mm و بالاتر ۸ تا ۱۸m
برای ناودانی ۱۵×۳۰ تا ۶۵ ۶ تا ۱۲m
میزان شیب در سطوح داخلی بال‌ها
شیب در پروفیل‌های با $h \leq 300$ mm برابر ۸ درصد
شیب در پروفیل‌های با $h > 300$ mm برابر ۵ درصد
 e_z : فاصله محور Z-Z

y_M : فاصله مرکز برش M نسبت به محور Z

$$h > 300 \text{ mm در } b_1 = \frac{b - t_s}{2} \quad h \leq 300 \text{ mm در } b_1 = \frac{b}{2}$$

مقادیر برش پلاستیک M_{pl} و N_{pl} و V_{pl} و مقادیر محاسباتی تکمیلی W_{pl} و S_y و I_T و I_{oz} و $i_{z,g}$ در صفحه ۱۵.

علائم طبق استاندارد DIN ۱۰۲۶ در صفحه ۴۴.

علائم اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)						A_{Steg}	A	G	برای محور خمش						e_z	y_M	s_y	سوراج‌های بال	
	h	b	t_s	$t_g (=r_1)$	r	h-2c				y-y			z-z						d_1	w_1
										I_y	W_y	i_y	I_z	W_z	i_z					
	s	t				F				J_x	W_x	i_x	J_y	W_y	i_y				e_y	X_M
U ناودانی (U) گرد گوشه (گرم غلطک خورده)، مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۶، چاپ اکتبر ۱۹۶۳																				
30x15	30	15	4	4,5	2	12	1,02	2,21	1,74	2,53	1,69	1,07	0,38	0,39	0,42	0,52	0,74	-	4,3	10
30	30	33	5	7	3,5	1	1,15	5,44	4,27	6,39	4,26	1,08	5,33	2,68	0,99	1,31	2,22	-	8,4	20
40x20	40	20	5	5,5	2,5	18	1,72	3,66	2,87	7,58	3,79	1,44	1,14	0,86	0,56	0,67	1,01	-	6,4	11
40	40	35	5	7	3,5	11	1,65	6,21	4,87	14,1	7,05	1,50	6,68	3,08	1,04	1,33	2,32	-	8,4	20
50x25	50	25	5	6	3	25	2,20	4,92	3,86	16,8	6,73	1,85	2,49	1,48	0,71	0,81	1,34	-	8,4	16
50	50	38	5	7	3,5	20	2,15	7,12	5,59	26,4	10,6	1,92	9,12	3,75	1,13	1,37	2,47	-	11	20
60	60	30	6	6	3	35	3,24	6,46	5,07	31,6	10,5	2,21	4,51	2,16	0,84	0,91	1,50	-	8,4	18
65	65	42	5,5	7,5	4	33	3,16	9,03	7,09	57,5	17,7	2,52	14,1	5,07	1,25	1,42	2,60	-	11	25
80	80	45	6	8	4	47	4,32	11,0	8,64	106	26,5	3,10	19,4	6,36	1,33	1,45	2,67	6,65	13 ¹⁾	25
100	100	50	6	8,5	4,5	64	5,49	13,5	10,6	206	41,2	3,91	29,3	8,49	1,47	1,55	2,93	8,42	13	30
120	120	55	7	9	4,5	82	7,77	17,0	13,4	364	60,7	4,62	43,2	11,1	1,59	1,60	3,03	10,0	17/13	30
140	140	60	7	10	5	97	9,10	20,4	16,0	605	86,4	5,45	62,7	14,8	1,75	1,75	3,37	11,8	17	35
160	160	65	7,5	10,5	5,5	116	11,2	24,0	18,8	925	116	6,21	85,3	18,3	1,89	1,84	3,56	13,3	21/17	35
180	180	70	8	11	5,5	133	13,5	28,0	22,0	1350	150	6,95	114	22,4	2,02	1,92	3,75	15,1	21	40
200	200	75	8,5	11,5	6	151	16,0	32,2	25,3	1910	191	7,70	148	27,0	2,14	2,01	3,94	16,8	23/21	40
220	220	80	9	12,5	6,5	166	18,7	37,4	29,4	2690	245	8,48	197	33,6	2,30	2,14	4,20	18,5	23	45
240	240	85	9,5	13	6,5	185	21,6	42,3	33,2	3600	300	9,22	248	39,6	2,42	2,23	4,39	20,1	25/23	45
260	260	90	10	14	7	201	24,6	48,3	37,9	4820	371	9,99	317	47,7	2,56	2,36	4,66	21,8	25	50
280	280	95	10	15	7,5	216	26,5	53,3	41,8	6280	448	10,9	399	57,2	2,74	2,53	5,02	23,6	25	50
300	300	100	10	16	8	232	28,4	58,8	46,2	8030	535	11,7	495	67,8	2,90	2,70	5,41	25,4	28	55
320	320	100	14	17,5	8,75	247	42,3	75,8	59,5	10870	679	12,1	597	80,6	2,81	2,60	4,82	26,3	28	58
350	350	100	14	16	8	283	46,8	77,3	60,6	12840	734	12,9	570	75,0	2,72	2,40	4,45	28,6	28	58
380	380	102	13,5	16	8	313	49,1	80,4	63,1	15760	829	14,0	615	78,7	2,77	2,38	4,58	31,1	28	60
400	400	110	14	18	9	325	53,5	91,5	71,8	20350	1020	14,9	846	102	3,04	2,65	5,11	32,9	28	60

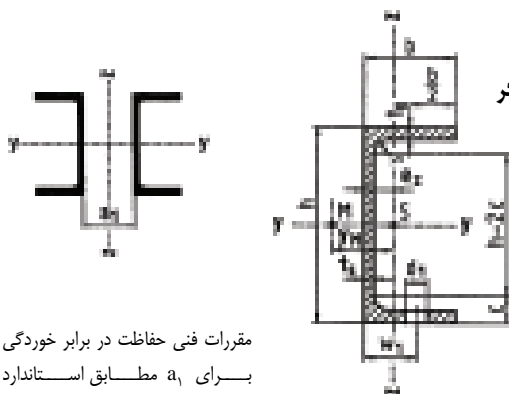
اندازه‌های بیشتر برای d_1 در صفحه ۳.

* در ناودانی $U 40 \times 20$ ، $r_1 = 5 \text{ mm}$ و $t_g = 5 \text{ mm}$ مستثنی می‌باشند.

** پیچ‌های استاندارد شده برای اتصالات نوع HV در این‌جا غیرقابل مصرفاند.

ناودانی (U)

با بال‌های دارای سطوح داخلی به موازات یکدیگر



سری UPE

سری UAP

e_z : فاصله محور z-z

y_M : فاصله مرکز برش M نسبت به محور z

مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی
برای a_1 مطابق استاندارد
DIN EN ISO ۱۲۹۴۴-۳
صفحه ۵۶.

مقادیر برش پلاستیک M_{pl} و N_{pl} و V_{pl} و مقادیر محاسباتی تکمیلی W_{pl} و S_y و I_T و I_{o} و $i_{z,g}$ در صفحه ۲۱.

سطح روکش U در صفحه ۴۴. علائم قبلی

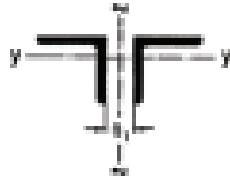
علائم اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)											برای محور خمش						e_z	y_M	s_y	سوراخ‌های بال	
	h	b	t_s	t_g	r	h-2c	A_{Steg}	A	G	y-y			z-z			d_1	w_1					
										I_y	W_y	i_y	I_z	W_z	i_z							
																					J_x	W_x
مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)																						
UAP	ناودانی (U) با بال‌های دارای سطوح داخلی به موازات یکدیگر (شرکت Arbed)																					
	سری UAP (مطابق استاندارد فرانسه ۲۵۵-۴۵ NFA)																					
80	80	45	5	8	8	48	3,60	10,7	8,38	107	26,8	3,17	21,3	7,38	1,41	1,61	3,17	6,72	13	25		
100	100	50	5,5	8,5	8,5	66	5,03	13,4	10,5	210	41,9	3,96	32,8	9,95	1,57	1,70	3,38	8,45	13	30		
130	130	55	6	9,5	9,5	92	7,23	17,5	13,7	460	70,7	5,12	51,3	13,8	1,71	1,77	3,56	11,0	17/13	30		
150	150	65	7	10,25	10,25	109	9,78	22,8	17,9	796	106	5,90	93,3	21,0	2,02	2,05	4,10	12,7	21/17	35		
175	175	70	7,5	10,75	10,75	132	12,3	27,1	21,2	1270	145	6,85	126	25,9	2,16	2,12	4,32	14,8	21	40		
200	200	75	8	11,5	11,5	154	15,1	32,0	25,1	1946	195	7,80	170	32,1	2,30	2,22	4,53	16,9	23/21	40		
220	220	80	8	12,5	12,5	170	16,6	36,3	28,5	2710	246	8,64	222	39,7	2,48	2,40	4,94	18,7	23	45		
250	250	85	9	13,5	13,5	196	21,3	43,8	34,4	4137	331	9,72	295	48,9	2,60	2,45	5,04	21,1	25/23	45		
300	300	100	9,5	16	16	236	27,0	58,6	46,0	8171	545	11,8	562	79,7	3,10	2,96	6,17	25,6	28	55		
UPE	ناودانی (U) با بال‌های دارای سطوح داخلی به موازات یکدیگر (شرکت Peiner با مسئولیت محدود)																					
	سری UPE (مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۶، قسمت ۲، چاپ اکتبر ۲۰۰۲)																					
80	80	50	4,0	7,0	10	46	2,92	10,1	7,90	107	26,8	3,26	25,4	7,98	1,59	1,82	3,71	6,87	13	30		
100	100	55	4,5	7,5	10	65	4,16	12,5	9,82	207	41,4	4,07	38,2	10,6	1,75	1,91	3,93	8,62	13	30		
120	120	60	5,0	8,0	12	80	5,60	15,4	12,1	364	60,6	4,86	55,4	13,8	1,90	1,98	4,12	10,3	17/13	35		
140	140	65	5,0	9,0	12	98	6,55	18,4	14,5	599	85,6	5,71	78,7	18,2	2,07	2,17	4,54	12,1	17	35		
160	160	70	5,5	9,5	12	117	8,28	21,7	17,0	911	114	6,48	107	22,6	2,22	2,27	4,76	13,8	21/17	40		
180	180	75	5,5	10,5	12	135	9,32	25,1	19,7	1353	150	7,34	144	28,6	2,39	2,47	5,19	15,6	21	40		
200	200	80	6,0	11,0	13	152	11,3	29,0	22,8	1909	191	8,11	187	34,4	2,54	2,56	5,41	17,4	23/21	45		
220	220	85	6,5	12,0	13	170	13,5	33,9	26,6	2682	244	8,90	246	42,5	2,70	2,70	5,70	19,1	23	45		
240	240	90	7,0	12,5	15	185	15,9	38,5	30,2	3599	300	9,67	311	50,1	2,84	2,79	5,91	20,7	25/23	50		
270	270	95	7,5	13,5	15	213	19,2	44,8	35,2	5255	389	10,8	401	60,7	2,99	2,89	6,14	25,3	25	50		
300	300	100	9,5	15	15	240	27,1	56,6	44,4	7823	522	11,8	538	75,6	3,08	2,89	6,03	25,5	28	55		
330	330	105	11	16	18	262	34,5	67,8	53,2	11008	667	12,7	681	89,7	3,17	2,90	6,00	27,8	28	60		
360	360	110	12	17	18	290	41,2	77,9	61,2	14825	824	13,8	844	105	3,29	2,97	6,12	30,2	28	60		
400	400	115	13,5	18	18	328	51,6	91,9	72,2	20981	1049	15,1	1045	123	3,37	2,98	6,06	33,2	28	60		

مقادیر برش پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی									
U	$M_{pl,y}$	N_{pl}	$V_{pl,z}$	$W_{pl,y}$	$W_{pl,z}$	S_y	I_T	I_{ω}	U
	kN.m	kN	kN	cm ³	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ⁶	
ناودانی (U)									
80	7,11	264	59,9	29,6	12,0	15,9	2,24	168	80
100	10,9	322	76,1	45,2	16,1	24,4	2,91	413	100
120	15,9	407	108	66,3	21,2	36,3	4,28	899	120
140	22,5	488	126	93,9	28,2	51,3	5,87	1 800	140
160	30,0	576	155	125	35,0	68,7	7,62	3 260	160
180	38,9	670	187	162	42,9	89,4	9,73	5 567	180
200	49,2	772	222	205	51,7	114	12,3	9 065	200
220	62,9	898	259	262	64,2	146	16,5	14 580	220
240	76,9	1 014	299	320	75,7	179	20,2	22 070	240
260	95,1	1 158	341	396	91,6	221	26,3	33 260	260
280	115	1 281	367	478	110	266	32,0	48 460	280
300	137	1 409	394	571	130	316	38,7	68 970	300
320	175	1 818	587	730	152	412	68,5	95 690	320
350	188	1 853	648	781	142	449	62,4	113 200	350
380	211	1 928	681	879	149	507	61,8	145 600	380
400	259	2 195	741	1 081	192	618	83,0	220 300	400
UAP	ناودانی (U) با بال‌های دارای سطوح داخلی به موازات یکدیگر، سری UAP								UAP
80	7,23	256	49,9	30,1	13,0	15,9	1,94	192	80
100	11,1	321	69,7	46,4	17,8	54,8	2,70	475	100
130	18,5	420	100	77,3	24,9	41,8	4,22	1 280	130
150	27,7	548	136	115	38,0	62,6	6,62	3 136	150
175	37,6	649	171	157	47,0	85,7	8,57	5 873	175
200	50,2	767	209	209	58,2	115	11,4	10 400	200
220	63,5	870	230	264	72,0	145	14,6	16 510	220
250	85,0	1 051	295	354	88,3	196	20,7	28 530	250
300	140	1 405	374	582	145	320	36,8	78 230	300
UPE	ناودانی (U) با بال‌های دارای سطوح داخلی به موازات یکدیگر، سری UPE								UPE
80	7,12	242	40,5	29,7	14,1	15,6	1,44	237	80
100	10,9	300	57,7	45,2	18,9	24,0	1,99	568	100
120	15,8	370	77,6	65,7	24,8	35,2	2,84	1 197	120
140	22,2	442	90,8	92,5	32,6	49,4	3,99	2 337	140
160	29,4	520	115	122	40,7	65,8	5,17	4 180	160
180	38,7	603	129	161	51,3	86,5	7,00	7 158	180
200	49,0	696	157	204	62,2	110,0	8,88	11 570	200
220	62,5	813	187	260	76,9	140,7	21,1	18 440	220
240	76,7	924	221	320	90,8	173,4	15,1	27 760	240
270	99,3	1 076	267	414	110	225,5	20,0	45 540	270
300	133	1 359	375	555	137	306,7	31,9	75 460	300
330	170	1 626	479	710	162	395,9	45,6	116 300	330
360	210	1 870	570	876	189	491,2	59,3	172 400	360
400	267	2 206	715	1 113	221	631,3	80,5	266 300	400

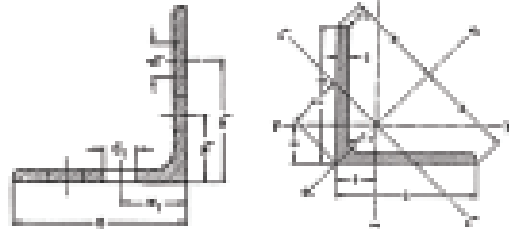
* مقادیر مندرج در جدول طبق نظر پرفسور کیندمان ، دانشگاه رور- بوخوم (صفحه ۵ را نیز ملاحظه نمایید).
در مورد ناودانی (تولید شده به روش سرد) مقادیر I_T و $C = I_{\omega}$ را در صفحه ۳۹ ملاحظه نمایید.

نشی L دارای بال های یکسان

طول استاندارد ۶ تا ۱۲ m



برای هر a_1 گشتاور ماند نسبت به محور Z-Z بزرگتر از گشتاور ماند نسبت به محور Y-Y می شود.
مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای a_1 مطابق استاندارد DIN EN ISO ۱۲۹۴۴-۳ در صفحه ۵۶.



$i_{\xi} = 1$ (به صورت نشی تکی)

سطح روکش U در صفحه ۴۵. علائم قبلی

علامه اختصاری	اندازه (برحسب میلی متر)		A cm ²	G kg/m	فواصل محورها			برای محور خمش									سورخ های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)	
	a	s			e	w	v ₁	y-y = z-z			η-η			ξ-ξ			d ₁ mm	w ₁ mm
	r ₁	r ₂						i _η =i _z	W _η =W _z	i _ξ =i _z	i _η	i _η	i _ξ	W _ξ	i _ξ			
L	نشی گرد گوشه دارای بال های یکسان (گرم غلطک خورده)، مطابق استاندارد ۱-۱۰۵۶-EN ۱۰۰۵۶، چاپ اکتبر ۱۹۹۸، به جای استاندارد ۱۰۲۸-DIN، چاپ مارس ۱۹۹۴ مقادیر مجاز و تلورانس مطابق استاندارد ۲-۱۰۵۶-EN ۱۰۰۵۶، چاپ مارس ۱۹۹۴																	
20x3	3,5	1,75	1,12	0,882	0,598	1,41	0,846	0,392	0,279	0,590	0,618	0,742	0,165	0,195	0,383	4,3	12	
25x3	3,5	1,75	1,42	1,12	0,723	1,77	1,02	0,803	0,452	0,751	1,27	0,945	0,334	0,326	0,484	6,4	15	
4	3,5	1,75	1,85	1,45	0,762	1,77	1,08	1,02	0,586	0,741	1,61	0,931	0,430	0,339	0,482	6,4	15	
30x3	5	2,5	1,74	1,36	0,835	2,12	1,18	1,40	0,649	0,899	2,22	1,13	0,585	0,496	0,581	8,4	17	
4	5	2,5	2,27	1,78	0,878	2,12	1,24	1,80	0,850	0,892	2,85	1,12	0,754	0,607	0,577	8,4	17	
35x4	5	2,5	2,67	2,09	1,00	2,47	1,42	2,95	1,18	1,05	4,68	1,32	1,23	0,865	0,678	11	18	
40x4	6	3	3,08	2,42	1,12	2,83	1,58	4,47	1,55	1,21	7,09	1,52	1,86	1,17	0,777	11	22	
5	6	3	3,79	2,97	1,16	2,83	1,64	5,43	1,91	1,20	8,60	1,51	2,26	1,38	0,773	11	22	
45x4,5	7	3,5	3,90	3,06	1,25	3,18	1,78	7,14	2,20	1,35	11,4	1,71	2,94	1,65	0,870	13	25	
50x4	7	3,5	3,89	3,06	1,36	3,54	1,92	8,97	2,46	1,52	14,2	1,91	3,73	1,94	0,979	13	30	
5	7	3,5	4,80	3,77	1,40	3,54	1,99	11,0	3,05	1,51	17,4	1,90	4,55	2,29	0,973	13	30	
6	7	3,5	5,69	4,47	1,45	3,54	2,04	12,8	3,61	1,50	20,3	1,89	5,34	2,61	0,968	13	30	
60x5	8	4	5,82	4,57	1,64	4,24	2,32	19,4	4,45	1,82	30,7	2,30	8,03	3,46	1,17	17	35	
6	8	4	6,91	5,42	1,69	4,24	2,39	22,8	5,29	1,82	36,1	2,29	9,44	3,96	1,17	17	35	
8	8	4	9,03	7,09	1,77	4,24	2,50	29,2	6,89	1,80	46,1	2,26	12,2	4,86	1,16	17	35	
65x7	9	4,5	8,70	6,83	1,85	4,60	2,62	33,4	7,18	1,96	53,0	2,47	13,8	5,27	1,26	21	35	
70x6	9	4,5	8,13	6,38	1,93	4,95	2,73	36,9	7,27	2,13	58,5	2,68	15,3	5,60	1,37	21	40	
7	9	4,5	9,40	7,38	1,97	4,95	2,79	42,3	8,41	2,12	67,1	2,67	17,5	6,28	1,36	21	40	
70x6	9	4,5	8,73	6,85	2,05	5,30	2,90	45,8	8,41	2,29	72,7	2,89	18,9	6,53	1,47	23	40	
8	9	4,5	11,4	8,99	2,14	5,30	3,02	59,1	11,0	2,27	93,8	2,86	24,5	8,09	1,46	23	40	
80x8	10	5	12,3	9,63	2,26	5,66	3,19	72,2	12,6	2,43	115	3,06	29,9	9,37	1,56	23	45	
10	10	5	15,1	11,9	2,34	5,66	3,30	87,5	15,4	2,41	139	3,03	36,4	11,0	1,55	23	45	
90x7	11	5,5	12,2	9,61	2,45	6,36	3,47	92,6	14,1	2,75	147	3,46	38,3	11,0	1,77	25	50	
8	11	5,5	13,9	10,9	2,50	6,36	3,53	104	16,1	2,74	166	3,45	43,1	12,2	1,76	25	50	
9	11	5,5	15,5	12,2	2,54	6,36	3,59	116	17,9	2,73	184	3,44	47,9	13,3	1,76	25	50	
10	11	5,5	17,1	13,4	2,58	6,36	3,65	127	19,8	2,72	201	3,42	52,6	14,4	1,75	25	50	
100x8	12	6	15,5	12,2	2,74	7,07	3,87	145	19,9	3,06	230	3,85	59,9	15,5	1,96	25	55	
10	12	6	19,2	15,0	2,82	7,07	3,99	177	24,6	3,04	280	3,83	73,0	18,3	1,95	25	55	
12	12	6	22,7	17,8	2,90	7,07	4,11	207	29,1	3,02	328	3,80	85,7	20,9	1,94	25	55	

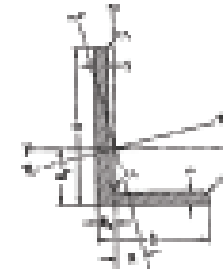
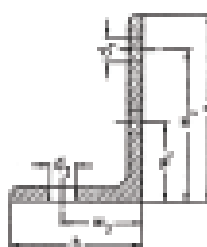
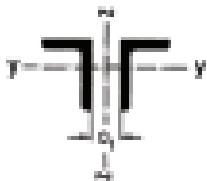
فواصل سورخ ها در نشی دارای بال های یکسان، مطابق استاندارد DIN ۹۹۹، چاپ اکتبر ۱۹۷۰ (برای سورخ هایی با لقی بیش از ۲ mm به کتاب « فولاد در ساختمان »، چاپ ۱۵، جلد ۱، صفحه های ۷۶ و ۷۷ رجوع گردد، مقادیر غیر استاندارد می باشند).

اندازه (برحسب میلی‌متر)		سوراخ‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)																	
a	s	فواصل محورها									برای محور خمشی								
		r_1	r_2	A	G	e	w	v_1	$I_y=I_z$	$W_y=W_z$	$i_y=i_z$	I_η	i_η	I_ξ	W_ξ	i_ξ	d_1	w_1	w_2
علامه اختصاری				cm^2	kg/m	cm	cm	cm	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm	cm^4	cm^3	cm	mm	mm	mm
				F					$I_x=I_y$	$W_x=W_y$	$i_x=i_y$	I_ξ	i_ξ	I_η	W_η	i_η			
L	نشی گرد گوشه دارای بال‌های یکسان (گرم غلطک خورده)، مطابق استاندارد ۱-۵۶-۱۰۰۵۶ EN، چاپ اکتبر ۱۹۹۸، به جای استاندارد ۲۸-۱۰۲۸ DIN، چاپ مارس ۱۹۹۴																		
	مقادیر مجاز و تلورانس مطابق استاندارد ۲-۵۶-۱۰۰۵۶ EN، چاپ مارس ۱۹۹۴																		
120x10	13	6,5	23,2	18,2	3,31	8,49	4,69	313	36,0	3,67	497	4,63	129	27,5	2,36	25	50	80	
12	13	6,5	27,5	21,6	3,40	8,49	4,80	368	42,7	3,65	584	4,60	152	31,6	2,35	25	50	80	
130x12	14	7	30,0	23,6	3,64	9,19	5,15	472	50,4	3,97	750	5,00	194	37,7	2,54	25	50	90	
150x10	16	8	29,3	23,0	4,03	10,6	5,71	624	56,9	4,62	990	5,82	258	45,1	2,97	28	60	105	
12	16	8	34,8	27,3	4,12	10,6	5,83	737	67,7	4,60	1170	5,80	303	52,0	2,95	28	60	105	
15	16	8	43,0	33,8	4,25	10,6	6,01	898	83,5	4,57	1430	5,76	370	61,6	2,93	28	60	105	
160x15	17	8,5	46,1	36,2	4,49	11,3	6,35	1100	95,6	4,88	1750	6,15	453	71,3	3,14	28	60	115	
180x16	18	9	55,4	43,5	5,03	12,7	7,11	1680	130	5,51	2690	6,96	679	95,5	3,50	28	60	135	
18	18	9	61,9	48,6	5,10	12,7	7,22	1870	145	5,49	2960	6,92	768	106	3,52	28	60/65	135	
200x16	18	9	61,8	48,5	5,52	14,1	7,81	2340	162	6,16	3720	7,76	960	123	3,94	28	65	150	
18	18	9	69,1	54,3	5,60	14,1	7,92	2600	181	6,13	4150	7,75	1050	133	3,90	28	65	150	
20	18	9	76,3	59,9	5,68	14,1	8,04	2850	199	6,11	4530	7,70	1170	146	3,92	28	65	150	
24	18	9	90,6	71,1	5,84	14,1	8,26	3300	235	6,06	5280	7,64	1380	167	3,90	28	65/70	150	
250x28	18	9	133	104	7,24	17,7	10,2	7700	433	7,62	12200	9,61	3170	309	4,89	28	75	200	
35	18	9	163	128	7,50	17,7	10,6	9260	529	7,54	14700	9,48	3860	364	4,87	28	75	200	
L	نشی گرد گوشه دارای بال‌های یکسان (گرم غلطک خورده)، غیر استاندارد																		
	نشی‌های دارای علامت * در استاندارد ۲۸-۱۰۲۸ DIN، چاپ مارس ۱۹۹۴ استاندارد می‌باشند.																		
30x5*	5	2,5	2,78	2,18	0,92	2,12	1,30	2,16	1,04	0,88	3,41	1,11	0,91	0,70	0,57	8,4	17	-	
35x5*	5	2,5	3,28	2,57	1,04	2,47	1,47	3,56	1,45	1,04	5,63	1,31	1,49	1,01	0,67	11	18	-	
45x4*	7	3,5	3,49	2,74	1,23	3,18	1,75	6,43	1,97	1,36	10,2	1,71	2,68	1,53	0,88	13	25	-	
5	7	3,5	4,30	3,38	1,28	3,18	1,81	7,83	2,43	1,35	12,4	1,70	3,25	1,80	0,87	13	25	-	
50x7*	7	3,5	6,56	5,15	1,49	3,54	2,11	14,6	4,15	1,49	23,1	1,88	6,02	2,85	0,96	13	30	-	
55x6*	8	4	6,31	4,95	1,56	3,89	2,21	17,3	4,40	1,66	27,4	2,08	7,24	3,28	1,07	17	30	-	
70x9*	9	4,5	11,9	9,34	2,05	4,95	2,90	52,6	10,6	2,10	83,1	2,64	22,0	7,59	1,36	21	40	-	
75x7*	10	5	10,9	7,94	2,09	5,30	2,95	52,4	9,67	2,28	83,6	2,88	21,1	7,15	1,45	23	40	-	
80x6*	10	5	9,35	7,34	2,17	5,66	3,07	55,8	9,57	2,44	88,5	3,08	23,1	7,54	1,57	23	45	-	
100x14	12	6	26,2	20,6	2,98	7,07	4,21	235	33,5	3,00	372	3,77	98,3	23,4	1,94	25	55	-	
110x10*	12	6	21,2	16,6	3,07	7,78	4,34	239	30,1	3,36	379	4,23	98,6	22,7	2,16	25	45	70	
12	13	6,5	25,1	19,7	3,15	7,78	4,45	279	35,5	3,33	443	4,20	115	25,8	2,14	25	45/50	70	
120x11*	13	6,5	25,4	19,9	3,36	8,49	4,75	341	39,5	3,66	541	4,62	140	29,5	2,35	25	50	80	
13	13	6,5	29,7	23,3	3,44	8,49	4,86	394	46,0	3,64	626	4,59	162	33,4	2,34	25	50	80	
15	13	6,5	33,9	26,6	3,51	8,49	4,97	445	52,4	3,62	706	4,56	184	37,0	2,33	25	50	80	
140x10	13	7,5	27,2	21,4	3,79	9,90	5,37	504	49,3	4,30	802	5,43	207	38,5	2,76	28	55	95	
15	15	7,5	35,0	27,5	3,92	9,90	5,54	638	63,3	4,27	1010	5,38	262	47,3	2,74	28	55	95	
15	15	7,5	40,0	31,4	4,00	9,90	5,66	723	72,3	4,25	1150	5,36	298	52,7	2,73	28	55	95	
150x14*	16	8	40,3	31,6	4,21	10,6	5,95	845	78,2	4,58	1340	5,77	347	58,3	2,94	28	60	105	
16	16	8	45,7	35,9	4,29	10,6	6,07	948	88,7	4,56	1510	5,74	391	64,4	2,93	28	60	105	
18	16	8	51,0	40,1	4,36	10,6	6,17	1050	99,3	4,54	1670	5,70	438	71,0	2,93	28	60	105	
20	16	8	56,3	44,2	4,44	10,6	6,28	1150	100	4,51	1820	5,68	477	76,0	2,91	28	60/65	105	
160x17*	17	8,5	51,8	40,7	4,57	11,3	6,46	1230	108	4,86	1950	6,13	506	78,3	3,13	28	60	115	
19	17	8,5	57,5	45,1	4,65	11,3	6,58	1350	118	4,84	2140	6,16	558	84,8	3,12	28	60/65	115	
180x20	18	9	68,4	53,7	5,18	12,7	7,33	2040	160	5,47	3260	6,90	830	113	3,49	28	60/65	135	
22	18	9	74,7	58,6	5,26	12,7	7,44	2210	174	5,44	3510	6,86	918	123	3,50	28	60/65	135	
200x22	18	9	83,5	65,6	5,76	14,1	8,14	3094	217	6,09	4913	7,67	1276	156	3,91	28	65/70	150	
26	18	9	97,6	76,6	5,91	14,1	8,36	3560	253	6,04	5642	7,61	1479	176	3,89	28	70	150	
28	18	9	105	82,0	5,99	14,1	8,47	3780	270	6,02	5990	7,57	1580	186	3,89	28	70/75	150	
250x18	20	10	87,2	68,4	6,84	17,7	9,67	5213	287	7,73	8294	9,75	2132	220	4,95	28	70	200	
20	20	10	96,4	75,7	6,92	17,7	9,79	5732	317	7,71	9118	9,73	2345	240	4,93	28	70	200	
22	20	10	106	82,9	7,00	17,7	9,90	6237	347	7,69	9921	9,69	2554	257	4,92	28	70	200	
24	20	10	115	90,0	7,08	17,7	10,0	6732	376	7,66	10703	9,66	2761	276	4,91	28	70	200	
26	20	10	124	97,1	7,16	17,7	10,1	7214	404	7,64	11464	9,63	2965	293	4,90	28	75	200	

* اندازه‌های بیشتر برای w_1 در صفحه ۳.

نشی L دارای بال های غیر یکسان

طول استاندارد ۶ تا ۱۲ m



مقررات فنی حفاظت در برابر خوردگی برای a₁ مطابق استاندارد ۳- DIN EN ISO ۱۲۹۴۴-۳ در صفحه ۵۶.

$i_{\xi} = i_{\min}$ (به صورت نشی تک)

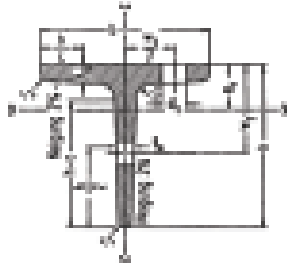
علائم قبلی

سطح روکش U در صفحه ۴۵.

اندازه (برحسب میلی متر)		فواصل محورها		برای محور خمش												سوراخ های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)					
a	b s	فاصله		y-y			z-z			eta-eta			xi-xi			d ₁	d ₂	w ₁	w ₃		
علائم اختصاری	r ₁	r ₂	A	G	e _y	e _z	tan α	I _y	W _y	I _y	I _z	W _z	I _z	I _{eta}	I _{eta}	I _{xi}	I _{xi}	d ₁	d ₂	w ₁	w ₃
	F		cm ²	kg/m	cm	cm		cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm	cm ⁴	cm	mm	mm	mm	mm
نشی گرد گوشه دارای بال های غیر یکسان (گرم غلطک خورده)، مطابق استاندارد ۱- DIN EN ۱۰۰۵۶-۱، چاپ اکتبر ۱۹۹۸، به جای استاندارد ۱۰۲۹-۱ DIN، چاپ مارس ۱۹۹۴ مقادیر مجاز و تلورانس مطابق استاندارد ۲- DIN EN ۱۰۰۵۶-۲، چاپ مارس ۱۹۹۴																					
30x20x3	4	2	1,43	1,12	0,99	0,502	0,427	1,25	0,621	0,935	0,437	0,292	0,553	1,43	1,00	0,256	0,424	8,4	4,3	17	12
	4	2	1,86	1,46	1,03	0,541	0,421	1,59	0,807	0,925	0,553	0,379	0,546	1,81	0,988	0,330	0,421	8,4	4,3	17	12
40x20x4	4	2	2,26	1,77	1,47	0,48	0,252	3,59	1,42	1,26	0,600	0,393	0,514	3,80	1,30	0,393	0,417	11	4,3	22	12
	4	2	2,46	1,93	1,36	0,632	0,380	3,89	1,47	1,26	1,16	0,619	0,687	4,35	1,33	0,700	0,534	11	6,4	22	15
45x30x5	4,5	2,25	2,87	2,25	1,48	0,74	0,436	5,78	1,91	1,42	2,05	0,91	0,85	6,65	1,52	1,18	0,64	13	8,4	25	17
	5	2,5	3,78	2,96	1,73	0,741	0,352	9,36	2,86	1,57	2,51	1,11	0,816	10,3	1,65	1,54	0,639	13	8,4	30	17
60x30x5	5	2,5	4,28	3,36	2,17	0,684	0,257	15,6	4,07	1,91	2,63	1,14	0,784	16,5	1,97	1,71	0,633	17	8,4	35	17
	6	3	4,79	3,76	1,96	0,972	0,434	17,2	4,25	1,89	6,11	2,02	1,13	19,7	2,03	3,54	0,86	17	11	35	22
60x40x5	6	3	5,68	4,46	2,00	1,01	0,431	20,1	5,03	1,88	7,12	2,38	1,12	23,1	2,02	4,16	0,855	17	11	35	22
	6	3	5,54	4,35	1,99	1,25	0,577	23,2	5,14	2,05	11,9	3,19	1,47	28,8	2,28	6,32	1,07	21	13	35	30
70x50x6	7	3,5	6,89	5,41	2,23	1,25	0,500	33,4	7,01	2,20	14,2	3,78	1,43	39,7	2,40	7,92	1,07	21	13	40	30
	7	3,5	7,19	5,65	2,44	1,21	0,435	40,5	8,01	2,37	14,4	3,81	1,42	46,6	2,55	8,36	1,08	23	13	35	30
80x40x6	8	3,5	9,41	7,39	2,52	1,29	0,430	52,0	10,4	2,35	18,4	4,95	1,40	59,6	2,52	10,8	1,07	23	13	35	30
	7	3,5	6,89	5,41	2,85	0,884	0,258	44,9	8,73	2,55	7,59	2,44	1,05	47,6	2,63	4,93	0,845	23	11	45	22
80x60x7	8	4	9,38	7,36	2,51	1,52	0,546	59,0	10,7	2,51	28,4	6,34	1,74	72,0	2,77	15,4	1,28	23	17	45	35
	8	4	8,71	6,84	3,51	1,05	0,262	88,9	13,8	3,21	15,4	3,89	1,33	95,4	3,31	9,92	1,07	25	13	55	30
100x50x6	8	4	11,4	8,97	3,60	1,13	0,258	116	18,2	3,19	19,7	5,08	1,31	123	3,28	12,8	1,06	25	13	55	30
	10	5	11,2	8,77	3,23	1,51	0,415	113	16,6	3,17	37,6	7,53	1,83	128	3,39	22,0	1,40	25	21	55	35
100x65x7	8	10	12,7	9,94	3,27	1,55	0,413	127	18,9	3,16	42,2	8,54	1,93	144	3,37	24,8	1,40	25	21	55	35
	10	10	15,6	12,3	3,36	1,63	0,410	154	23,2	3,14	51,0	10,5	1,81	175	3,35	30,1	1,39	25	21/17	55	35
100x75x8	10	5	13,5	10,6	3,10	1,87	0,547	133	19,3	3,14	64,1	11,4	2,18	162	3,47	34,6	1,60	25	23	55	40
	10	5	16,6	13,0	3,19	1,95	0,544	162	23,8	3,12	77,6	14,0	2,16	197	3,45	42,2	1,59	25	23	55	40
120x75x8	12	5	19,7	15,4	3,27	2,03	0,540	189	28,0	3,10	90,2	16,5	2,14	230	3,42	49,5	1,59	25	23	55	40

فواصل سوراخ ها در نشی دارای بال های غیر یکسان، مطابق استاندارد ۹۹۸ DIN، چاپ اکتبر ۱۹۷۰ (برای سوراخ هایی با لقی بیش از ۲ mm به کتاب « فولاد در ساختمان »، چاپ ۱۵، جلد ۱، صفحه های ۷۸ و ۷۹ رجوع گردد، مقادیر غیر استاندارد می باشند).
 * مقادیر بیشتر برای d_p در صفحه ۳.

اندازه (بر حسب میلی‌متر)			فواصل محورها														برای محور خمشی					سوراخ‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)				
a	b	s	فاصله		ξ-ξ			y-y			z-z			η-η		ξ-ξ		d ₁	d ₂	w ₁	w ₂	w ₃				
علامت اختصاری	r ₁	r ₂	A	G	e _y	e _z	tan α	I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z	I _η	i _η	I _ξ	i _ξ	mm	mm	mm	mm	mm				
	cm	cm	cm ²	kg/m	cm	cm		cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm	cm ⁴	cm	mm	mm	mm	mm	mm				
120x80x8	11	5,5	15,5	12,2	3,83	1,87	0,437	226	27,6	3,82	80,8	13,2	2,28	260	4,10	46,6	1,74	25	23	50	80	45				
10	11	5,5	19,1	15,0	3,92	1,95	0,435	276	34,1	3,80	98,1	16,2	2,26	317	4,07	56,8	1,72	25	23	50	80	45				
12	11	5,5	22,7	17,8	4,00	2,03	0,431	323	40,4	3,77	114	19,1	2,24	371	4,04	66,7	1,71	25	23	50	80	45				
125x75x8	11	5,5	15,5	12,2	4,14	1,68	0,360	247	29,6	4,00	67,6	11,6	2,09	274	4,21	40,9	1,63	25	23	50	85	40				
10	11	5,5	19,1	15,0	4,23	1,76	0,357	302	36,5	3,97	82,1	14,3	2,07	334	4,18	49,9	1,61	25	23	50	85	40				
12	11	5,5	27,7	17,8	4,31	1,84	0,354	354	43,2	3,95	95,5	16,9	2,05	391	4,15	58,5	1,61	25	23	50	85	40				
135x65x8	11	5,5	15,5	12,2	4,78	1,34	0,245	291	33,4	4,34	45,2	8,75	1,71	307	4,45	29,4	1,38	25	21	55	95	35				
10	11	5,5	19,1	15,0	4,88	1,42	0,243	356	41,3	4,31	54,7	10,8	1,69	375	4,43	35,9	1,37	25	21	55	95	35				
150x75x9	12	6	19,6	15,4	5,26	1,57	0,261	455	46,7	4,82	77,9	13,1	1,99	483	4,96	50,2	1,60	28	23	60	105	40				
10	12	6	21,7	17,0	5,31	1,61	0,261	501	51,6	4,81	85,6	14,5	1,99	531	4,95	55,1	1,60	28	23	60	105	40				
12	12	6	25,7	20,2	5,40	1,69	0,258	588	61,3	4,78	99,6	17,1	1,97	623	4,92	64,7	1,59	28	23	60	105	40				
15	12	6	31,7	24,8	5,52	1,81	0,253	713	75,2	4,75	119	21,0	1,94	753	4,88	76,6	1,58	28	23	60	105	40				
150x90x10	12	6	23,2	18,2	5,00	2,04	0,360	533	53,3	4,80	146	21,0	2,51	591	5,05	88,3	1,95	28	25	60	105	50				
10	12	6	27,5	21,6	5,08	2,12	0,358	627	63,3	4,77	171	24,8	2,49	694	5,02	104	1,94	28	25	60	105	50				
15	12	6	33,9	26,6	5,21	2,23	0,354	761	77,7	4,74	205	30,4	2,46	841	4,98	126	1,93	28	25	60	105	50				
150x100x10	12	6	24,2	19,0	4,81	2,34	0,438	553	54,2	4,79	199	25,9	2,87	637	5,13	114	2,17	28	25	60	105	55				
10	12	6	28,7	22,5	4,89	2,42	0,436	651	64,4	4,76	233	30,7	2,85	749	5,11	134	2,16	28	25	60	105	55				
200x100x10	15	7,5	29,2	23,0	6,93	2,01	0,263	1220	93,2	6,46	210	26,3	2,68	1290	6,65	135	2,15	28	25	65	150	55				
10	15	7,5	34,8	27,3	7,03	2,10	0,262	1440	111	6,43	247	31,3	2,67	1530	6,63	159	2,14	28	25	65	150	55				
15	15	7,5	43,0	33,75	7,16	2,22	0,260	1758	137	6,4	299	38,5	2,64	1864	6,59	193	2,12	28	25	65	150	55				
200x150x12	15	7,5	40,8	32,0	6,08	3,61	0,552	1650	119	6,36	883	70,5	4,44	2030	7,04	160	3,25	28	25	65	150	100				
15	15	7,5	50,5	39,6	6,21	3,73	0,551	2022	147	6,33	979	86,9	4,40	2476	7,00	226	3,23	28	25	65	150	100				
L	نشی گرد گوشه دارای بال‌های غیریکسان (گرم خلطک خورده) ، غیر استاندارد پروفیل‌های با علامت * در DIN ۱۰۲۹ ، چاپ مارس ۱۹۹۴ استاندارد شده بودند.																									
40x20x3*	3,5	2	1,72	1,35	1,43	0,44	0,259	2,79	1,08	1,27	0,47	0,30	0,52	2,96	1,31	0,30	0,42	11	4,3	22	-	12				
45x30x3*	4,5	2	2,19	1,72	1,43	0,70	0,436	4,47	1,46	1,43	1,60	0,70	0,86	5,15	1,53	0,93	0,65	13	8,4	25	-	17				
5	4,5	2	3,53	2,77	1,52	0,78	0,430	6,99	2,35	1,41	2,47	1,11	0,84	8,02	1,51	1,44	0,64	13	8,4	25	-	17				
50x30x4*	4,5	2	3,07	2,41	1,68	0,70	0,356	7,71	2,33	1,59	2,09	0,91	0,82	8,53	1,67	1,27	0,64	13	8,4	30	-	17				
50x40x4*	4	2	3,46	2,71	1,52	1,03	0,629	8,54	2,47	1,57	4,86	1,64	1,19	10,9	1,78	2,46	0,84	13	11	30	-	22				
5	4	2	4,27	3,35	1,56	1,07	0,625	10,4	3,02	1,56	5,89	2,01	1,18	13,3	1,76	3,02	0,84	13	11	30	-	22				
60x40x7*	6	3	6,55	5,14	2,04	1,05	0,429	23,0	5,79	1,87	8,07	2,74	1,11	26,3	2,00	4,73	0,85	17	11	35	-	22				
65x50x7*	6	3	7,60	5,97	2,07	1,33	0,574	31,0	6,99	2,02	15,8	4,31	1,44	38,4	2,25	8,37	1,05	21	13	35	-	30				
9*	6	3	9,58	7,52	2,15	1,41	0,567	38,2	8,77	2,00	19,4	5,39	1,42	47,0	2,22	10,5	1,05	21	13	35	-	30				
75x50x9*	6,5	3,5	10,5	8,23	2,56	1,32	0,427	57,4	11,6	2,34	20,2	5,49	1,39	65,7	2,50	11,9	1,07	23	13	40	-	30				
75x55x7*	7	3,5	6,30	4,95	2,31	1,33	0,530	35,5	6,84	2,37	16,2	3,89	1,60	43,1	2,61	8,68	1,17	23	17	40	-	30				
7*	7	3,5	8,66	6,80	2,40	1,41	0,525	47,9	9,39	2,35	21,8	5,32	1,59	57,9	2,59	11,8	1,17	23	17	40	-	30				
9*	7	3,5	10,9	8,59	2,47	1,48	0,518	59,4	11,8	2,33	26,8	6,66	1,57	71,3	2,55	14,8	1,16	23	17/13	40	-	30				
80x65x6	8	4	8,41	6,60	2,39	1,65	0,649	52,8	9,41	2,51	31,2	6,44	1,93	68,5	2,85	15,6	1,36	23	21	45	-	35				
8*	8	4	11,0	8,66	2,47	1,73	0,645	68,1	12,3	2,49	40,1	8,41	1,91	88,0	2,82	20,3	1,36	23	21	45	-	35				
10*	8	4	13,6	10,7	2,55	1,81	0,640	82,2	15,1	2,46	48,3	10,3	1,89	106	2,79	24,8	1,35	23	21/17	45	-	35				
90x60x6*	7	3,5	8,69	6,82	2,89	1,41	0,442	71,7	11,7	2,87	25,8	5,61	1,72	82,8	3,09	14,6	1,30	25	17	50	-	35				
8*	7	3,5	11,4	8,96	2,97	1,49	0,437	92,5	15,4	2,85	33,0	7,31	1,70	107	3,06	19,0	1,29	25	17	50	-	35				
100x50x10*	9	4,5	14,1	11,1	3,67	1,20	0,252	141	22,2	3,16	23,4	6,17	1,29	149	3,25	15,5	1,04	25	13	55	-	30				
100x65x9*	10	5	14,2	11,1	3,32	1,59	0,415	141	21,0	3,15	46,7	9,52	1,82	160	3,36	27,2	1,39	25	21/17	55	-	35				
11*	10	5	17,1	13,4	3,40	1,67	0,410	167	25,3	3,13	55,1	11,4	1,80	190	3,34	32,6	1,38	25	21/17	55	-	35/37				
100x75x7*	10	5	11,9	9,32	3,06	1,83	0,553	118	17,0	3,15	56,9	10,0	2,19	145	3,49	30,1	1,59	25	23	55	-	40				
9*	10	5	15,1	11,8	3,15	1,91	0,549	148	21,5	3,13	71,0	12,7	2,17	181	3,47	37,8	1,59	25	23	55	-	40				
11*	10	5	18,2	14,3	3,23	1,99	0,545	176	25,9	3,11	84,0	15,3	2,15	214	3,44	45,4	1,58	25	23/21	55	-	40				
120x80x14	11	5,5	26,2	20,5	4,08	2,10	0,429	368	46,4	3,75	130	22,0	2,23	421	4,01	75,8	1,70	25	23	50	80	45				
130x65x8*	11	5,5	15,1	11,9	4,56	1,37	0,263	263	31,1	4,17	44,8	8,72	1,72	280	4,31	28,6	1,38	25	21/17	50	90	35				
10*	11	5,5	18,6	14,6	4,65	1,45	0,259	321	38,4	4,15	54,2	10,7	1,71	340	4,27	35,0	1,37	25	21/17	50	90	35/36				
12*	11	5,5	22,1	17,3	4,74	1,53	0,255	376	45,5	4,12	63,0	12,7	1,69	397	4,24	41,2	1,37	25	21/17	50	90	35/38				
130x90x12*	12	6	25,1	19,7	4,24	2,26	0,468	420	48,0	4,09	165	24,4	2,56	492	4,43	92,6	1,92	25	25	50	90	50				
150x75x11*	10,5	5,5	23,6	18,6	5,37	1,65	0,261	545	56,6	4,80	93,0	15,9	1,98	578	4,95	59,8	1,59	28								



سپری (پروفیل T شکل)

طول استاندارد ۶ تا ۱۲ m

b:h

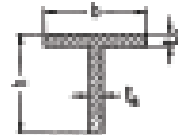
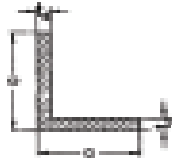
1:1

ey: فاصله محور ثقل y-y

سطح روکش U در صفحه ۴۵.

علامت اختصاری	اندازه (برحسب میلی متر)							A	G	ey	برای محور خمش						سوراخ‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)		
	h	b	f _s =f _g =r ₁	r ₂	r ₃	c	h-c				y-y			z-z			d ₁	w ₁	w ₂
											I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z			
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm				cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm	mm
			s=t				F				J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y			
T	سپری (پروفیل T شکل) با لبه گرد گوشه به همراه جان بلند (گرم غلطک خورده)، مطابق استاندارد ۱۰۰۵۵ DIN EN، چاپ دسامبر ۱۹۹۵																		
30	30	30	4	2	1	9	21	2,26	1,77	0,85	1,72	0,80	0,87	0,87	0,58	0,62	4,3	17	17
35	35	35	4,5	2,5	1	10	25	2,97	2,33	0,99	3,10	1,23	1,04	1,57	0,90	0,73	4,3	19	19
40	40	40	5	2,5	1	11	29	3,77	2,96	1,12	5,28	1,84	1,18	2,58	1,29	0,83	6,4	21	22
50	50	50	6	3	1,5	13	37	5,66	4,44	1,39	12,1	3,36	1,46	6,06	2,42	1,03	6,4	30	30
60	60	60	7	3,5	2	15	45	7,94	6,23	1,66	23,8	5,48	1,73	12,2	4,07	1,24	8,4	34	35
70	70	70	8	4	2	17	53	10,6	8,32	1,94	44,4	8,79	2,05	22,1	6,32	1,44	11	38	40
80	80	800	9	4,5	2	19	61	13,6	10,7	2,22	73,7	12,8	2,33	37,0	9,25	1,65	11	45	45
100	100	100	11	5,5	3	23	77	20,9	16,4	2,74	179	24,6	2,92	88,3	17,7	2,05	13	60	60
120	120	120	13	6,5	3	27	93	29,6	23,2	3,28	366	42,0	3,51	178	29,7	2,45	17	70	70
140	140	140	15	7,5	4	31	109	39,9	31,3	3,80	660	64,7	4,07	330	47,2	2,88	21	80	75

سپری (پروفیل T شکل) و نبشی (L شکل) لبه تیز (گرم غلطک خورده)



طول استاندارد ۶ تا ۱۲ m

سطح روکش U در صفحه ۴۵.

علامت اختصاری	a	f _s	A	G	W _j =W _z
	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ³
		s	F		W _x =W _y
LS	نبشی (پروفیل L شکل) لبه تیز با بال‌های یکسان، مطابق استاندارد ۱۰۲۲ DIN، چاپ اکتبر ۱۹۶۳				
20x3	20	3	1,11	0,871	0,28
4	20	4	1,44	1,13	0,37
25x3	25	3	1,41	1,11	0,47
4	25	4	1,84	1,44	0,60
30x3	30	3	1,71	1,34	0,68
4	30	4	2,24	1,76	0,88
35x4	35	4	2,64	2,07	1,22
40x4	40	4	3,04	2,39	1,62
5	40	5	3,75	2,94	1,97
45x5	45	5	4,25	3,34	2,53
50x5	50	5	4,75	3,73	3,15

علامت اختصاری	h=b	f _s =f _g	A	G	W _j	W _z
	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ³	cm ³
		s=t	F		W _x	W _y
TPS	سپری (پروفیل T شکل) لبه تیز با سطوح بال و جان یکسان، مطابق استاندارد ۵۹۰۵۱ DIN، چاپ آگوست ۱۹۸۱					
20	20	3	1,11	0,871	0,29	0,20
25	25	3,5	1,63	1,28	0,53	0,37
30	30	4	2,24	1,76	0,88	0,61
35	35	4,5	2,95	2,31	1,36	0,93
40	40	5	3,75	2,94	1,97	1,35

پروفیل Z

طول استاندارد ۶ تا ۱۲ m



سطح روکش U در صفحه ۴۵. علائم قبلی

اندازه (برحسب میلی متر)		A	G	محل محور $\xi - \xi$	برای محور خمشی												سوراج‌های بال مطابق DIN ۹۹۷ (چاپ اکتبر ۱۹۷۰)					
					y-y			z-z			$\eta-\eta$			$\xi-\xi$								
h	b	t_s	$t_f=2r_1$	r_2	c	cm ²	kg/m	tan α	I_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y cm	I_z cm ⁴	W_z cm ³	i_z cm	I_η cm ⁴	W_η cm ³	i_η cm	I_ξ cm ⁴	W_ξ cm ³	i_ξ cm	d_f mm	w_f mm
	s	t			F				J_x	W_x	i_x	J_y	W_y	i_y	I_ξ	W_ξ	i_ξ	J_η	W_η	i_η		
پروفیل z گرد گوشه (گرم غلطک خورده)، مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۷، چاپ اکتبر ۱۹۶۳																						
30	38	4	4,5	2,5	9	4,32	3,39	1,655	5,96	3,97	1,17	13,7	3,80	1,78	18,1	4,69	2,04	1,54	1,11	0,60	11	20
40	40	4,5	5	2,5	10	5,43	4,26	1,181	13,5	6,75	1,58	17,6	4,66	1,80	28,0	6,72	2,27	3,05	1,83	0,75	11	22
50	43	5	5,5	3	11	6,77	5,31	0,939	26,3	10,5	1,97	23,8	5,88	1,88	44,9	9,76	2,57	5,23	2,76	0,88	11	25
60	45	5	6	3	12	7,91	6,21	0,779	44,7	14,9	2,38	30,1	7,09	1,95	67,2	13,5	2,81	7,60	3,73	0,98	13	25
80	50	6	7	3,5	14	11,1	8,71	0,588	109	27,3	3,13	47,4	10,1	2,07	142	24,4	3,58	14,7	6,44	1,15	13	30
100	55	6,5	8	4	16	14,5	11,4	0,492	222	44,4	3,91	72,5	14,0	2,24	270	39,8	4,31	24,6	9,26	1,30	17	30
120	60	7	9	4,5	18	18,2	14,3	0,433	402	67,0	4,70	106	18,8	2,42	470	60,6	5,08	37,7	12,5	1,44	17	35
140	65	8	10	5	20	22,9	18,0	0,385	676	96,6	5,43	148	24,3	2,54	768	88,0	5,79	56,4	16,6	1,57	17	35
160	70	8,5	11	5,5	22	27,5	21,6	0,357	1060	132	6,20	204	31,0	2,72	1180	121	6,57	79,5	21,4	1,70	21/17	35

پروفیل‌های فولادی مورد کاربرد در دیوارها (گرم غلطک خورده)

پروفیل گرم غلطک خورده برای دیوارهای نگهدارنده فولادی به شکل‌های U (Larssen)، Z و I از طرف شرکت‌های HSP، Arbed و Peiner تولید می‌شوند.

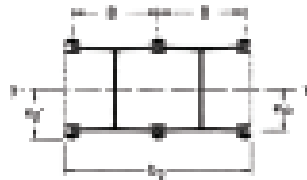
به پروفیل U شکل و پروفیل Z شکل، نیز سپر آهن کوبی می‌گویند. پروفیل I شکل را در دیوارهای دو لایه حمال مورد استفاده قرار می‌دهند. همچنین امکان تولید اشکال متفاوت اقتصادی وجود دارد.

مقادیر اندازه‌ها و استاتیکی در کتاب «فولاد در ساختمان»، چاپ ۱۵، جلد ۱، صفحه ۱۹۴ تا ۲۱۳ موجود است.



پروفیل U شکل (Larssen)

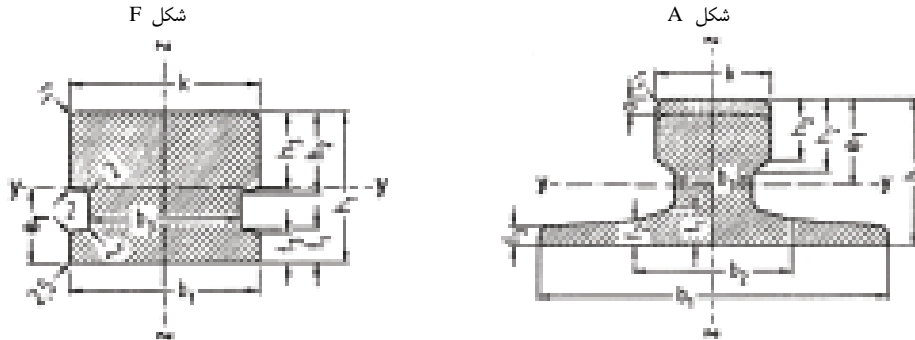
پروفیل Z شکل



پروفیل I شکل

ریل جرثقیل

طول استاندارد ۹ تا ۱۲ m



علامت قبلی سطح روکش U در صفحه ۴۵.

علامت اختصاری	اندازه (برحسب میلی متر)											A'	G	e ₁	ممان دوم سطح			ممان استاتیکی	
	k	b ₁	b ₂	b ₃	f ₁	f ₂	f ₃	h ₁	h ₂	h ₃	r ₁				I _x	I _y	I _z	S _y	S _z
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³
A	ریل جرثقیل به شکل A، برای مصارف عمومی (گرم غلطک خورده) مطابق استاندارد DIN ۵۳۶، قسمت ۱، چاپ سپتامبر ۱۹۹۱، ریل جدید																		
45	45	125	54	24	14,5	11	8	55±1	24	20	4	28,2	22,1	3,33	39	90	170	22,88	26,12
55	55	150	66	31	17,5	12,5	9	65±1	28,5	25	5	40,5	31,8	3,90	88	178	337	38,45	48,64
65	65	175	78	38	20	14	10	75±1	34	30	6	54,9	43,1	4,47	173	319	606	60,18	69,22
75	75	200	90	45	22	15,4	11	85±1	39,5	35	8	71,6	56,2	5,04	311	531	1011	88,41	102,09
100	100	200	100	60	23	16,5	12	95±1,5	45,5	40	10	94,7	74,3	5,29	666	856	1345	128,78	141,58
120	120	220	120	72	30	20	14	105±1,5	55,5	47,5	10	127,4	100,0	5,79	1302	1361	2350	187,23	222,35
150	150	220	-	80	31,5	-	14	150±1,5	64,5	50	10	191,4	150,3	7,73	2928	4373	3605	412,00	342,60
A	ریل جرثقیل به شکل A، مطابق استاندارد DIN ۵۳۶، قسمت ۱، چاپ دسامبر ۱۹۷۴ با منظور نمودن فرسایش سر ریل (a تا ۲۵ درصد از مقدار h _p)																		
45	45	125	54	24	14,5	11	8	50±1	19	15	4	26,1	20,5	3,07	68,1	22,1	165	26,4	49,8
55	55	150	66	31	17,5	12,5	9	59±1	22,5	19	5	37,4	29,4	3,60	136	37,8	328	43,7	105
65	65	175	78	38	20	14	10	68±1	27	23	6	50,9	40,0	4,11	244	59,4	593	67,8	200
75	75	200	90	45	22	15,4	11	77±1	31,5	27	8	66,1	51,9	4,62	406	88,0	985	98,5	343
100	100	200	100	60	23	16,5	12	85±1,5	35,5	30	10	85,6	76,2	4,76	642	135	1270	127	702
120	120	220	120	72	30	20	14	93±1,5	43,5	35,5	10	115	90,3	5,15	992	193	2190	199	1374
F	ریل جرثقیل به شکل F (تخت) (گرم غلطک خورده)، مطابق استاندارد DIN ۵۳۶، قسمت ۲، چاپ دسامبر ۱۹۷۴																		
100	100	100	-	70	18	-	17	80	42	41	5	73,2	57,5	4,09	414	101	541	108	733
120	120	120	-	90	18	-	17	80	42	41	5	89,2	70,1	4,07	499	123	962	160	1057

(* مطابق استاندارد DIN ۵۳۶ (چاپ سپتامبر ۱۹۹۱) حاوی A_y و A_z است.

I_x: ممان دوم سطح - پیچش

I_y و I_z: ممان دوم سطح - خمیدگی

S_y و S_z: ممان های استاتیکی وارده بر سطح مقطع برش نسبت به محور اصلی

** مقادیر تقریبی S_V. Venant

فولاد کاربردی در ریل جرثقیل: فولاد با مقاومت کششی $\leq \frac{N}{mm^2} \leq 690$

ریل های A ۷۵، A ۱۰۰، A ۱۲۰ و A ۱۵۰ با $\frac{N}{mm^2}$ غیر قابل استفاده اند.

گشتاور مقاوم (غیر استاندارد) برای ریل A ۴۵ تا A ۱۵۰ بدون اعمال فرسایش سر ریل

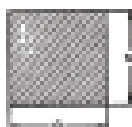
علامت اختصاری	A 45	A 55	A 65	A 75	A 100	A 120	A 150
W _y (cm ³)	27,0	45,6	71,4	105	162	235	566
W _z (cm ³)	27,2	44,9	69,3	101	135	214	328

چهار گوش و میلگرد فولادی

طول استاندارد در قطرهای d
 ۸ تا کمتر از ۷۰mm ۶ تا ۱۲m
 ۷۰ تا کمتر از ۱۲۰mm ۳ تا ۹m
 ۱۲۰ تا ۲۰۰mm ۳ تا ۶m
 بهتر است قطرهای سری A انتخاب شوند.



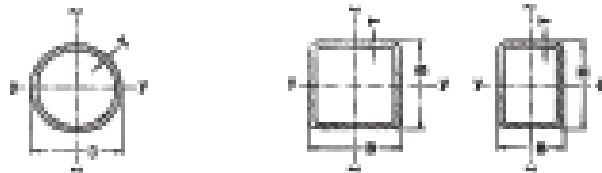
طول استاندارد در اضلاع a
 ۸ تا کمتر از ۷۰mm ۶ تا ۱۲m
 ۷۰ تا کمتر از ۱۲۰mm ۳ تا ۹m
 ۱۲۰ تا ۲۰۰mm ۳ تا ۶m
 بهتر است اضلاع سری A انتخاب شوند.



d (mm)		سطح		G	W	U	d (mm)		سطح		G	W	U
A	B	cm ²	kg/m	cm ³	cm ³ /m	cm ² /m	A	B	cm ²	kg/m	cm ³	cm ³ /m	cm ² /m
میلگرد فولادی													
برای مصارف همه جانبه (گرم غلطک خورده) مطابق استاندارد ۱۳ DIN ۱۰۱۳، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۷۶، شامل همه اندازه‌ها و استانداردها و استاندارد اروپا EN ۶۰ (می ۱۹۷۷)													
8		0,503	0,395	0,050	251		85		56,7	44,5	60,3	2670	
10		0,785	0,617	0,098	314		90		63,6	49,9	71,6	2830	
12		1,13	0,888	0,170	377		95		70,9	55,6	84,2	2980	
	13	1,33	1,04	0,216	408			100	78,5	61,7	98,2	3140	
14		1,54	1,21	0,269	440		110		95,0	74,6	131	3460	
	15	1,77	1,39	0,331	471		120		113	88,8	170	3770	
16		2,01	1,58	0,402	503		130		133	104	216	4080	
	17	2,27	1,78	0,482	534		140		154	121	269	4400	
18		2,54	2,00	0,573	565		150		177	139	331	4710	
	19	2,84	2,23	0,673	597		160		201	158	402	5030	
20		3,14	2,47	0,785	628		170		227	178	482	5340	
	21	3,46	2,72	0,909	660		180		254	200	573	5650	
22		3,80	2,98	1,05	691		190		284	223	673	5970	
	23	4,15	3,26	1,19	723		200		314	247	785	6280	
24		4,52	3,55	1,36	754								
25		4,91	3,85	1,53	785								
		5,31	4,17	1,73	817								
		5,73	4,49	1,93	848								
27	26	6,16	4,83	2,16	880								
28		7,07	5,55	2,65	942								
30		7,55	5,92	2,92	974		105		84,6	68,0	114	3300	
31		8,04	6,31	3,22	1010		115		104	81,5	149	3610	
32		9,08	7,13	3,86	1070		125		123	96,3	192	3930	
		9,62	7,55	4,21	1100		135		143	112	242	4240	
358		10,2	7,99	4,58	1130		145		165	130	300	4550	
	34	10,8	8,44	4,97	1160								
		11,3	8,90	5,39	1190								
37		12,6	9,86	6,28	1260		1555		189	148	366	4870	
38	36	13,9	10,9	7,27	1320		165		214	168	441	5180	
40		15,2	11,9	8,36	1380		175		241	189	526	5500	
42		15,9	12,5	8,95	1410		185		269	211	622	5810	
44		17,3	13,6	10,2	1480								
45		18,1	14,2	10,9	1510		210		346	272	909	6600	
		19,6	15,4	12,3	1570		220		380	298	1045	6910	
50	47	21,2	16,7	13,8	1630		230		416	326	1194	7220	
52	48	22,1	17,3	14,6	1670		240		452	355	1357	7540	
		23,8	18,7	16,3	1730								
55		28,3	22,2	21,2	1880		250		491	385	1534	7850	
60	53	31,2	24,5	24,5	1980		260		531	417	1726	8170	
		33,2	26,0	27,0	2040		270		573	450	1932	8480	
65		38,5	30,2	33,7	2200		280		616	483	2155	8800	
70	63	44,2	34,7	41,4	2360		290		661	519	2395	9110	
75		50,3	39,5	50,3	2510								
80													

a in mm		Fläche	G	W	U
Reihe		cm ²	kg/m	cm ³	cm ² /m
A	B	cm ²	kg/m	cm ³	cm ² /m
چهار گوش فولادی					
برای مصارف همه جانبه (گرم غلطک خورده) مطابق استاندارد ۱۴ DIN ۱۰۱۴، قسمت ۱، چاپ ژوئیه ۱۹۷۸، شامل همه اندازه‌ها و استانداردها و استاندارد اروپا EN ۵۹ (نوامبر ۱۹۷۸)					
8		0,640	0,502	0,085	320
10		1,00	0,785	0,167	400
12		1,44	1,13	0,288	480
	13	1,69	1,33	0,366	520
14		1,96	1,54	0,457	560
	15	2,25	1,77	0,562	600
16		2,56	2,01	0,683	640
18		3,24	2,54	0,972	720
	19	3,61	2,83	1,14	860
20		4,00	3,14	1,33	800
22		4,84	3,80	1,78	880
	24	5,76	4,52	2,30	960
25		6,25	4,91	2,60	1000
	28	7,84	6,15	3,66	1120
30		9,00	7,07	4,50	1200
32		10,2	8,04	5,46	1280
35		12,3	9,62	7,15	1400
40		16,0	12,6	10,7	1600
	45	20,3	15,9	15,2	1800
		25,0	19,6	20,8	2000
		30,3	23,7	27,7	2200
60	55	36,0	28,3	36,0	2400
		42,3	33,2	45,8	2600
70	65	49,0	38,5	57,2	2800
80		64,0	50,2	85,3	3200
		81,0	63,6	121	3600
100	90	100	78,5	167	4000
	110	121	95,0	222	4400
	120	144	113	288	4800
چهار گوش فولادی (غیر استاندارد)					
130		169	133	366	5200
140		196	154	457	5600
150		225	177	562	6000
160		256	201	683	6400
170		289	227	819	6800
180		324	254	972	7200
190		361	283	1143	7600
200		400	314	1333	8000
210		441	346	1543	8400
220		484	380	1775	8800
230		529	415	2028	9200
240		576	452	2304	9600
250		625	491	2604	10000
260		676	531	2929	10400
280		784	615	3659	11200
300		960	706	4500	12000
320		1024	804	5461	12800

پروفیل های توخالی



علائم قبلی سطح روکش U در صفحه ۴۵. مطابق استاندارد ۲-۲۱۰۰ DIN EN ۱۰۲۱۰، چاپ نوامبر ۱۹۹۷

B	T	A	M	I	W	i	B	T	A	M	I	W	i	B	T	A	M	I	W	i
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm
پروفیل مربع شکل توخالی (گرم غلطک خورده، با یا بدون درز جوش)، مطابق استاندارد ۲-۲۱۰۰ DIN EN ۱۰۲۱۰، چاپ نوامبر ۱۹۹۷																				
40	3	4,34	3,41	9,78	4,89	1,50	120	10	42,9	33,7	852	142	4,46	220	8	67,2	52,7	5 002	455	8,63
	4	5,59	4,39	11,8	5,91	1,45	140	5	26,7	21,0	807	115	5,50		10	82,9	65,1	6 050	550	8,54
50	3	5,54	4,35	20,2	8,08	1,91		6,3	33,3	26,1	984	141	5,44	12,5	102	80,1	7 254	659	8,43	
	4	7,19	5,64	25,0	9,99	1,86		8	41,6	32,6	1 195	171	5,36	250	6,3	61,0	47,9	6 014	481	9,93
60	3	6,74	5,29	36,2	12,1	2,32		1	50,9	40,0	1 416	202	5,27		8	76,8	60,3	7 455	596	9,86
	4	8,79	6,90	45,4	15,1	2,27	150	5	28,7	22,6	1 002	134	5,90		10	94,9	74,5	9 055	724	9,77
	5	10,7	8,42	53,3	17,8	2,23		6,3	35,8	28,1	1 223	163	5,85		16	147	115	13 267	1 061	9,50
70	3	7,94	6,24	59,0	16,9	2,73		8	44,8	35,1	1 491	199	5,77	260	8	80,0	62,8	8 423	648	10,3
	4	10,4	8,15	74,7	21,3	2,68		10	54,9	43,1	1 773	236	5,68		10	89,9	77,7	10 242	788	10,2
	5	12,7	9,99	88,5	25,3	2,64	160	6,3	38,3	30,1	1 499	187	6,26	12,5	122	95,8	12 365	951	10,1	
80	4	12,0	9,41	114	28,6	3,09		8	48,0	37,6	1 831	229	6,18		16	153	120	15 061	1 159	9,91
	5	14,7	11,6	137	34,2	3,05		10	58,9	46,3	2 186	273	6,09	300	8	92,8	72,8	13 128	875	11,9
	6,3	18,1	14,2	156	40,5	2,99		12,5	72,1	56,6	2 576	322	5,98		10	115	90,2	16 026	1 068	11,8
90	4	13,6	10,7	166	37,0	3,50	180	6,3	43,3	34,0	2 168	241	7,07	12,5	142	112	19 442	1 296	11,7	
	5	16,7	13,1	200	44,4	3,45		8	54,4	42,7	2 661	296	7,00		16	179	141	23 855	1 590	11,5
	6,3	20,7	16,2	238	53,0	3,40		10	66,9	52,5	3 193	355	6,91	350	8	109	85,4	21 129	1 207	13,9
100	4	15,2	11,9	232	46,4	3,91		12,5	82,1	64,4	3 790	421	6,80		10	135	106	25 884	1 479	13,9
	5	18,7	14,7	279	55,9	3,86	200	6,3	48,4	38,0	3 011	301	7,89		12,5	167	132	31 541	1 802	13,7
	6,3	23,2	18,2	336	67,1	3,80		8	60,8	47,7	3 709	371	7,81		16	211	166	38 942	2 225	13,6
120	5	22,7	17,8	498	83,0	4,68		10	74,9	58,8	4 471	447	7,72	400	10	155	122	39 128	1 956	15,9
	6,3	28,2	22,2	603	100	4,62		12,5	92,1	72,3	5 336	534	7,61		12,5	192	151	47 839	2 392	15,8
	8	35,2	27,6	726	121	4,55	220	6,3	53,4	41,9	4 049	368	8,71		16	243	191	59 344	2 967	15,6

HxB	T	A	M	I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z	HxB	T	A	M	I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm
پروفیل مستطیل شکل توخالی (گرم غلطک خورده، با یا بدون درز جوش)، مطابق استاندارد ۲-۲۱۰۰ DIN EN ۱۰۲۱۰، چاپ نوامبر ۱۹۹۷																			
50x30	3	4,34	3,41	13,6	5,43	1,77	5,94	3,96	1,17	200x100	6,3	35,8	28,1	1 829	183	7,15	613	123	4,14
	4	5,59	4,39	16,5	6,60	1,72	7,08	4,72	1,13		8	44,8	35,1	2 234	223	7,06	739	148	4,06
60x40	3	5,54	4,35	26,5	8,82	2,18	13,9	6,95	1,58		10	54,9	43,1	2 664	266	6,96	869	174	3,98
	4	7,19	5,64	32,8	10,1	2,14	17,0	8,52	1,54	200x120	6,3	38,3	30,1	2 065	207	7,34	929	155	4,92
80x40	3	6,74	5,29	54,2	13,6	2,84	18,0	9,00	1,63		8	48,0	37,6	2 529	253	7,26	1 128	188	4,85
	4	8,79	6,90	68,2	17,1	2,79	22,2	11,1	1,59		10	58,9	46,3	3 026	303	7,17	1 337	223	4,76
	5	10,7	8,42	80,3	20,1	2,74	25,7	12,9	1,55	250x150	12,5	72,1	56,6	3 576	358	7,04	1 562	260	4,66
90x50	3	7,94	6,24	84,4	18,8	3,26	33,5	13,4	2,05		6,3	48,4	38,0	4 143	331	9,25	1 874	250	6,22
	4	10,4	8,15	107	23,8	3,21	41,9	16,8	2,01		8	60,8	47,7	5 111	409	9,17	2 298	306	6,15
	5	12,7	9,99	127	28,3	3,16	49,2	19,7	1,97		10	74,9	58,8	6 174	494	9,08	2 755	367	6,06
100x50	4	11,2	8,78	140	27,9	3,53	46,2	18,5	2,03		12,5	92,1	72,3	7 378	591	8,96	3 265	435	5,96
	5	13,7	10,8	167	33,3	3,84	54,3	21,7	1,99	260x180	6,3	53,4	41,9	5 166	397	9,83	2 929	325	7,40
	6,3	16,9	13,3	197	39,4	3,42	63,0	25,2	1,93		8	67,2	52,7	6 390	492	9,75	3 608	401	7,33
100x60	4	12,0	9,41	158	31,6	3,63	70,5	23,5	2,43		10	82,9	65,1	7 741	595	9,66	4 351	483	7,24
	5	17,4	11,6	189	37,8	3,58	83,6	27,9	2,38	300x200	12,5	102	80,1	9 299	715	9,54	5 196	577	7,13
	6,3	18,1	14,2	225	45,0	3,52	98,1	32,7	2,33		6,3	61,0	47,9	7 829	522	11,3	4 193	419	8,29
120x60	4	13,6	10,7	249	41,5	4,28	83,1	27,7	2,47		8	76,8	60,3	9 717	648	11,3	5 184	518	8,22
	5	16,7	13,1	229	49,9	4,23	98,8	32,9	2,43		10	94,9	74,5	11 819	788	11,2	6 278	628	8,13
	6,3	20,7	16,2	358	59,7	4,16	116	38,8	2,37	350x250	12,5	117	91,9	14 273	952	11,0	7 537	754	8,02
120x80	4	15,2	11,9	303	50,4	4,46	161	40,2	2,25		8	92,8	72,8	16 449	940	13,3	9 798	784	10,3
	5	18,7	14,7	365	60,9	4,42	193	48,2	2,21		10	115	90,2	20 102	1 149	13,2	11 937	955	10,2
	6,3	23,2	18,2	440	73,3	4,36	230	57,6	3,15	400x200	12,5	142	112	24 419	1 395	13,1	14 444	1 156	10,1
140x80	4	16,8	13,2	441	62,9	5,12	184	46,0	3,31		16	179	141	30 011	1 715	12,9	17 654	1 412	9,93
	5	20,7	16,3	534	76,3	5,08	222	55,3	3,27		8	92,8	72,8	19 562	978	14,5	6 660	666	8,47
	6,3	25,7	20,2	646	92,3	5,01	265	66,2	3,21	450x250	10	115	90,2	23 914	1 196	14,4	8 084	808	8,39
150x100	6,3	29,5	23,1	898	120	5,52	474	94,8	4,01		12,5	142	112	29 063	1 453	14,3	9 738	974	8,28
	8	36,8	28,9	1 087	145	5,44	569	114	3,94		16	179	141	35 738	1 787	14,1	11 824	1 182	8,13
160x80	10	44,9	35,3	1 282	171	5,34	665	133	3,85		8	109	85,4	30 082	1 337	16,6	12 142	1 181	10,6
	5	28,2	17,8	744	93,0	5,72	249	62,3	3,31	450x300	10	135	106	36 895	1 640	16,5	14 819	1 185	10,5
	6,3	35,2	22,2	903	113	5,66	299	74,8	3,26		12,5	167	131	45 026	2 001	16,4	17 973	1 438	10,4
	8	42,9	33,7	1 091	136	5,57	356	89,0	3,18		16	211	166	55 705	2 476	16,2	22 041	1 763	10,2
180x100	10	50,9	37,0	1 284	161	5,47	411	103	3,10		12,5	192	151	65 813	2 633	18,5	29 780	1 985	12,5
	6,3	26,7	21,0	1 153	128	6,57	460	92,0	4,15		16	243	191	81 783	3 271	18,3	36 768	2 451	12,3
	8	33,3	26,1	1 407	156	6,50	557	111	4,09		20	300	235	98 777	3 951	18,2	44 078	2 939	12,3
	10	41,6	32,6	1 713	190														

مقادیر برش پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

B	T	M _{pl}	W _{pl}	I _T	C _t	B	T	W _{pl}	M _{pl}	I _T	C _t	B	T	W _{pl}	M _{pl}	I _T	C _t
mm	mm	kN.m	cm ³	cm ⁴	cm ³	mm	mm	cm ³	kN.m	cm ⁴	cm ³	mm	mm	cm ³	kN.m	cm ⁴	cm ³
پروفیل مربع شکل توخالی (گرم غلطک خورده ، بدون درز یا با درز جوش)																	
40	3 4	1,43 1,79	5,97 7,44	15,7 19,5	7,10 8,54	120	10	42,0	175	1 382	206	220	8 10 12,5	128 156 189	532 650 789	7 765 9 473 11 481	669 807 963
50	3 4	2,33 2,95	9,70 12,3	32,1 40,4	11,8 14,5	140	5 6,3 8	32,4 39,8 49,0	135 166 204	1 253 1 540 1 892	170 206 249	650	6,3 8 10 16	133 167 204 307	556 694 851 1280	9 238 11 525 14 106 21 138	712 880 1065 1546
60	3 4 5	3,43 4,39 5,26	14,3 18,3 21,9	56,9 72,5 86,4	17,7 22,0 25,7	150	5 6,3 8	37,4 46,1 56,9	156 192 237	1 550 1 909 2 351	197 240 291	260	8 10 12,5 16	181 222 270 335	753 924 1127 1394	13 006 15 932 19 409 23 942	956 1159 1394 1689
70	3 4 5	4,78 6,12 7,39	19,9 25,5 30,8	92,2 118 142	24,8 31,2 36,8	160	5 6,3 8 10	42,0 52,8 65,3 79,0	175 220 272 329	1 382 2 333 2 880 3 478	206 275 335 398	300	8 10 12,5 16	243 299 366 455	1013 1246 1525 1895	20 194 24 807 30 333 37 622	1294 1575 1904 2325
80	4 5 6,3	8,16 9,86 11,9	34,0 43,9 49,7	180 217 262	41,9 49,8 58,7	180	6,3 8 10 12,5	57,4 83,8 102 123	281 349 424 511	3 361 4 162 5 048 6 070	355 434 518 613	350	8 10 12,5 16	334 412 506 631	1392 1715 2107 2630	32 384 39 886 48 934 60 990	1789 2185 2654 3264
90	4 5 6,3	10,5 12,7 15,4	43,6 53,0 64,3	260 316 382	54,2 64,8 77,0	200	6,3 8 10 12,5	84,0 118,8 147 177	350 434 518 613	4 653 5 703 6 855 8 091	444 531 627 748	400	10 12,5 16	542 668 836	2260 2782 3484	60 092 73 906 92 442	2895 3530 4362

H×B	T	M _{pl,y}	W _{pl,y}	W _{pl,z}	I _T	C _t	H×B	T	M _{pl,y}	W _{pl,y}	W _{pl,z}	I _T	C _t
mm	mm	kN.m	kN.m	cm ³	cm ⁴	cm ³	mm	mm	kN.m	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³
پروفیل مستطیل شکل توخالی (گرم غلطک خورده ، بدون درز یا با درز جوش)													
50×30	3 4	1,65 2,06	6,88 8,59	4,76 5,88	13,5 16,6	6,51 7,77	200×100	6,3 8 10 12,5	54,7 67,7 81,8 97,9	228 282 341 408	140 172 206 245	1 475 1 804 2 156 2 541	208 251 295 341
60×40	3 4	2,62 3,31	10,9 13,8	8,19 10,3	29,2 36,7	11,2 13,7	200×120	6,3 8 10 12,5	60,7 75,1 91,0 109	253 313 379 455	177 218 263 314	2 028 2 495 3 001 3 569	255 310 367 428
80×40	3 4 5	4,10 5,23 6,26	17,1 21,8 26,1	10,4 13,2 15,7	43,8 55,2 65,1	15,3 18,9 21,9	250×150	6,3 8 10 12,5	96,5 120 147 178	402 501 611 740	283 350 426 514	4 054 5 021 6 090 7 326	413 506 605 717
90×50	3 4 5	5,57 7,15 8,64	23,2 29,8 36,0	15,3 19,6 23,5	76,5 97,5 116	22,4 28,0 32,9	260×180	6,3 8 10 12,5	114 142 174 211	475 592 724 879	369 459 560 679	5 810 7 221 8 798 10 643	524 644 775 924
100×50	4 5 6,3	8,45 10,2 12,3	35,2 42,6 51,3	21,5 25,8 30,8	113 135 160	31,4 36,9 42,9	300×200	6,3 8 10 12,5	150 187 229 280	624 779 956 1 165	472 589 721 877	8 476 10 562 12 908 15 677	681 840 1 015 1 217
100×60	4 5 6,3	9,38 11,4 13,8	39,1 47,4 57,3	27,3 32,9 39,5	156 188 224	38,7 45,9 53,8	350×250	8 10 12,5 16	268 330 404 503	1 118 1 375 1 685 2 095	888 1 091 1 334 1 655	19 027 23 354 28 526 33 325	1 254 1 525 1 842 2 246
120×60	4 5 6,3	12,5 15,1 18,4	51,9 63,1 76,7	31,7 38,4 46,3	201 242 290	47,1 56,0 65,9	400×200	8 10 12,5 16	289 355 435 541	1 203 1 480 1 813 2 256	743 911 1 111 1 374	15 735 19 259 23 438 28 871	1 135 1 376 1 656 2 010
120×80	4 5 6,3	14,7 17,9 21,8	61,2 74,6 91,0	46,1 56,1 68,2	330 401 487	65,0 77,9 92,9	450×250	8 10 12,5 16	389 480 590 737	1 622 2 000 2 458 3 070	1 081 1 331 1 631 2 029	27 083 33 284 40 719 50 545	1 297 1 986 2 406 2 947
140×80	4 5 6,3	18,5 22,6 27,6	77,1 94,3 115	52,2 63,6 77,5	411 499 607	76,5 91,9 110	500×300	10 12,5 16 20	623 767 961 1 172	2 595 3 196 4 005 4 885	1 826 2 244 2 804 3 408	52 450 64 389 80 329 97 447	2 696 3 281 4 044 4 842

* X-X و Y-Y محوره‌های پروفیل‌های توخالی در استانداردهای DIN EN 1۰۲۱۰ و DIN EN ۱۰۲۱۹ می‌باشند.

B	T	A	M	I	W	i	B	T	A	M	I	W	i	B	T	A	M	I	W	i	
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	
پروفیل مربع شکل توخالی (سرد تولید شده ، با درز جوش) ، مطابق استاندارد ۲-۲۱۹-۱۰۲۱۹ ، چاپ نوامبر ۱۹۹۷																					
20	2	1,34	1,05	0,69	0,69	0,72	100	4	14,9	11,7	266	45,3	3,89	180	12,5	77,0	60,5	3 466	378	6,65	
	5							5	18,4	14,4	271	54,2	3,84								
	6,3							6,3	22,2	17,5	314	62,8	3,76	200	6,3	47,4	37,2	2 922	292	7,85	
30	2	2,14	1,68	2,72	1,81	1,13									8	59,2	46,5	3 566	357	7,76	
	5														10	72,6	57,0	4 251	425	7,65	
	6,3														12,5	87,0	68,3	4 859	486	7,47	
40	2	2,94	2,31	6,94	3,47	1,54	120	4	18,1	14,2	402	67,0	4,71								
	3	4,21	3,30	9,32	4,66	1,49															
	4	5,35	4,20	11,1	5,54	1,44															
	6,3																				
	8																				
50	2	3,74	2,93	14,1	5,66	1,95	140	4	21,3	16,8	652	93,1	5,52	220	8	65,6	51,5	4 828	439	8,58	
	3	5,41	4,25	19,5	7,79	1,90															
	4	6,95	5,45	23,7	9,49	1,85															
	5	8,36	5,56	27,0	10,8	1,80															
	6,3																				
	8																				
60	2	4,54	3,56	25,1	8,38	2,35	140	4	21,3	16,8	652	93,1	5,52	250	6,3	60,0	47,1	5 873	470	9,89	
	3	6,61	5,19	35,1	11,7	2,31															
	4	8,55	6,71	43,6	14,5	2,26															
	5	10,4	8,13	50,5	16,8	2,21															
	6,3																				
	8																				
	10																				
70	2	4,54	3,56	25,1	8,38	2,35	150	5	28,4	22,3	882	131	5,89	260	8	78,4	61,6	8 178	629	10,2	
	3	6,61	5,19	35,1	11,7	2,31															
	4	8,55	6,71	43,6	14,5	2,26															
	5	10,4	8,13	50,5	16,8	2,21															
	6,3																				
	8																				
	10																				
80	2	7,81	6,13	57,5	16,4	2,71	160	4	24,5	19,3	987	123	6,34	300	6,3	73,6	57,8	10 342	889	11,9	
	3	10,1	7,97	72,1	20,6	2,67															
	4	12,4	9,70	84,6	24,4	2,62															
	5																				
	6,3																				
	8																				
	10																				
90	2	9,01	7,07	87,8	22,0	3,12	180	4	24,5	19,3	987	123	6,34	350	8	107	84,2	20 681	1182	13,9	
	3	11,7	9,22	111	27,8	3,07															
	4	14,4	11,3	131	32,9	3,03															
	5	16,4	12,8	149	37,1	2,94															
	6,3																				
	8																				
	10																				
	12,5																				
	15,5																				
	17,2																				
	19,7																				

HxB	T	A	M	I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z	HxB	T	A	M	I _y	W _y	i _y	I _z	W _z	i _z
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm
پروفیل مستطیل شکل توخالی (سرد تولید شده ، با درز جوش) ، مطابق استاندارد ۲-۲۱۹-۱۰۲۱۹ ، چاپ نوامبر ۱۹۹۷																			
40x20	2	2,14	2,03	4,05	2,02	1,38	1,34	1,34	0,79	160x80	4	18,1	14,2	598	74,7	5,74	204	50,9	3,35
	5	2,59	2,08	4,69	2,35	1,35	1,54	1,54	0,77		5	22,4	17,5	722	90,2	5,68	244	61,0	3,30
	6,3										6,3	27,3	21,4	846	106	5,57	286	71,4	3,24
	8										8	33,6	26,4	1 001	125	5,46	335	83,7	3,16
50x30	2	2,94	2,31	9,54	3,81	1,80	4,29	2,86	1,21	180x100	5	26,4	20,7	1 124	125	6,53	452	90,4	4,14
	3	4,21	3,30	12,8	5,13	1,75	5,70	3,80	1,16		6,3	32,3	25,4	1 335	148	6,43	536	107	4,07
	4	5,35	4,20	15,3	6,10	1,69	6,69	4,46	1,12		8	40,0	31,4	1 598	178	6,32	637	127	3,59
	6,3										10	48,6	38,1	1 859	207	6,19	736	147	3,89
60x40	2	3,74	2,93	18,4	6,14	2,22	9,83	4,92	1,62	200x100	6,3	34,8	27,4	1 739	174	7,06	591	118	4,12
	3	5,41	4,25	25,4	8,46	2,17	13,4	6,72	1,58		8	43,2	33,9	2 091	209	6,95	705	141	4,04
	4	6,95	5,45	31,0	10,3	2,11	16,3	8,14	1,53		10	52,6	41,3	2 444	244	6,82	818	164	3,94
	5	8,36	6,56	35,3	11,8	2,06	18,4	9,21	1,48		6,3	34,8	27,4	1 739	174	7,06	591	118	4,12
	6,3										8	43,2	33,9	2 091	209	6,95	705	141	4,04
	8										10	52,6	41,3	2 444	244	6,82	818	164	3,94
80x40	2	4,54	3,56	37,4	9,34	2,87	12,7	6,36	1,67	200x120	5	30,4	23,8	1 649,3	165	7,37	750	125	4,97
	3	6,61	5,193	52,3	13,1	2,81	17,6	8,78	1,63		6,3	37,4	29,3	1 976	198	7,27	898	150	4,90
	4	8,55	6,71	64,8	16,2	2,75	21,5	10,7	1,59		8	46,4	36,5	2 386	239	7,17	1079	180	4,82
	5	10,4	8,13	75,1	18,8	2,69	24,6	12,3	1,54		10	56,6	44,4	2 806	281	7,04	1262	210	4,72
90x50	3	7,81	6,13	81,9	18,2	3,24	32,7	13,1	2,05	250x150	6,3	47,4	37,2	4 001	320	9,18	1825	243	6,20
	4	10,1	7,97	10,3	22,8	3,18	40,7	16,3	2,00		8	59,2	46,5	4 886	391	9,08	2219	286	6,12
	5	12,4	9,70	121	26,8	3,12	47,4	18,9	1,96		10	72,6	57,0	5 825	466	8,96	2634	351	6,02
	6,3										12,5	87,0	68,3	6 633	531	8,73	3002	400	5,87
100x50	3	8,41	6,60	106	21,3	3,56	36,1	14,4	2,07	300x100	6,3	47,4	37,2	4 907	327	10,92	868	174	4,28
	4	11,7	9,22	153	30,5	3,60	68,7	22,9	2,42		8	59,2	46,5	5 825	466	8,96	2634	351	6,02
	5	14,4	11,3	181	36,2	3,55	80,8	26,9	2,37		10	72,6	57,0	6 633	531	8,73	3002	400	5,87
	6,3										12	84,1	57,0	7 808	521	9,64	3433	269	4,00
100x60	3	9,01	7,07	121	24,1	3,66	54,6	18,2	2,46	300x120	6,3	47,4	37,2	4 907	327	10,92	868	174	4,28
	4	11,7	9,22	153	30,5	3,60	68,7	22,9	2,42		8	59,2	46,5	5 825	466	8,96	2634	351	6,02
	5	14,4	11,3	181	36,2	3,55	80,8	26,9	2,37		10	72,6	57,0	6 633	531	8,73	3002	400	5,87
	6,3										12	84,1	57,0	7 808	521	9,64	3433	269	4,00
120x60	3	10,2	8,01	189	31,5	4,30	64,4	21,5	2,51	300x200	6,3	60,0	47,1	7624	508	11,3	4104	410	8,27
	4	13,3	10,5	241	40,1	4,25	81,2	27,1	2,47		8	75,2	59,1	9389	626	11,2	5042	504	8,19
	5	16,4	12,8	287	47,8	4,19	96,0	32,0	2,42		10	92,6	72,7	11313	754	11,1	6058	606	8,09
	6,3										12,5	112	88,0	13179	879	10,8	7066	706	7,94
120x80	4	14,9	11,7	295	49,1														

مقادیر برش پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

B	T	M _{pl}	W _{pl}	I _T	C _t	B	T	W _{pl}	M _{pl}	I _T	C _t	B	T	W _{pl}	M _{pl}	I _T	C _t
mm	mm	kNm	cm ³	cm ⁴	cm ³	mm	mm	cm ³	kNm	cm ⁴	cm ³	mm	mm	cm ³	kNm	cm ⁴	cm ³
پروفیل مربع شکل توخالی (سرد تولید شده ، با درز جوش)																	
20	2	0,21	0,88	1,21	1,06	100	4	12,8	53,3	362	68,1	180	12,5	112	467	6 050	600
30	2	0,53	2,21	4,54	2,75		5	15,5	64,6	441	81,7	200	6,3	81,8	341	4 682	444
													8	101	421	5 815	544
40	2	0,99	4,13	11,3	5,23		6,3	18,3	76,4	536	97,0		10	122	508	7 072	651
	3	1,37	5,72	15,8	7,07								12,5	143	594	8 502	765
	4	1,68	7,01	19,4	8,48	120	4	18,8	78,3	637	101						
							5	22,9	95,4	778	122	220	8	124	516	7 815	668
50	2	1,60	6,66	22,6	8,51		6,3	27,4	114	955	146		10	150	625	9 533	804
	3	2,25	9,39	32,1	11,8		8	33,1	138	1 163	175		12,5	176	735	11 530	951
	4	2,81	11,7	40,4	14,4	140	4	25,9	108	1 023	140	250	6,3	131	544	9 290	711
	5	3,29	13,7	47,5	16,6		5	31,7	132	1 256	170		8	162	676	11 598	878
60	2	2,35	9,79	39,8	12,6		6,3	38,4	160	1 550	205		10	197	822	14 197	1062
	3	3,36	14,0	57,1	17,7		8	46,6	194	1 901	248		12,5	234	975	17 283	1266
	4	4,22	17,6	72,6	22,0	150	10	55,2	230	2 274	291	260	8	176	734	13 087	955
	5	5,02	20,9	86,4	25,6		5	36,7	153	1 554	197		10	215	894	16 035	1156
70	3	4,66	19,4	92,4	24,7		6,3	44,4	185	1 922	239		12,5	255	1063	19 553	1381
	4	5,95	24,8	119	31,1		8	54,2	226	2 364	289	300	6,3	191	795	16 218	1042
	5	7,10	29,6	142	36,7		10	64,6	269	2 839	341		8	238	991	20 312	1293
80	3	6,19	25,8	140	33,0	160	4	34,3	143	1 541	185		10	291	1211	24 966	1572
	4	7,94	33,1	180	41,8		5	42,0	175	1 896	225		12,5	348	1451	30 601	1892
	5	9,53	39,7	218	49,7		6,3	51,1	213	2 349	275	350	8	328	1366	32 557	1787
	6,3	11,1	46,1	261	57,9		8	62,4	260	2 897	334		10	402	1675	40 127	2182
90	3	7,92	33,0	201	42,5	180	6,3	65,5	273	3 383	354	400	10	531	2214	60 431	2892
	4	10,2	42,6	261	54,2		8	80,6	336	4 189	432		12,5	645	2683	74 598	3518
	5	12,3	51,4	316	64,7		10	97,0	404	5 074	515						
	6,3	14,5	60,3	382	76,2												

HxB	T	M _{pl,y}	W _{pl,y}	W _{pl,z}	I _T	C _t	HxB	T	M _{pl,y}	W _{pl,y}	W _{pl,z}	I _T	C _t
mm	mm	kN.m	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³	mm	mm	kN.m	cm ³	cm ³	cm ⁴	cm ³
پروفیل مستطیل شکل توخالی (سرد تولید شده ، با درز جوش)													
40x20	2	0,63	2,61	1,60	3,45	2,36	160x80	4	22,2	92,6	57,4	494	88,0
	2,5	0,74	3,09	1,88	4,06	2,72		5	27,1	113	69,7	601	106
50x30	2	1,14	4,74	3,33	9,77	4,84		6,3	32,4	135	83,3	732	126
	3	1,58	6,57	4,58	13,5	6,49		8	39,1	163	100	882	150
	4	1,93	8,05	5,58	16,5	7,71	180x100	5	37,0	154	103	1045	154
60x40	2	1,79	7,47	5,65	20,7	8,12		6,3	44,6	186	124	1283	185
	3	2,52	10,5	7,94	29,3	11,2		8	54,2	226	150	1565	222
	4	3,17	13,2	9,89	36,7	13,7		10	64,3	268	177	1869	260
	5	3,70	15,4	11,5	42,8	15,6	200x100	6,3	52,6	219	135	1486	208
80x40	2	2,79	11,6	7,17	30,9	11,0		8	64,1	267	165	1811	250
	3	3,96	16,5	10,2	43,9	15,3		10	76,3	318	195	2154	292
	4	5,02	20,9	12,8	55,2	18,8	200x120	5	48,2	201	141	1652	210
	5	5,93	24,7	15,0	65,0	21,7		6,3	58,6	244	172	2040	255
90x50	3	5,42	22,6	15,0	76,7	22,4		8	71,5	298	209	2507	308
	4	6,91	28,8	19,1	97,7	28,0		10	85,4	356	250	3007	364
	5	8,26	34,4	22,7	116	32,7	250x150	6,3	93,8	391	276	4078	412
100x50	3	6,41	26,7	16,4	88,6	25,0		8	116	482	340	5050	504
	5	9,79	40,8	25,0	135	36,8		10	140	582	409	6121	602
100x60	3	7,10	29,6	20,8	122	30,6	300x100	6,3	102	425	194	2515	318
	4	9,10	37,9	26,6	156	38,7		10	151	631	285	3681	455
	5	10,9	45,6	31,9	188	45,8		12	170	710	321	4177	508
	6,3	12,7	52,8	36,9	223	53,0	300x200	6,3	146	610	463	8524	680
120x60	3	9,41	39,2	24,4	156	37,1		8	182	757	574	10527	838
	4	12,1	50,5	31,1	201	47,0		10	221	921	698	12987	1012
	5	14,6	60,9	37,4	242	55,8		12,5	262	1 091	828	15768	1204
	6,3	17,1	71,2	43,7	289	65,1	350x250	6,3	210	876	698	15291	1010
120x80	4	14,4	59,8	45,2	331	64,9		8	262	1 092	869	19136	1253
	5	17,4	72,4	54,7	402	77,8		10	320	1 335	1062	23500	1522
	6,3	20,5	85,6	64,7	488	92,1		12	371	1 544	1229	27749	1770
140x80	4	18,1	75,5	51,3	412	76,5	400x200	8	282	1 173	728	15820	1133
	5	22,0	91,8	62,2	501	91,8		10	344	1 434	888	19368	1373
	6,3	26,2	109	74,0	609	109		12,5	411	1 714	1062	23594	1644
150x100	4	23,0	95,7	72,5	662	105	400x300	8	357	1 487	1224	31179	1747
	5	28,1	117	88,3	809	127		10	438	1 824	1501	38407	2132
	6,3	33,6	140	106	992	152		12	509	2 122	1747	45527	2492
	8	40,6	169	128	1206	182							

D	T	A	M	I	W	i	D	T	A	M	I	W	i
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm
پروفیل دایره‌ای شکل توخالی (گرم غلطک خورده ، با یا بدون درز جوش) مطابق استاندارد ۱-۲۱۰ DIN و (سرد تولید شده ، با درز جوش) ، مطابق استاندارد ۲-۲۱۹ DIN ، چاپ نوامبر ۱۹۹۷													
33,7	2,6 3,2 4	2,54 3,07 3,73	1,99 2,41 2,93	3,09 3,60 4,19	1,84 2,14 2,49	1,10 1,08 1,06	355,6	12,5 16 20 25	135 171 211 260	106 154 166 204	19 852 24 663 29 792 35 677	1 117 1 387 1 676 2 007	12,1 12,0 11,9 11,7
42,4	2,6 3,2 4	3,25 3,94 4,83	2,55 3,09 3,79	4,46 7,62 8,99	3,05 3,59 4,24	1,41 1,39 1,36	406,4	10 12,5 16 20 25 30	125 155 196 243 300 355	97,8 121 154 191 235 278	24 476 30 031 37 449 45 432 54 702 63 224	1 205 1 478 1 843 2 236 2 692 3 111	14,0 13,9 13,8 13,7 13,5 13,3
48,3	2,6 3,2 4	3,73 4,53 5,57	2,93 3,56 4,37	9,78 11,6 13,8	4,05 4,80 5,70	1,62 1,60 1,57		10 12,5 16 20 25 30	140 175 222 275 339 402	110 137 174 216 266 316	35 091 43 145 53 959 65 681 79 514 92 173	1 536 1 888 2 361 2 874 3 475 4 034	15,8 15,7 15,6 15,5 15,3 15,1
60,3	3,2 4 5	5,74 7,07 8,69	4,51 5,55 6,82	23,5 28,2 33,5	7,78 9,34 11,1	2,02 2,00 1,96	457	10 12,5 16 20 25 30	140 175 222 275 339 402	110 137 174 216 266 316	35 091 43 145 53 959 65 681 79 514 92 173	1 536 1 888 2 361 2 874 3 475 4 034	15,8 15,7 15,6 15,5 15,3 15,1
76,1	3,2 4 5	7,33 9,06 11,2	5,75 7,11 8,77	48,8 59,1 70,9	12,8 15,5 18,6	2,58 2,55 2,52		10 12,5 16 20 25 30	140 175 222 275 339 402	110 137 174 216 266 316	35 091 43 145 53 959 65 681 79 514 92 173	1 536 1 888 2 361 2 874 3 475 4 034	15,8 15,7 15,6 15,5 15,3 15,1
88,9	3,2 4 5 6 6,3	8,62 10,7 13,2 15,6 16,3	6,76 8,38 10,3 12,3 12,8	79,2 96,3 116 135 140	17,8 21,7 26,2 30,4 31,5	3,03 3,00 2,97 2,94 2,93	508	10 12,5 16 20 25 30	156 195 247 307 379 451	123 153 194 241 298 354	48 520 59 755 74 909 91 428 110 918 129 173	1 910 2 353 2 949 3 600 4 367 5 086	17,6 17,5 17,4 17,3 17,1 16,9
101,6	4 5 6,3	12,3 15,2 18,9	9,63 11,9 14,8	146 177 215	28,8 34,9 42,3	3,42 3,39 3,38		10 12,5 16 20 25 30	156 195 247 307 379 451	123 153 194 241 298 354	48 520 59 755 74 909 91 428 110 918 129 173	1 910 2 353 2 949 3 600 4 367 5 086	17,6 17,5 17,4 17,3 17,1 16,9
114,3	4 5 6,3 8	13,9 17,2 21,4 26,7	10,9 13,5 16,8 21,0	211 257 313 379	36,9 45,0 54,7 66,4	3,90 3,87 3,82 3,77	610	10 12,5 16 20 25 30	188 235 299 371 459 547	148 184 234 291 361 429	84 847 104 755 131 781 161 490 196 906 230 476	2 782 3 435 4 321 5 295 6 456 7 557	21,2 21,1 21,0 20,9 20,7 20,5
139,7	4 5 6,3 8 12,5	17,1 21,2 26,4 31,1 50,0	13,4 16,6 20,7 26,0 39,2	393 481 589 720 1 020	56,2 68,8 84,3 103 146	4,80 4,77 4,72 4,66 4,52		10 12,5 16 20 25 30 40 50	188 235 299 371 459 547 716 880	148 184 234 291 361 429 562 691	84 847 104 755 131 781 161 490 196 906 230 476 292 333 347 570	2 782 3 435 4 321 5 295 6 456 7 557 9 585 11 396	21,2 21,1 21,0 20,9 20,7 20,5 20,2 19,9
168,3	5 6,3 8 10 12,5	25,7 32,1 40,3 49,7 61,2	20,1 25,2 31,6 39,0 48,0	856 1 053 1 297 1 564 1 868	102 125 154 186 222	5,78 5,73 5,67 5,61 5,53	711	10 12,5 16 20 25 30 40 50	220 284 359 442 536 642 762 899	173 220 284 359 442 536 642 762	135 301 167 028 206 973 259 351 317 357 372 790 429 242 480 856	3 806 4 386 5 295 6 456 7 828 9 428 11 396 13 933	24,8 24,4 24,3 24,1 23,8 23,4 23,1
177,8	6,3 8 10 12,5	33,9 42,7 52,7 64,9	26,6 33,5 41,4 51,0	1 250 1 541 1 862 2 230	141 173 209 251	6,07 6,01 5,94 5,86		10 12,5 16 20 25 30 40 50	236 304 386 482 592 718 862 1 027	185 234 294 366 454 542 642 762	167 028 206 973 259 351 317 357 372 790 429 242 480 856 532 299	4 386 5 295 6 456 7 828 9 428 11 396 13 933 16 913	26,6 26,4 26,2 26,1 25,9 25,6 25,2
193,7	6,3 8 10 16	37,1 46,7 57,7 89,0	29,1 36,6 45,3 70,1	1 630 2 016 2 442 3 554	168 208 252 367	6,63 6,57 6,50 6,31	762	10 12,5 16 20 25 30 40 50	236 304 386 482 592 718 862 1 027	185 234 294 366 454 542 642 762	167 028 206 973 259 351 317 357 372 790 429 242 480 856 532 299	4 386 5 295 6 456 7 828 9 428 11 396 13 933 16 913	26,6 26,4 26,2 26,1 25,9 25,6 25,2
219,1	6,3 8 10 16 20	42,1 53,1 65,7 102 127	33,1 41,6 51,6 80,1 98,2	2 386 2 962 3 598 5 297 6 261	218 270 328 483 572	7,53 7,47 7,40 7,20 7,07	813	10 12,5 16 20 25 30 40 50	252 324 401 498 619 758 918 1 098	198 252 314 391 486 592 718 862	203 364 259 351 317 357 372 790 429 242 480 856 532 299 584 747	5 003 6 456 7 828 9 428 11 396 13 933 16 913 20 331	28,4 28,2 28,0 27,9 27,7
244,5	6,3 8 10 12,5 16 20 25	47,1 59,4 73,7 91,1 115 141 172	37,0 46,7 57,8 71,5 90,2 111 135	3 346 4 160 5 073 6 947 7 533 8 957 10 517	274 340 415 503 616 733 860	8,42 8,37 8,30 8,21 8,10 7,97 7,81	914	10 12,5 16 20 25 30	284 354 451 548 656 782 927	223 284 354 442 542 642 762	290 147 354 142 429 242 504 317 584 747 672 821 772 895	6 349 8 003 9 959 12 048 14 396 17 028 20 031	32,0 31,8 31,4 31,3
273	6,3 8 10 12,5 16 20 25	52,8 66,6 82,6 102 129 159 195	41,4 52,3 64,9 80,3 101 125 153	4 696 5 852 7 154 8 697 10 707 12 798 15 127	344 429 524 637 784 938 1 108	9,43 9,37 9,31 9,22 9,10 8,97 8,81	1016	10 12,5 16 20 25 30	316 395 492 599 727 872 1 037	248 314 391 486 592 718 862	399 850 480 856 584 747 692 821 812 895 932 969 1 062 043	7 871 10 003 12 372 15 048 18 051 21 396 25 086	35,6 35,4 35,0 34,9
323,9	8 10 12,5 16 20 25	79,4 98,6 122 155 191 235	62,3 77,4 96,0 121 150 184	9 910 12 158 14 847 18 390 22 139 26 400	612 751 917 1 136 1 367 1 630	11,2 11,1 11,0 10,9 10,8 10,6	1168	10 12,5 16 20 25 30	364 451 559 677 812 967	286 354 442 542 642 762	609 843 727 895 862 969 1 012 043 1 177 117 1 357 191	10 443 13 048 16 452 20 831 25 115 30 367	40,9 40,7 40,4
355,6	8 10	87,4 109	68,6 85,2	13 201 16 223	742 912	12,3 12,2	1219	10 16 25	380 475 582	298 367 442	694 014 812 043 932 086	11 387 14 043 17 048	42,7 42,5 42,2

مقادیر برش پلاستیک - مقادیر محاسباتی تکمیلی

D	T	M _{pl}	W _{pl}	I _T	C _t	D	T	M _{pl}	W _{pl}	I _T	C _t
mm	mm	kN.m	cm ³	cm ⁴	cm ³	mm	mm	kN.m	cm ³	cm ⁴	cm ³
پروفیل دایره‌ای شکل توخالی (گرم غلطک خورده ، بدون درز یا با درز جوش) ، (سرد تولید شده ، با درز جوش)											
33,7	2,6 3,2 4	0,60 0,72 0,85	2,52 2,99 3,55	6,19 7,21 8,38	3,67 4,28 4,97	355,6	8 10 12,5 16	232 287 353 443	967 1 195 1 472 1 847	26 403 32 447 39 704 49 326	1 485 1 825 2 233 2 774
42,4	2,6 3,2 4	0,99 1,18 1,42	4,12 4,93 5,92	12,9 15,2 18,0	6,10 7,19 8,48		20 25	541 657	2 255 2 738	59 583 71 353	3 351 4 013
48,3	2,6 3,2 4	1,31 1,56 1,89	5,44 6,52 7,87	19,6 23,2 27,5	8,10 9,59 11,4	406,4	10 12,5 16 20 25	377 466 586 717 874	1 572 1 940 2 440 2 989 3 642	48 952 60 061 74 898 90 864 109 404	2 409 2 956 3 686 4 472 5 384
60,3	3,2 4 5	2,50 3,05 3,67	10,4 12,7 15,3	46,9 56,3 67,0	15,6 18,7 22,2		30 40	1 022 1 294	4 259 5 391	126 447 156 373	6 223 7 696
76,1	3,2 4 5	4,08 4,99 6,07	17,0 20,8 25,3	97,6 118 142	25,6 31,0 37,3	457	10 12,5 16 20 25	480 593 747 917 1 121	1 998 2 470 3 113 3 822 4 671	70 183 86 290 107 919 131 363 158 830	3 071 3 776 4 723 5 749 6 951
88,9	3,2 4 5 6 6,3	5,64 6,94 8,45 9,91 10,3	23,5 28,9 35,2 41,3 43,1	158 193 233 270 280	35,6 43,3 52,4 60,7 63,1		30 40 50	1 315 1 674 1 790	5 479 6 977 8 324	184 346 229 898 268 750	8 068 10 061 11 761
101,6	4 5 6,3	9,14 11,2 13,8	38,1 46,7 57,3	293 355 430	57,6 69,9 84,7	508	10 12,5 16 20 25 30	595 737 930 1 144 1 401 1 647	2 480 3 070 3 874 4 766 5 837 6 864	97 040 119 511 149 818 182 856 221 837 258 346	3 820 4 705 5 898 7 199 8 734 10 171
114,3	4 5 6,3 8	11,7 14,4 17,7 21,7	48,7 59,8 73,6 90,6	422 514 625 759	73,9 89,9 109 133	610	10 12,5	864 1 071	3 600 4 463	169 693 209 509	5 564 6 869
139,7	4 5 6,3 8 12,5	17,7 21,8 26,9 33,4 48,7	73,7 90,8 112 139 203	786 961 1 177 1 441 2 040	112 138 169 206 292		16 20 25 30 40 50	1 355 1 672 2 055 2 424 2 124 3 380	5 647 6 965 8 561 10 101 13 017 15 722	263 563 322 979 393 813 460 952 584 666 695 140	8 641 10 589 12 912 15 113 19 169 22 791
168,3	5 6,3 8 10 12,5	31,9 39,6 49,4 60,2 73,0	133 165 206 251 304	1 712 2 107 2 595 3 128 3 737	203 250 308 372 444	711	10 20 25 30 40 50	1 179 2 292 2 825 3 341 4 327 4 706 5 483	4 914 9 552 11 770 13 922 18 031 21 888 25 500	270 603 518 702 634 715 745 580 952 485 1140 623 1311 166	7 612 14 591 1 785 20 973 26 793 32 085 36 882
177,8	6,3 8 10 12,5	44,4 55,4 67,7 82,1	185 231 282 342	2 499 3 083 3 724 4 460	281 347 419 502	762	10 16 20 25 30	1 357 2 137 2 643 3 260 3 860 5 010 5 459	5 655 8 906 11 014 13 584 16 084 20 873 25 389	334 057 521 947 642 166 786 922 925 706 1186 021 1424 414	8 768 13 699 16 855 20 654 24 297 31 129 37 386
193,7	6,3 8 10 16	53,0 66,2 81,1 122	221 276 338 507	3 260 4 031 4 883 7 109	337 416 504 734		20 25 30 40 50	2 643 3 260 3 860 5 010 5 459	11 014 13 584 16 084 20 873 25 389	642 166 786 922 925 706 1186 021 1424 414	16 855 20 654 24 297 31 129 37 386
219,1	6,3 8 10 16 20	68,4 85,7 105 159 191	285 357 448 661 795	4 772 5 919 7 197 10 593 12 523	436 540 657 967 1 143	813	10 16 20 25 30	1 548 2 440 3 019 3 727 4 416	6 448 10 165 12 580 15 529 18 402	406 728 636 443 783 819 961 713 1132 748	10 006 15 657 19 282 23 658 27 866
244,5	6,3 8 10 12,5 16 20 25	85,9 108 132 162 201 243 290	358 448 550 673 837 1011 1210	6 692 8 321 10 146 12 295 15 066 17 914 21 034	547 681 830 1 006 1 232 1 465 1 721	914	10 16 25 30	1 961 3 097 4 743 5 629	8 172 12 904 19 763 23 453	580 294 910 284 1380 634 1629 550	12 698 19 919 30 211 35 658
273	6,3 8 10 12,5 16 20 25	108 135 166 204 254 308 370	448 562 692 849 1 058 1 283 1 543	9 392 11 703 14 308 17 395 21 414 25 597 30 234	688 857 1 048 1 274 1 569 1 875 2 216	1067	10 16 25 30	2 682 4 242 6 516 7 745	11 173 17 675 27 149 32 270	927 585 1459 213 2222 711 2629 727	17 387 27 352 41 663 49 292
323,9	8 10 12,5 16 20 25	192 237 291 364 444 537	799 986 1 213 1 518 1 850 2 239	19 820 24 317 29 693 36 780 44 278 52 800	1 224 1 501 1 833 2 271 2 734 3 260	1168	10 16 25	3 218 5 096 7 840	13 410 21 235 32 666	1219 686 1921 547 2933 434	20 885 32 903 50 230
						1219	10 16 25	3 508 5 558 8 555	14 617 23 157 35 646	1388 029 2188 123 3343 746	22 773 35 901 54 860

پروفیل‌های فولادی دوزنقه‌ای شکل کاربردی در شیروانی‌ها، دیوارها و سقف‌ها

پروفیل‌های فولادی دوزنقه‌ای شکل را با استفاده از ورق‌های فولادی که در دو طرف خود دارای پوشش روی و یا بدون پوشش هستند، تهیه می‌کنند. پروفیل‌های یاد شده در ضخامت‌های ۰/۶۳ تا ۱/۵۰ mm به بازار عرضه می‌شوند. پروفیل‌های فولادی دوزنقه‌ای شکل را در شیروانی‌ها، دیوارها، سقف‌ها و نمای بیرونی دیوارها مورد استفاده قرار می‌دهند. نوعی از این پروفیل‌ها به عنوان اعضای باربر طاق‌ها و اجزا ساختمانی به فرم کمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

پروفیل‌هایی که سوراخ سوراخ هستند نیز جهت جذب صوت (آگوستیک) به کار برده می‌شوند. برای محافظت از این پروفیل‌ها در برابر خوردگی به بخش ۱، استاندارد DIN ۱۸۸۰۷ مراجعه شود. پروفیل‌های یاد شده پس از زیرسازی، به یکدیگر متصل شده و پس از آن با استفاده از قطعات اتصالی به هم متصل می‌شوند (قسمت اطلاعات ۱/IFBS).

مشخصات بیشتر در مورد این پروفیل‌ها توسط تولیدکنندگان آنها قابل ارائه است. همچنین قابل ملاحظه در انتشارات IFBS می‌باشد. در جدول این قسمت مقادیر سطح مقطع عرضی، ممان‌های خمشی و مقدار نیروی قابل تحمل پروفیل با توجه به شکل مقطع عرضی آن ارائه شده است.

شرح علائم اختصاری کاربردی در جدول:

t_N : ضخامت ورق فلزی با احتساب ضخامت پوشش روی اندود

g : فشار بار وزن (بر حسب $\frac{kN}{m^2}$)

b_A : عرض تکیه‌گاه‌های انتهایی

b_B : عرض تکیه‌گاه‌های وسط

I_{ef}^+ : ممان اینرسی خمشی به منظور محاسبه تغییر شکل در اثر نیروی فشاری (به سمت پایین)

I_{ef}^- : ممان اینرسی خمشی به منظور محاسبه تغییر شکل در اثر نیروی کششی (به سمت بالا)

M_{dF} : ظرفیت خمشی میان دهانه

$R_{A,G}$: میزان نیروی قابل تحمل در تکیه‌گاه انتهایی برای اثبات ایمنی بهره‌برداری (حداقل عرض تکیه‌گاه ۴۰ mm می‌باشد).

$R_{A,T}$: میزان نیروی قابل تحمل در تکیه‌گاه انتهایی برای اثبات ایمنی تحمل (حداقل عرض تکیه‌گاه ۴۰ mm می‌باشد).

M_d^0 : ممان خمشی مبنا در محل تکیه‌گاه

C : ضریب اصلاح برای تعیین تلاش‌های ارتجاعی در محل تکیه‌گاه‌های وسط

$\left\{ \begin{array}{l} \max M_B \\ \max R_B \end{array} \right.$: بیشترین ممان خمشی و عکس‌العمل در محل تکیه‌گاه‌های وسط

M_R : ممان تکیه‌گاهی در محل تکیه‌گاه‌های وسط، چنانچه از $\max M_B$ بیشتر شود

I_{gr} : میزان دهانه مجاز مابین تکیه‌گاه‌ها

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19
																	میزان دهانه مجاز	میزان تیرهای یک دهانه	
مقاطع پروفیلها از عرض اندازه (بر حسب میلی متر)	علامه	ضخامت ورق	فشار بار	عرض تکیه گاههای وسطا	ممان اینرسی خمشی	میزان ظرفیت خمشی میان دهانه	مقدار نیروی قابل تحمل در تکیه گاه انتهایی $b_x = 40 \text{ mm}$	تلاشهای ارتعاشی در محدوده بین دو تکیه گاه	گشتاور پایه $E \leq \min I$ وقتی $M_k = 0$	میزان دهانه مجاز $E \leq \max I$ وقتی $M_k = \max M_k$	تیر دارای یک دهانه	تیر دارای چندین دهانه							
		t_N	g	b_B	I_{ef}	I_{-ef}	M_{Rf}	R_{LT}	$R_{A,G}$	M^e_d	C	$\max M_B$	$\max R_B$	$\min I$	$\max I$	$\max M_k$	I_{ef}	I_{pr}	
		mm	kN/m^2	mm	cm^4/m	cm^4/m	kN.m/m	kN/m	kN/m	kN.m/m	[]	kN.m/m	kN/m	m	m	kN.m/m	m	m	
	35/207	0,75	0,073	60	12,0	15,9	1,84	9,68	7,40	1,92	18,41	1,92	22,31	4)				0,89	1,10
		0,88	0,085		14,9	19,8	2,38	13,16	10,06	2,43	21,92	2,43	30,23					1,36	1,70
		1,00	0,097		17,6	23,0	2,90	16,78	12,83	2,92	25,22	2,92	38,43					1,78	2,22
		1,25	0,121		23,7	29,0	4,05	25,54	19,53	3,98	32,33	3,98	58,18					4,40	5,50
		0,75	0,082		21,6	21,6	2,57	8,50	6,50	3,32	11,2	2,70	15,3					1,20	1,50
		0,88	0,096	27,7	27,7	3,31	16,0	12,2	4,32	12,4	3,63	26,5	2,70	3,38					
		1,00	0,109	35,2	35,2	4,04	23,1	17,7	5,24	13,5	4,50	37,0	3,90	4,88					
		1,25	0,137	44,1	44,1	5,51	37,7	28,9	7,16	15,9	6,12	58,8	5,10	6,38					
		0,75	0,075	35,1	35,1	2,30	13,8	10,5	3,24	6,37	2,42	9,96	1,77	2,21					
		0,88	0,088	41,5	41,5	3,07	18,2	13,9	4,13	8,02	3,33	14,1	2,50	3,13					
		1,00	0,100	47,5	47,5	3,77	22,4	17,2	4,94	9,01	4,19	18,0	2,86	3,57					
		1,25	0,125	59,8	59,8	5,64	34,5	26,4	7,19	13,0	6,33	29,9	3,60	4,50					
0,75	0,080	91	91	6,03	12,2	9,35	6,45	13,7	6,45	28,2	3,81	5,72	1,36	3,50	4,38				
0,88	0,094	108	108	8,12	17,1	13,0	8,28	17,5	8,28	41,0	3,48	5,72	2,14	4,93	6,16				
1,00	0,107	123	123	9,23	21,3	16,3	9,98	20,5	9,98	52,2	2,99	5,18	2,85	5,63	7,04				
1,25	0,134	155	155	11,6	28,1	21,5	13,1	23,4	13,1	68,7	2,10	3,84	4,32	7,10	8,88				
0,75	0,082	100	108	5,53	8,78	8,78	7,20	13,08	6,12	24,54	3,10	3,91	2,24	3,26	4,07				
0,88	0,096	123	131	7,20	13,65	13,65	9,41	16,77	8,32	34,45	3,11	3,92	2,91	4,96	6,20				
1,00	0,109	144	152	8,75	18,14	18,14	11,46	19,66	10,35	43,61	3,12	3,93	3,52	6,53	8,16				
1,25	0,137	182	184	12,06	24,73	24,73	15,83	27,24	14,85	66,18	2,74	3,57	5,49	8,23	10,29				
0,75	0,090	155,1	155,1	4,50	8,16	6,24	8,57	10,15	6,78	19,44	4,00	4,00	1,82	4,70	5,87				
0,88	0,106	170,3	170,3	6,73	12,14	9,28	11,57	12,44	9,32	27,35	4,00	4,00	3,68	5,79	7,24				
1,00	0,120	191,4	191,4	9,06	16,19	12,38	14,18	15,22	11,78	36,20	4,00	4,00	6,18	8,80	8,50				
1,25	0,150	274,5	274,5	14,58	25,30	19,35	18,77	24,45	16,88	60,78	4,00	4,00	14,44	8,57	10,71				
0,75	0,092	226,0	226,0	7,19	7,74	5,92	9,92	7,40	7,76	19,51	7,53	8,01	1,34	4,87	6,09				
0,88	0,108	268,0	268,0	10,44	12,02	9,19	12,52	9,48	10,41	27,72	5,90	6,61	2,04	6,85	8,56				
1,00	0,123	306,0	306,0	12,66	15,91	12,17	14,89	11,27	12,88	35,52	5,19	5,92	2,70	7,30	9,13				
1,25	0,153	386,0	386,0	15,68	19,92	15,24	18,63	12,61	16,12	44,41	5,19	5,92	3,37	8,56	10,70				
0,75	0,097	273,0	263	9,41	7,26	5,55	9,38	8,43	8,39	21,02	5,82	6,53	2,00	5,80	7,25				
0,88	0,114	323,0	296	11,86	9,78	7,48	12,12	11,75	11,18	31,70	4,38	5,13	3,38	7,80	9,75				
1,00	0,129	369,0	327	14,12	12,09	9,24	14,66	14,32	13,74	41,57	4,36	5,25	4,66	8,51	10,64				
1,25	0,161	465,0	415	19,89	25,02	19,14	21,05	20,96	20,13	68,69	3,61	4,38	6,89	9,83	12,29				
0,75	0,107	377	377	12,10	8,62	6,59	14,10	9,76	12,50	29,70	3,67	9,55	3,81	7,75	9,69				
0,88	0,126	446	446	18,00	13,70	10,50	20,10	12,10	16,40	44,10	4,03	10,70	4,67	10,00	12,50				
1,00	0,143	510	510	23,00	18,50	14,20	25,40	14,20	21,10	57,90	4,24	9,94	5,51	11,40	14,30				
1,25	0,179	642	642	29,40	27,20	20,80	33,50	18,20	33,50	85,70	4,30	7,60	7,36	14,40	18,00				
161,5/250	0,75	160	501,5	438,0	17,49	12,36	9,83	13,61	10,57	12,57	29,39	9,53	10,50	3,21	8,80	11,00			
	0,88	160	593,3	495,2	20,80	17,21	14,34	17,26	14,15	16,02	41,72	7,90	8,89	4,94	9,10	11,38			
	1,00	160	678,0	548,0	23,85	21,69	18,51	20,86	17,04	19,20	53,10	6,39	7,41	6,53	9,94	12,43			
	1,25	160	854,6	789,0	34,64	36,25	29,93	35,25	20,28	33,02	85,66	6,52	7,53	9,29	12,03	15,04			

توضیحات:

- اگر b_B از ۶۰ و ۱۶۰ میلی متر کمتر باشد، مقدار نیروی قابل تحمل مطابق با پهنای آن کاهش می یابد.
- بیشترین میزان دهانه مجاز ما بین تکیه گاه ها که تا آن اندازه از پروفیل به عنوان سازه سقف استفاده می شود.
- در فرمول اثر متقابل $\epsilon = 1$ و $C = m^{-1}$ در نظر گرفته می شود.
- چنانچه برای ممان تکیه گاهی باقیمانده مقادیری مشخص نشده باشد، برای اثبات ایمنی تحمل $M_R = 0$ در نظر گرفته می شود. در غیر این صورت مطابق فرمول تئوری ارتجاعی عمل می شود (L: طول دهانه کوچکتر که در دو طرف تکیه گاه قرار دارد).

پروفیل دوزنقه‌ای شکل فولادی (کاربردی در سقف‌های مرکب)

پروفیل دوزنقه‌ای شکل فولادی را می‌توان در سقف‌های کاذب و یا سقف‌های فولادی حمال باربر مورد استفاده قرار داد. همچنین این نوع از پروفیل با مقاطع عرضی ویژه می‌تواند در ترکیب با بتنی که بر روی آن قرار می‌گیرد به عنوان تقویت‌کننده در طول دهانه کاربردی باشد که با اتصال آنها، سقف مرکب (کامپوزیت) تشکیل می‌گردد. انستیتو مهندسی ساختمان آلمان (DIBt) در برلین مجوز آن را صادر کرده است.

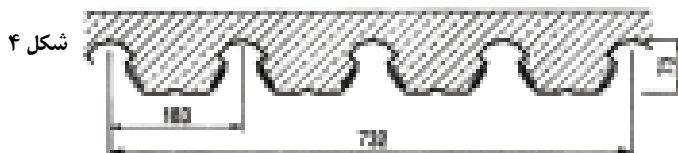
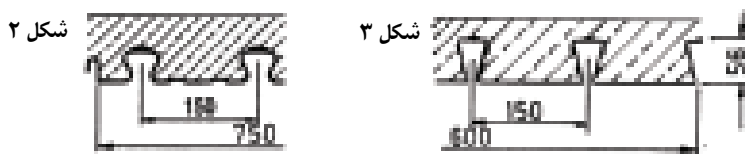
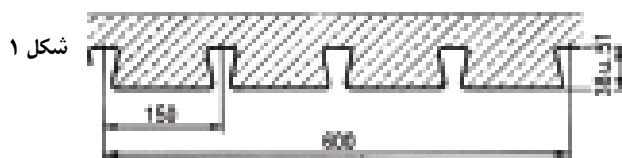
از این رو، چهار مثال زیر ارائه شده است:

پروفیل‌هایی که فرم مقطع آنها مانند شکل ۱ است با توجه به فرورفتگی‌های معکوس و برش اصطکاکی، اتصالشان انجام شدنی است.

پروفیل‌هایی که فرم مقطع آنها مانند شکل‌های ۲ و ۳ و ۴ است با توجه به وجود زائده‌ها در قسمت‌های داخلی آنها، بر میزان اتصال افزوده می‌شود.

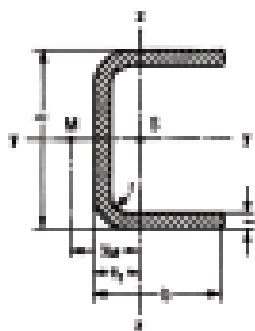
فرورفتگی‌های معکوس در این پروفیل‌ها موجب عملکرد بهتر پروفیل در مقابل حریق از پایین می‌باشد. در این فرورفتگی‌ها می‌توان گیره آویز نصب نمود که با کمک پیچ‌های با انتهای مخروطی شکل، کابل‌های سیم‌کشی برق به حالت آویزان در می‌آیند.

پروفیل‌هایی که فرم مقطع آنها مانند شکل ۱ است در ارتفاع ۳۸ و ۵۱ ارسال می‌شوند. برای تمامی سیستم‌های سقف مرکب (کامپوزیت) با انتخاب نوع پروفیل، ضخامت ورق، ضخامت پوشش بتن قرار گرفته بر روی آن، مقاومت بتن و مسلح کردن آن متناسب با الزامات استاتیکی و محافظت در برابر حریق امکان‌پذیر می‌باشد. اطلاعات در مورد سیستم‌های سقف‌های مرکب (کامپوزیت) توسط IFBS ارائه می‌شود.



پروفیل سرد تولید شده

e_z : فاصله محور ثقل z-z

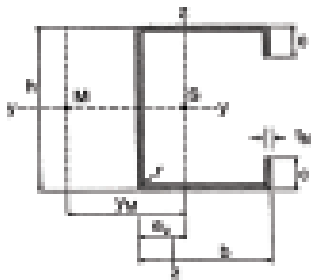


علائم قبلی

علامه اختصاری	اندازه (برحسب میلی‌متر)				A cm ²	G kg/m	برای محور خمش						e_z cm	y_M cm	I_T cm ⁴	C cm ³
	h	b	t	r			y-y			z-z						
							I_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y cm	I_z cm ⁴	W_z cm ³	i_z cm				
			S	F			J_x	W_x	i_x	J_y	W_y	i_y				
U	پروفیل C شکل، پروفیل‌های فولادی سرد تولید شده															
20/20×1,5	20	20	1,5	1,5	0,812	0,637	0,537	0,537	0,814	0,333	0,269	0,641	0,760	1,55	0,0059	0,187
23/23×1,5	23	23	1,5	1,5	0,947	0,743	0,847	0,737	0,946	0,520	0,361	0,741	0,859	1,78	0,0069	0,399
25/25×1,5	25	25	1,5	1,5	1,04	0,814	1,11	0,887	1,03	0,676	0,430	0,803	0,926	1,93	0,0076	0,624
28/28×1,5	28	28	1,5	1,5	1,17	0,920	1,59	1,14	1,17	0,966	0,544	0,908	1,03	2,16	0,0086	1,14
30/30×1,5	30	30	1,5	1,5	1,26	0,991	1,99	1,32	1,25	1,20	0,628	0,974	1,09	2,32	0,0093	1,65
30/30×2	30	30	2	2	1,64	1,29	2,49	1,66	1,23	1,53	0,816	0,966	1,12	2,32	0,0214	1,99
40/40×3	40	40	3	3	3,25	2,55	8,60	4,30	1,63	5,33	2,15	1,28	1,52	3,10	0,0947	11,9
46/45×3	46	45	3	3	3,73	2,93	13,3	5,77	1,89	7,83	2,77	1,45	1,67	3,46	0,109	23,9
50/50×4	50	50	4	4	5,37	4,22	22,0	8,79	2,02	13,7	4,44	1,60	1,91	3,87	0,278	47,0
54/45×4	54	45	4	4	5,13	4,03	23,8	8,81	2,15	10,6	3,70	1,43	1,64	3,33	0,265	41,9
70/50×4	70	50	4	4	6,17	4,85	48,1	13,7	2,79	15,8	4,77	1,60	1,69	3,54	0,321	110
80/40×3	80	40	3	3	4,45	3,49	43,1	10,8	3,11	6,98	2,45	1,25	1,15	2,51	0,131	67,7
80/50×5	80	50	5	7,5	7,95	6,24	76,5	19,1	3,10	19,7	5,92	1,57	1,67	3,40	0,646	166
90/50×5	90	50	5	7,5	8,45	6,64	101	22,5	3,46	20,7	6,06	1,56	1,59	3,27	0,687	226
100/50×3	100	50	3	3	5,65	4,43	87,2	17,4	3,93	14,0	3,89	1,58	1,40	3,14	0,167	219
100/50×5	100	50	5	7,5	8,95	7,03	130	26,1	3,82	21,5	6,17	1,55	1,51	3,15	0,729	297
120/60×3	120	60	3	3	6,85	5,38	154	25,7	4,75	24,7	5,67	1,90	1,65	3,77	0,203	568
120/60×6	120	60	6	9	12,9	10,1	270	45,1	4,58	44,6	10,7	1,86	1,82	3,78	0,151	888
140/60×4	140	60	4	4	9,77	7,67	284	40,6	5,39	33,6	7,59	1,85	1,58	3,55	0,513	1040
140/60×6	140	60	6	9	14,1	11,1	392	55,9	5,27	47,2	10,9	1,83	1,69	3,56	1,66	1320
160/65×7	160	65	7	10,5	18,2	14,3	649	81,1	5,96	70,3	15,0	1,96	1,81	3,77	2,91	2550
200/80×6	200	80	6	9	20,1	15,8	1160	116	7,60	120	20,2	2,44	2,07	4,62	2,38	7380

برای ساخت پروفیل‌های سرد تولید شده، از ورق تخت نورد شده استفاده می‌شود. قطعه تخت در اثر عملیات به شکل سرد تولید می‌شود. در این حالت مقطع عرضی پروفیل دارای ضخامت یکسان خواهد بود. پروفیل‌های سرد تولید شده به صورت متقارن و غیرمتقارن، باز و بسته، با لبه‌های صاف و یا تحت زاویه هستند. شکل مقطع عرضی و اندازه‌ها به منظور عملکرد بهتر با موارد استفاده مطابقت داده می‌شوند. اطلاعات کامل‌تر توسط کارخانه تولیدکننده پروفیل ارائه می‌گردد.

مقاطع عرضی پروفیل‌های متقارن به شکل L، U، C، Z و ناودانی دارای لبه است. از تعداد زیاد انواع پروفیل‌های U شکل فقط چند نمونه در جدول فوق آورده شده است. اطلاعات دقیق‌تر در کتاب «پروفیل‌های سرد تولید شده»، چاپ ۴، سال ۱۹۹۳ (انتشارات فولاد- آهن، مادوسلدوف) است. طراحی و اجرای سازه‌های برابر دارای پروفیل‌های چداره نازک سرد تولید شده مطابق استاندارد DIN ۱۸۸۰۰، چاپ نوامبر ۱۹۹۰ (صفحه ۵۲ و ۵۳ و ۵۸ تا ۶۴)، دستورالعمل ۰۱۶، DAST (صفحه ۵۷) و EC ۳ (صفحه ۵۶) است.



پروفیل سرد تولید شده مورد کاربرد در سازه‌های سبک

مقادیر مربوط به سطح مقطع عرضی پروفیل

e_z : فاصله محور ثقل Z-Z

t_N : ضخامت ورقه آهنی (ضخامت ورقه آهنی همراه با روکش)

جهت محاسبه تنش، از ضخامت ورقه آهنی، ضخامت مربوط به روکش کم می‌گردد. مثلاً در تسمه روی اندود، ضخامت $mm \ 0.4$ و برای پروفیل‌هایی که توسط مواد مصنوعی روکش شده‌اند، کل ضخامت روکش به همراه روکش مواد فلزی کم می‌گردد. (DAST - Ri . ۰۱۶ . EI . ۲۰۹)

علامه اختصاری	اندازه (بر حسب میلی‌متر)				A cm ²	G kg/m	برای محور خمش						e_z cm	y_M cm	I_T cm ⁴	C cm ⁶
	h	b	c	t_w			y-y			z-z						
							I_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y cm	I_z cm ⁴	W_z cm ³	i_z cm				
	S						F	J_x	W_x	i_x	J_y	W_y				
پروفیل C شکل، پروفیل‌های فولادی سرد تولید شده																
80/40/15 x1,5	80	40	15	1,5	2,65	2,08	26,70	6,67	3,17	6,18	2,43	1,53	1,46	3,44	0,0200	97
90/90/22x2,5	90	90	22	2,5	7,55	5,93	107,97	23,97	3,78	85,76	16,69	3,37	3,87	8,62	0,1573	2051
90/90/22x3,2	90	90	22	3,2	9,61	7,55	135,45	30,03	3,75	107,86	21,02	3,35	3,88	8,58	0,3281	2569
105/80/15x3,0	105	80	15	3,0	8,21	6,38	155,00	29,56	4,35	66,70	13,20	2,85	2,95	6,58	0,2462	1499
105/80/20x2,0	105	80	20	2,0	5,70	4,50	107,00	20,38	4,33	50,00	10,58	2,95	3,07	7,02	0,0760	1302
105/80/20x2,5	105	80	20	2,5	7,20	5,60	136,00	25,90	4,34	63,70	13,40	2,97	3,12	7,08	0,1500	1683
105/80/20x3,0	105	80	20	3,0	8,70	6,80	166,00	31,60	4,37	77,80	16,30	2,99	3,17	7,14	0,2600	2087
105/80/20x3,2	105	80	20	3,2	9,35	7,34	174,00	33,18	4,34	81,70	16,85	2,99	2,99	7,03	0,3073	2121
150/90/22x2,5	105	90	22	2,5	7,92	6,22	152,86	29,09	4,39	90,78	17,08	3,38	3,69	8,33	0,1651	2656
150/90/22x3,2	105	90	22	3,2	10,09	7,92	192,23	36,54	4,36	114,22	21,52	3,36	3,70	8,29	0,3445	3327
120/60/20x1,5	120	60	20	1,5	4,00	3,14	93,00	15,50	4,82	21,14	5,46	2,30	2,13	5,09	0,0301	716
120/70/14x1,5	120	70	14	1,5	4,12	3,34	101,24	17,09	4,96	27,51	6,06	2,59	2,31	5,59	0,0293	800
120/70/14x3,2	120	70	14	3,2	8,70	6,90	207,40	35,51	4,88	54,77	12,29	2,51	2,22	5,39	0,2895	1526
120/80/25x2,0	120	80	25	2,0	6,27	4,90	152,00	25,26	4,92	58,80	12,09	3,06	3,13	7,27	0,0836	2227
120/80/25x2,5	120	80	25	2,5	7,77	6,06	186,00	31,05	4,89	71,90	14,77	3,04	3,13	7,21	0,1620	2687
140/60/22x1,5	140	60	22	1,5	4,35	3,41	135,80	19,61	5,59	23,62	6,11	2,33	1,98	4,99	0,0309	1070
140/60/22x2,0	140	60	22	2,0	5,80	4,55	179,65	26,04	5,56	30,91	8,05	2,31	1,96	4,93	0,0743	1386
140/70/14x1,5	140	70	14	1,5	4,41	3,58	143,47	20,72	5,70	28,97	6,17	2,56	2,15	5,31	0,0313	1111
140/70/14x3,2	140	70	14	3,2	9,33	7,42	295,35	43,18	5,63	57,69	12,52	2,49	2,07	5,12	0,3105	2134
140/90/20x2,5	140	90	20	2,5	8,40	6,60	278,00	39,70	5,73	90,60	16,17	3,27	3,17	7,33	0,1760	3678
140/90/20x3,0	140	90	20	3,0	10,20	8,00	338,00	48,20	5,75	111,00	19,65	3,29	3,22	7,38	0,3060	4537
140/90/20x3,2	140	90	20	3,2	11,10	8,72	365,20	52,19	5,77	120,67	20,99	3,32	3,09	7,40	0,3652	4955
140/90/20x3,5	140	90	20	3,5	12,00	9,40	398,00	56,90	5,77	131,00	23,21	3,31	3,27	7,44	0,4890	5440
140/90/20x4,0	140	90	20	4,0	13,21	10,34	429,00	61,30	5,70	138,40	23,91	3,24	3,21	7,24	0,6907	5554
142/59/13x1,6	142	59	13	1,6	4,36	3,51	139,92	19,71	5,66	19,91	4,81	2,14	1,68	4,25	0,0354	775
142/59/13x1,8	142	59	13	1,8	4,90	3,94	156,89	22,10	5,65	22,22	5,37	2,13	1,67	4,23	0,0507	861
142/59/13x2,0	142	59	13	2,0	5,44	4,36	173,64	24,46	5,64	24,46	5,91	2,12	1,66	4,21	0,0675	944
150/60/20x2,0	150	60	20	2,0	5,77	4,54	198,10	26,42	5,86	28,40	6,92	2,22	1,91	4,64	0,0782	1404
150/90/25x3,2	150	90	25	3,2	11,75	9,22	435,88	58,13	6,13	133,52	23,51	3,39	3,16	7,63	0,3862	6810
160/70/14x2,0	160	70	14	2,0	6,27	5,05	257,64	32,61	6,41	39,62	8,25	2,51	2,00	5,03	0,0803	1929
160/70/14x3,2	160	70	14	3,2	9,96	7,93	401,96	51,27	6,35	60,23	12,71	2,46	1,94	4,89	0,3315	2869
160/90/20x3,0	160	90	20	3,0	10,61	8,38	448,00	56,00	6,50	113,30	19,02	3,27	3,04	7,07	0,3227	5924
160/90/22x2,0	160	90	22	2,0	7,43	5,83	318,92	39,82	6,55	83,41	14,42	3,35	3,16	7,37	0,0991	4666
170/80/25x3,0	170	80	25	3,0	10,80	8,40	492,00	57,90	6,76	95,80	18,65	2,99	2,71	6,41	0,3330	6019
170/80/25x3,5	170	80	25	3,5	12,60	9,90	580,00	68,20	6,78	114,00	22,04	3,00	2,75	6,46	0,5150	7210
172/69/14x1,5	172	69	14	1,5	4,71	3,91	221,29	25,74	6,85	29,05	5,92	2,48	1,91	4,86	0,0317	1637
172/69/14x1,6	172	69	14	1,6	5,17	4,16	242,48	28,20	6,85	31,75	6,47	2,48	1,91	4,86	0,0420	1787
172/69/14x1,8	172	69	14	1,8	5,82	4,67	272,14	31,65	6,84	35,48	7,23	2,47	1,90	4,83	0,0601	1989
172/69/14x2,0	172	69	14	2,0	6,46	5,18	301,49	35,06	6,83	39,13	7,97	2,46	1,89	4,81	0,0828	2187

علامه اختصاری	اندازه (برحسب میلی متر)				A cm ²	G kg/m	برای محور خمشی						e _z cm	y _M cm	I _T cm ⁴	C cm ⁶
	h	b	c	t _N			y-y			z-z						
							I _y cm ⁴	W _y cm ³	I _y cm	I _z cm ⁴	W _z cm ³	I _z cm				
	S						F	J _x	W _x	i _x	J _y	W _y				
پروفیل C شکل، پروفیل های فولادی سرد تولید شده																
172/69/14x2,3	172	69	14	2,3	7,43	5,94	344,91	40,12	6,81	44,46	9,06	2,45	1,87	4,77	0,1265	2472
172/69/14x2,5	172	69	14	2,5	8,07	6,44	373,46	43,44	6,80	47,92	9,76	2,44	1,86	4,75	0,1628	2655
180/60/22x1,5	180	60	22	1,5	4,93	3,87	243,86	27,32	7,03	25,64	6,25	2,28	1,75	4,55	0,0351	1773
180/60/22x2,0	180	60	22	2,0	6,59	5,17	323,24	36,32	7,01	33,56	8,24	2,26	1,73	4,49	0,0843	2302
180/70/25x2,5	180	70	25	2,5	8,73	6,86	431,80	47,98	7,03	60,02	12,62	2,62	2,25	5,45	0,1827	4246
180/90/22x2,5	180	90	22	2,5	9,80	7,69	519,51	57,69	7,28	110,11	18,36	3,35	3,01	7,15	0,2042	7455
180/90/22x3,2	180	90	22	3,2	12,49	9,81	657,21	72,94	7,25	138,71	23,16	3,33	3,02	7,11	0,4264	9351
200/70/14x2,0	200	70	14	2,0	7,06	5,70	431,72	43,61	7,82	42,40	8,44	2,45	1,78	4,62	0,0904	3172
200/70/14x3,2	200	70	14	3,2	11,22	8,97	676,21	68,72	7,76	64,46	13,00	2,40	1,72	4,48	0,3736	4742
200/80/25x2,5	200	80	25	2,5	9,70	7,60	593,00	59,30	7,83	82,90	15,62	2,93	2,46	5,99	0,2020	6825
200/80/25x3,0	200	80	25	3,0	11,70	9,20	718,00	71,80	7,85	101,00	18,99	2,95	2,51	6,04	0,3500	8398
200/80/25x3,5	200	80	25	3,5	13,70	10,70	846,00	84,60	7,87	120,00	22,43	2,97	2,56	6,10	0,5580	10045
200/90/22x2,5	200	90	22	2,5	10,30	8,08	661,66	66,13	8,02	114,08	18,59	3,33	2,87	6,89	0,2146	9287
200/90/22x3,2	200	90	22	3,2	13,13	10,31	837,75	83,69	7,99	143,73	23,45	3,31	2,88	6,85	0,4482	11654
202/69/14x1,8	202	69	14	1,8	6,35	5,10	395,13	39,13	7,89	37,22	7,34	2,42	1,74	4,54	0,0656	2849
202/69/14x2,0	202	69	14	2,0	7,05	5,65	437,94	43,37	7,88	41,05	8,10	2,41	1,73	4,51	0,0904	3133
202/69/14x2,3	202	69	14	2,3	8,11	6,48	501,36	49,65	7,86	46,65	9,21	2,40	1,72	4,49	0,1381	3545
202/69/14x2,5	202	69	14	2,5	8,81	7,03	543,11	53,78	7,85	50,28	9,93	2,39	1,71	4,46	0,1777	3810
210/60/22x1,5	210	60	22	1,5	5,37	4,21	350,55	33,63	8,08	26,87	6,33	2,24	1,61	4,27	0,0382	2450
210/60/22x2,0	210	60	22	2,0	7,17	5,63	465,16	44,73	8,05	35,17	8,34	2,21	1,58	4,21	0,0919	3185
210/60/22x2,5	210	60	22	2,5	8,95	7,03	577,04	55,62	8,03	43,03	10,28	2,19	1,56	4,16	0,1806	3871
220/80/25x2,5	220	80	25	2,5	10,25	8,05	755,30	68,67	8,58	88,71	15,82	2,94	2,40	5,88	0,2139	8796
232/76/16x1,8	232	76	16	1,8	6,35	5,10	586,52	50,57	9,03	51,37	9,15	2,67	1,90	4,97	0,0743	5214
232/76/16x2,0	232	76	16	2,0	7,05	5,65	650,43	56,08	9,02	56,71	10,11	2,66	1,89	4,95	0,1024	5742
232/76/16x2,3	232	76	16	2,3	8,11	6,48	745,25	64,26	9,00	64,53	11,50	2,65	1,87	4,91	0,1565	6511
232/76/16x2,5	232	76	16	2,5	8,81	7,03	807,78	69,65	8,99	69,63	12,42	2,64	1,86	4,89	0,2014	7008
240/60/22x2,0	240	60	22	2,0	7,76	6,09	639,37	53,73	9,08	36,54	8,43	2,17	1,46	3,97	0,0994	4247
240/60/22x2,5	240	60	22	2,5	9,69	7,61	793,83	66,85	9,05	44,70	10,38	2,15	1,44	3,92	0,1955	5166
240/60/22x3,0	240	60	22	3,0	11,60	9,11	944,84	79,73	9,02	52,40	12,26	2,13	1,42	3,87	0,3389	6024
260/70/14x2,0	260	70	14	2,0	8,23	6,67	800,63	62,06	9,86	45,58	8,64	2,35	1,52	4,12	0,1054	5748
260/70/14x3,2	260	70	14	3,2	13,12	10,52	1259,10	98,06	9,80	69,27	13,30	2,30	1,47	4,00	0,4367	8636
265/80/30x3,0	265	80	30	3,0	13,82	10,85	1414,00	106,70	10,11	118,70	20,78	2,93	2,30	5,70	0,4170	17437
270/60/22x2,0	270	60	22	2,0	8,35	6,55	848,50	63,32	10,08	37,71	8,50	2,13	1,36	3,76	0,1069	5493
270/60/22x2,5	270	60	22	2,5	10,43	8,19	1054,24	78,82	10,05	46,13	10,47	2,10	1,34	3,71	0,2104	6688
270/60/22x3,0	270	60	22	3,0	12,49	9,80	1255,68	94,06	10,03	54,09	12,36	2,08	1,32	3,66	0,3648	7805
300/60/22x2,0	300	60	22	2,0	8,94	7,02	1095,21	73,50	11,07	38,73	8,55	2,08	1,27	3,57	0,1144	6932
300/60/22x2,5	300	60	22	2,5	11,17	8,77	1361,58	91,53	11,04	47,37	10,54	2,06	1,25	3,52	0,2253	8445
300/60/22x3,0	300	60	22	3,0	13,38	10,50	1622,73	109,27	11,01	55,54	12,44	2,04	1,24	3,48	0,3907	9860
300/70/14x3,2	300	70	14	3,2	14,38	11,55	1776,80	119,73	11,11	71,77	13,45	2,23	1,34	3,74	0,4788	12000
300/100/30x4,0	300	100	30	4,0	21,13	16,63	2831,00	188,80	11,57	271,70	37,96	3,59	2,84	6,93	1,1000	48337
320/120/30x4,0	320	120	30	4,0	23,51	18,51	3694,00	230,90	12,53	433,10	50,73	4,29	3,46	8,41	1,2300	85919

در این جدول پروفیل های سرد تولید شده C شکل از طرف تولیدکنندگان ارائه شده است که دارای سطح مقطع عرضی مشخص می باشند. پروفیل ها با توجه به ابعاد آنها صورت گرفته است. برخی از تولیدکنندگان با توجه به استاندارد نبودن پروفیل ها، با کسب مجوز از کمیته های فنی ساختمانی، در آن جداول بارگذاری نیز وجود دارد. مقادیر مندرج در جدول فقط با فرض سطح مقطع عرضی با اثر کامل دارای اعتبار می باشند؛ آن قسمت از سطح مقطع عرضی که در اثر تغییر شکل، تنش های فشاری، را تحمل نمی کنند، محاسبه آنها براساس روش «عرض های موثر» صورت می گیرد. در صورتی که بطور همزمان $t \leq 5$ و $r/b \leq 1/15$ باشد، برای محاسبه مقادیر سطح مقطع عرضی می توان از گرد کردن آن چشم پوشی کرد.

به غیر از پروفیل های C شکل، پروفیل های سرد تولید شده Z و شکل نیز در اجزاء راه راه دار و یا دیواره باز شوها مورد استفاده قرار می گیرند. پروفیل های سرد تولید شده دارای مزایایی هستند که می توان به متنوع بودن آنها، تحویل راحت و نورد در مدت کم توسط تولیدکنندگان اشاره کرد. مشخصات کامل در مورد طول های ارسالی، سیستم سوراخ کردن، و ... توسط تولیدکنندگان قابل ارائه است.



تسمه آهنی

طول استاندارد

برای عرض کمتر از ۱۱۰mm و ضخامت کمتر از ۳mm تا ۶m

۳ تا ۱۲m

برای دیگر اندازه‌ها

مطابق استاندارد DIN ۱۰۱۷ قسمت ۱، چاپ آوریل ۱۹۶۷، تسمه آهنی گرم غلطک‌خورده جهت کاربرد در مصارف عمومی. مطابق DIN ۱۰۱۷ قسمت ۲، چاپ مارس ۱۹۶۴، تسمه آهنی گرم غلطک‌خورده جهت کاربرد در مصارف خاص: میله مهاری، تولید پیچ و ...

وزن تسمه آهنی بر حسب $\frac{kg}{m}$ ، بر اساس وزن مخصوص $\frac{kg}{dm^3}$ ۷/۸۵ محاسبه شده است. محاسبه وزن فولادهای آلیاژی با توجه به وزن مخصوص آنها انجام می‌شود.

عرض (b) (بر حسب میلی‌متر)	ضخامت (s) (بر حسب میلی‌متر)																					
	5	6	6,5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	18	20	22	25	30	35	40	50	60
10	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	0,43	0,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,47	0,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	0,51	0,61	0,66	0,71	0,82	(0,92)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,55	0,66	-	0,77	0,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	0,59	0,71	-	0,82	0,94	-	1,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	0,63	0,75	0,82	0,88	1,00	1,13	1,26	1,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	(0,67)	0,80	-	0,93	1,07	-	-	1,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	0,71	0,85	(0,92)	(0,99)	1,13	1,27	1,41	(1,55)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	(0,75)	(0,90)	-	(1,04)	(1,19)	1,34	-	1,64	-	1,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	0,79	0,94	1,02	1,10	1,26	1,41	1,57	-	1,88	2,04	-	2,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	0,86	1,04	1,12	1,21	1,38	-	1,73	1,90	2,07	2,25	2,42	(2,59)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	0,98	1,18	1,28	1,37	1,57	-	1,96	-	2,36	2,55	2,75	2,94	3,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	1,02	1,22	1,33	1,43	1,63	-	2,04	-	2,45	2,65	2,86	3,06	3,27	3,67	4,08	-	-	-	-	-	-	-
28	1,10	1,32	1,43	1,54	1,76	-	2,20	-	2,64	2,86	3,08	-	3,52	3,96	-	-	-	-	-	-	-	-
30	1,18	1,41	1,53	1,65	1,88	2,12	2,36	-	2,83	3,06	3,30	3,53	3,77	4,24	4,71	5,18	5,89	-	-	-	-	-
32	1,26	1,51	1,63	-	2,01	-	2,51	-	3,01	(3,27)	3,52	3,77	4,02	-	5,02	5,53	6,28	-	-	-	-	-
35	1,37	1,65	1,79	1,92	2,20	-	2,75	-	3,30	3,57	3,85	4,12	4,40	4,95	5,50	6,04	6,87	-	-	-	-	-
38	1,49	1,79	1,94	-	2,39	-	2,98	-	3,58	3,88	4,18	4,47	4,77	-	5,97	6,56	7,46	-	-	-	-	-
40	1,57	1,88	2,04	2,20	2,51	2,83	3,14	-	3,77	4,08	4,40	4,71	5,02	5,65	6,28	6,91	7,85	9,42	-	-	-	-
45	1,77	2,12	2,30	2,47	2,83	-	3,53	-	4,24	4,59	4,95	5,30	5,65	-	7,07	7,77	8,83	10,6	-	-	-	-
50	1,96	2,36	2,55	2,75	3,14	3,53	3,93	-	4,71	5,10	5,50	5,89	6,28	7,07	7,85	8,64	9,81	11,8	-	15,7	-	-
55	2,16	2,59	2,81	-	3,45	-	4,32	-	5,18	5,61	6,04	6,48	6,91	7,77	8,64	9,50	10,8	13,0	-	-	-	-
60	2,36	2,83	3,06	3,30	3,77	4,24	4,71	-	5,65	6,12	-	7,07	7,54	8,48	9,42	10,4	11,8	14,1	16,5	18,8	(23,6)	-
65	2,55	3,06	3,32	-	4,08	4,59	5,10	-	6,12	6,63	-	7,65	8,16	-	10,2	11,2	12,8	15,3	20,4	-	-	-
70	2,75	3,30	3,57	3,85	4,40	-	5,50	-	6,59	7,14	-	8,24	8,79	9,89	11,0	12,1	13,7	16,5	19,2	22,0	(27,5)	-
75	2,94	3,53	3,83	-	4,71	-	5,89	-	7,07	7,65	-	8,83	9,42	-	11,8	-	14,7	17,7	20,6	23,6	-	(35,3)
80	3,14	3,77	4,08	4,40	5,02	-	6,28	6,91	7,54	8,16	-	9,42	10,0	-	12,6	-	15,7	18,8	(22,0)	25,1	31,4	(37,7)
90	3,53	4,24	4,59	-	5,65	6,36	7,07	7,77	8,48	9,18	-	10,6	11,3	12,7	14,1	-	17,7	21,2	-	28,3	35,3	42,4
100	3,93	4,71	5,10	-	6,28	-	7,85	8,64	9,42	10,2	11,0	11,8	12,6	-	15,7	-	19,6	23,6	-	31,4	39,3	47,1
110	-	-	-	-	6,91	7,77	8,64	9,50	10,4	11,2	12,1	13,0	13,8	-	17,3	-	21,6	25,9	-	34,5	43,2	-
120	-	-	-	-	7,54	-	9,42	(10,4)	11,3	12,2	-	14,1	15,1	-	18,8	-	23,6	28,3	-	37,7	47,1	56,5
130	-	-	-	-	8,16	9,18	10,2	11,2	12,2	13,3	14,3	15,3	16,3	-	20,4	-	25,5	30,6	-	40,8	51,0	-
140	-	-	-	-	8,79	-	11,0	-	13,2	-	-	16,5	17,6	-	22,0	-	27,5	33,0	(38,5)	44,0	55,0	-
150	-	-	-	-	9,42	-	11,8	13,0	14,1	15,3	16,5	17,7	18,8	-	23,6	-	29,4	35,3	-	47,1	58,9	70,7

(* مطابق استاندارد DIN ۱۰۱۷، قسمت ۱، تسمه آهنی ۲۲×۱۷ با $\frac{kg}{m}$ ۲/۹۴ نیز می‌باشد. تا حد امکان از کاربرد اندازه‌هایی که وزنشان در پراکنش قرار گرفته، صرف‌نظر شود.

انواع اجناس تسمه‌ای فولادی

۱- تسمه پهن فولادی

۲- ورق و نوار فولادی
همچنین: ورق با نقش غلطک‌خورده (ورق ریخته‌گری، ورق موج‌دار) مطابق استاندارد DIN ۵۹۲۲۰ (چاپ سپتامبر ۱۹۸۳) علاوه بر این: ورق فولادی دارای موج و پروفیل‌های دوزنقه‌ای شکل (ورق فولادی شبکه‌ای در نشریه ۳۱۷ ملاحظه شود). تسمه فولادی (مطابق استاندارد DIN ۱۰۱۷) جزء میله‌ها محسوب می‌شوند و مطابق استاندارد EN ۱۰۰۷۹ (چاپ فوریه ۱۹۹۳) جزء اجناس تسمه‌ای فولادی نیستند.

تمامی وزن‌ها با $\frac{kg}{dm^3}$ ۷/۸۵ محاسبه می‌شوند مشروط بر آنکه در مقررات، مقادیر دیگر برای وزن مخصوص ارائه نشده باشد (به عنوان مثال فولاد ضد زنگ).

ورق و نوار

استاندارد DIN EN ۱۰۰۲۹ (چاپ اکتبر ۱۹۹۱) (به جای استاندارد DIN ۱۵۴۳) در مورد ورق فولادی گرم غلطک‌خورده در ضخامت ۳ تا ۲۵۰mm و عرض ۶۰۰ تا بیش از ۴۰۰۰mm از فولادهای آلیاژی و غیرآلیاژی و فولادهای ضد زنگ معتبر می‌باشد. DIN EN ۱۰۰۵۱+A۱ (چاپ نوامبر ۱۹۹۷) (به جای چاپ فوریه ۱۹۹۲ و استاندارد DIN ۱۰۱۶) در مورد نوار پهن گرم غلطک‌خورده و ورق‌های بریده شده از آن با ضخامت تا ۲۵ mm و عرض تا ۲۲۰۰ mm از فولادهای آلیاژی و غیرآلیاژی معتبر می‌باشد. موارد دیگر با عرض کمتر از ۶۰۰ mm مطابق استاندارد DIN EN ۱۰۰۴۸، چاپ اکتبر ۱۹۹۶.

DIN EN 10131 (چاپ ژانویه ۱۹۹۲) (به جای DIN ۱۵۴۱) در مورد نوار پهن سرد غلطک‌خورده و ورق‌های حاصل از آن با ضخامت ۰/۳۵ تا ۳ mm عرض تا بالاتر از ۲۰۰۰ mm معتبر می‌باشد. مقررات DIN EN 10130 محصولات تسمه‌ای سرد غلطک‌خورده از فولادهای نرم برای شکل‌گیری سرد (به جای DIN ۱۶۲۳، قسمت ۱)، DIN ۱۶۲۳، قسمت ۲ ورق نازک سرد غلطک‌خورده از فولادهای ساختمانی و DIN EN 10209 محصولات تسمه‌ای سرد غلطک‌خورده از فولادهای نرم برای لعاب دادن (به جای DIN ۱۶۲۳، قسمت ۳) معتبر می‌باشد.

DIN EN 10140 (چاپ اکتبر ۱۹۹۶) (به جای DIN ۱۵۴۴) در مورد نوار پهن سرد غلطک‌خورده با عرض کمتر از ۶۰۰ mm و ضخامت تا ۱۰ mm از فولادهای آلیاژی و غیرآلیاژی معتبر می‌باشد. (فولادهای مقاوم در برابر حرارت و فولادهای ضد زنگ مستثنی هستند). مقررات DIN EN 10139 در مورد نوار پهن سرد غلطک‌خورده فاقد روکش از جنس فولادهای نرم برای شکل‌گیری سرد (چاپ ۱۹۹۶) (به جای DIN ۱۶۲۴) معتبر می‌باشد.

DIN EN 10143 (چاپ مارس ۱۹۹۳) (به جای DIN ۵۹۲۳۲) در مورد نوارهای پهن و ورق‌های به ضخامت تا ۳ mm که پرسه‌اندود نمودن آنها به صورت غوطه‌ای است (برای مثال اندود کردن حرارتی با پوشش روی یا آلومینیومی) معتبر می‌باشد. برای شرایط فنی ارسال DIN EN 10142+A1 برای اندود کردن حرارتی با پوشش روی برای نوار پهن و ورق فولادی نرم جهت شکل‌گیری سرد (چاپ آگوست ۱۹۹۵) (به جای چاپ مارس ۱۹۹۱ و DIN ۱۷۱۶۲ قسمت ۱) ملاحظه شود و DIN EN 10147 برای اندود کردن حرارتی با پوشش روی برای نوار پهن و ورق فولادی ساختمانی (چاپ آگوست ۱۹۹۵) (به جای چاپ ژانویه ۱۹۹۲ و DIN ۱۷۱۶۲ قسمت ۲).

DIN EN 10258 (چاپ جولای ۱۹۹۷) (به جای DIN ۵۹۳۸۱) در مورد نوار پهن سرد تولید شده و نوار سرد تولید شده از فولاد ضد زنگ، مقاوم در برابر حرارت به ضخامت کمتر از ۳ mm و عرض کمتر از ۶۰۰ mm معتبر می‌باشد. مقررات ۸-۱۹۹۵: DIN EN 10088 در مورد فولادهای ضد زنگ و مواد خام (اولیه) فولاد و آهن ۴۰۰ (چاپ فوریه ۱۹۹۷) (در صفحه ۵۰) معتبر می‌باشد.

DIN EN 10259 (چاپ جولای ۱۹۹۷) (به جای DIN ۵۹۳۸۲) در مورد نوار پهن سرد تولید شده و ورق فولادی ضد زنگ، مقاوم در برابر حرارت به ضخامت کمتر از ۶/۵ mm و عرض ۶۰۰ mm تا ۲۱۰۰ mm معتبر می‌باشد. مقررات ۸-۱۹۹۵: DIN EN 10088 در مورد فولادهای ضد زنگ و مواد خام (اولیه) فولاد و آهن ۴۰۰ (چاپ فوریه ۱۹۹۷) (در صفحه ۵۰) معتبر می‌باشد.

ورق و تسمه پهن فولادی

طول استاندارد ۴ تا ۱۲ m

DIN ۵۹۲۰۰ (چاپ اکتبر ۱۹۷۵) معادل استاندارد اروپا ۹۱

حدود مقررات: ضخامت‌های بیش از ۴ mm، عرض بیش از ۱۵۰ mm و کمتر از ۱۲۵۰ mm؛ ضخامت اسمی ۱۳ mm و عرض اسمی ۲۷۰ mm نیز قابل استفاده‌اند.

کلیه عرض‌ها و ضخامت‌های اسمی واقع در حدود مقررات فوق نیز قابل تحویل‌اند.

جدول وزن ورق و تسمه پهن فولادی (گرم غلطک‌خورده)

بر حسب $\frac{kg}{m}$ می‌باشد که برای عرض و ضخامت اسمی موجود در جدول با وزن مخصوص $\frac{kg}{dm^3}$ ۷/۸۵ در نظر گرفته می‌شود.

محاسبه وزن فولادها با توجه به چگالی آنها انجام می‌شود.

عرض (b) (برحسب میلی‌متر)	ضخامت (s) برحسب میلی‌متر												
	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	80
160	6,28	7,54	10,0	12,6	15,1	18,8	25,1	31,4	37,7	50,2	62,8	75,4	100
180	7,07	8,48	11,3	14,1	17,0	21,2	28,3	35,3	42,4	56,5	70,7	84,8	113
200	7,85	9,42	12,6	15,7	18,8	23,6	31,4	39,3	47,1	62,8	78,5	94,2	126
220	8,64	10,4	13,8	17,3	20,7	25,9	34,5	43,2	51,8	69,1	86,4	104	138
240	9,42	11,3	15,1	18,8	22,6	28,3	37,7	47,1	56,5	75,4	94,2	113	151
250	9,81	11,8	15,7	19,6	23,6	29,4	39,3	49,1	58,9	78,5	98,1	118	157
260	10,2	12,2	16,3	20,4	24,4	30,6	40,8	51,0	61,2	81,6	102	122	163
280	11,0	13,2	17,6	22,0	26,4	33,0	44,0	54,9	65,9	87,9	110	132	176
300	11,8	14,1	18,8	23,6	28,3	35,3	47,1	58,9	70,7	94,2	118	141	188
320	12,6	15,1	20,1	25,1	30,1	37,7	50,2	62,8	75,4	100	126	151	201
340	13,3	16,0	21,4	26,7	32,0	40,0	53,4	66,7	80,1	107	133	160	214
350	13,7	16,5	22,0	27,5	33,0	41,2	55,0	68,7	82,4	110	137	165	220
360	14,1	17,0	22,6	28,3	33,9	42,4	56,5	70,6	84,8	113	141	170	226
380	14,9	17,9	23,9	29,8	35,8	44,7	59,7	74,6	89,5	119	149	179	239
400	15,7	18,8	25,1	31,4	37,7	47,1	62,8	78,5	94,2	126	157	188	251
450	17,7	21,2	28,3	35,3	42,4	53,0	70,7	88,4	106	141	177	212	283
500	19,6	23,6	31,4	39,3	47,2	59,0	78,7	98,3	118	157	196	236	314
550	21,6	25,9	34,5	43,2	51,8	64,8	86,4	108	130	173	216	259	345
600	23,6	28,3	37,7	47,1	56,5	70,7	94,2	118	141	188	236	283	377
650	25,5	30,6	40,8	51,0	61,2	76,5	102	128	153	204	255	306	408
700	27,5	33,0	44,0	55,0	65,9	82,4	110	137	165	220	275	330	440
750	29,4	35,3	47,1	58,9	70,7	88,3	118	147	177	236	294	353	471
800	31,4	37,7	50,2	62,8	75,4	94,2	126	157	188	251	314	377	502
900	35,3	42,4	56,5	70,7	84,8	106	141	177	212	283	353	424	565
1000	39,2	47,1	62,8	78,5	94,2	118	157	196	236	314	392	471	628
1100	43,2	51,8	69,1	86,4	104	130	173	216	259	345	432	518	691
1200	47,1	56,5	75,4	94,2	113	141	188	235	283	377	471	565	754

محاسبه وزن مخصوص مطابق استاندارد DIN و وزن مخصوص تجاری

وزن‌های ارائه شده در جدول‌های این کتاب بر پایه وزن مخصوص $\frac{kg}{dm^3}$ $\frac{7}{85}$ می‌باشد (صفحه ۴۸ مستثنی است.) که توسط کمیته استاندارد فنی آهن و فولاد برای ابعاد استاندارد استفاده می‌شود. با ضرب عدد $\frac{7}{85}$ در سطح مقطع عرضی پروفیل (بر حسب سانتی‌متر مربع) وزن استاندارد مطابق DIN بر حسب kg/m بدست می‌آید که همان وزن یک متر طولی پروفیل است. در صورت ضرب عدد $\frac{7}{85}$ در ضخامت ورق و تسمه فولادی پهن

(بر حسب میلی‌متر) نتیجه آن وزن بر حسب $\frac{kg}{m^2}$ بدست می‌آید. برای مثال $\frac{kg}{m^2}$ $\frac{7}{85}$ برای $1mm$ ضخامت ورق فولادی می‌باشد.

مطابق استاندارد DIN ۱۸۲۹۹ محاسبه مقادیر عملیات اجرایی از روی نقشه‌های مربوطه امکان‌پذیر می‌باشد (تا موقعی که عملیات اجرایی مطابق نقشه‌ها باشد.) در صورت عدم وجود نقشه، مقادیر عملیات اجرایی ملاک عمل می‌باشند.

موارد مندرج در استانداردهای DIN ۱۸۳۳۵ و DIN ۱۸۳۶۰ تکمیل‌کننده استاندارد DIN ۱۸۲۹۹ در مورد تعیین مقادیر وزن مخصوص می‌باشند. براساس استاندارد DIN ۱۸۳۳۵ فقط وزن قطعات ریخته‌گری و آهن‌گری بدست می‌آید. مطابق استاندارد DIN ۱۸۳۶۰ می‌توان وزن قطعات آهنی که حداکثر ۱۵ کیلوگرم هستند را بدست آورد. در موارد دیگر جهت تعیین وزن مخصوص باید مطابق استانداردهای DIN ۱۸۳۳۵ و DIN ۱۸۳۶۰ به نکات زیر توجه شود:

- برای پروفیل‌های استاندارد شده، وزن مخصوص مطابق استاندارد DIN

- برای پروفیل‌های دیگر، وزن مخصوص مطابق دفترچه ارائه شده از طرف تولیدکننده پروفیل

- برای ورق‌ها، تسمه‌های فولادی و تسمه‌های پهن، وزن مخصوص $\frac{kg}{m^2}$ $\frac{7}{85}$ از سطح با ضخامت $1mm$

- برای قطعات فولادی دارای فرم، وزن مخصوص $\frac{kg}{dm^3}$ $\frac{7}{85}$ و برای چدن خاکستری، وزن مخصوص $\frac{kg}{dm^3}$ $\frac{7}{25}$

- وسایل اتصال مانند پیچ، پرچ و درزهای جوش محسوب نمی‌شوند.

- تلورانس نورد و برشکاری مطابق استاندارد DIN ۱۸۳۳۵ محسوب نمی‌شوند.

- برای فولادهای دارای پوشش روی مطابق استاندارد DIN ۱۸۳۶۰ به وزن مخصوص ۵ درصد برای آبکاری افزوده می‌شود.

بکارگیری وزن مخصوص تجاری مطابق چاپ جدید استاندارد DIN ۱۸۳۶۰ در نظر گرفته نمی‌شود. همچنین ۲ درصد اضافه برای تلورانس نورد یا برای فولاد ساختمانی پیچ شده، پرچ شده یا جوش شده اعمال نمی‌شود.

مطابق استاندارد DIN ۱۸۳۷۹ هواسازها (چاپ ژوئن ۱۹۹۷)، استاندارد DIN ۱۸۳۸۰ تأسیسات گرمایی و آب گرم مرکزی (چاپ ژوئن ۱۹۹۶) و استاندارد DIN ۱۸۳۸۱ دستگاه‌های آب و فاضلاب و گاز داخل ساختمان‌ها (چاپ ژوئن ۱۹۹۶) برای محاسبه وزن مخصوص باید به موارد زیر توجه شود:

- برای ورق و تسمه فولادی $\frac{kg}{m^2}$ 8 به ازای هر میلی‌متر از ضخامت قطعه مورد نظر

- برای فولادهای دارای فرم و پروفیل‌هایی که براساس وزن تجاری به صورت عمده به فروش می‌رسند، وزن مخصوص تجاری (kg/m)

- برای دیگر پروفیل‌ها وزن مخصوص طبق استاندارد DIN با ۲ درصد تلورانس اضافی برای نورد در کارخانه در نظر گرفته می‌شود.

وزن مخصوص تجاری

در تجارت پروفیل‌های فولادی (پروفیل I شکل - مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۵ قسمت ۱ تا ۵ و پروفیل‌های U_{۸۰} تا U_{۴۰۰} مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۶) وزن تجاری به عنوان وزن واحد به کار می‌رود که با اعمال تلورانس نورد نسبت به وزن مخصوص استاندارد DIN کمی بیشتر است. وزن‌های تجاری پروفیل‌های موجود در جدول زیر بر حسب kg/m است.

U		IPE		I		HEA=I PBI		HEB=I PB		HEM=I PBv	
80	8,9	80	6,2	80	6,1	100	17,1	100	20,9	100	42,8
100	10,9	100	8,3	100	8,5	120	20,4	120	27,4	120	53,4
						140	25,3	140	34,5	140	64,8
120	13,7	120	10,7	120	11,5	160	31,2	160	43,7	160	78,1
140	16,4	140	13,2	140	14,7	180	36,4	180	52,6	180	91,1
160	19,3	160	16,2	160	18,5	200	43	200	63	200	106
180	22,5	180	19,3	180	22,5						
200	26	200	23	200	27	220	52	220	73	220	120
						240	62	240	85	240	161
220	30	220	26,9	220	32	260	70	260	95	260	176
240	34	240	31,5	240	37	280	78	280	106	280	194
260	39	270	37	260	43	300	90	300	120	300	244
280	43	300	43,3	280	49						
300	48			300	56	320	100	320	130	320/305	180
		330	50,4			340	108	340	137	320	251
320	61	360	58,6	320	63	360	115	360	146	340	254
350	62	400	68	340	70	400	128	400	159	360	256
380	65			360	78					400	262
400	74			380	86	450	143	450	175		
		450	80	400	95	500	159	500	192	450	270
		500	93			550	170	550	204	500	277
		550	109			600	182	600	217	550	285
		600	125	425	106					600	292
				450	118						
				475	131	650	195	650	231		
				500	145	700	209	700	247	650	300
						800	230	800	269	700	309
										800	325
				550	171					900	341
				600	203	900	258	900	298	1000	358
						1000	279	1000	322		

اتصالات

پیچ‌های کاربردی برای ساختمان‌های فولادی:

- DIN ۷۹۹۰ پیچ با سر شش‌گوش با مهره شش‌گوش
- DIN ۷۹۶۸ پیچ با سر شش‌گوش، با یا بدون مهره شش‌گوش
- DIN ۷۹۹۹ پیچ مستحکم با سر شش‌گوش، با سطح آچارخور زیاد
- DIN ۷۹۶۹ پیچ سرخزینهدار با شکاف، با یا بدون مهره شش‌گوش، فقط تا M۲۴
- DIN EN ۲۴۰۳۴ مهره شش‌گوش، درجه C
- به جای DIN ۵۵۵
- DIN ۷۹۸۹ واشر فولادی

پرچ‌ها:

- DIN ۱۰۱ پرچ، شرایط فنی ساخت و ارسال
- DIN ۱۲۴ پرچ نیم‌دایره، قطر ۱۰ تا ۳۶ mm
- DIN ۳۰۲ پرچ سر خزینهدار، قطر ۱۰ تا ۳۶ mm

ابعاد پیچ‌های M۱۲ تا M۳۰ (بر حسب میلی‌متر)

مشخصات		M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	
DIN ۷۹۹۰ و DIN ۷۹۶۸	قطر رزوه	d ₁	12	16	20	22	24	27	30
	قطر سر پیچ	e _{min}	20,88	26,17	32,95	35,03	39,55	45,20	50,85
	ارتفاع سر پیچ	k	8	10	13	14	15	17	19
	ارتفاع مهره	max min	12,2 10,4	15,9 14,1	19 16,9	20,2 18,1	22,3 20,2	24,7 22,6	26,4 24,3
	سطح آچارخور	s	18	24	30	34	36	41	46
DIN ۷۹۹۰	اندازه گیر	max	99	125	147	170	168	165	163
	قطر سوراخ	d ₂	13	17	21	23	25	28	31
	سطح مقطع تنش‌پذیر	mm ²	84,3	157	245	303	353	459	561
	سطح مقطع مغزی	mm ²	76,3	144	225	282	324	427	519
DIN ۷۹۶۸	سطح مقطع میله	mm ²	113	201	314	380	452	573	707
	اندازه گیر	max	99	135	152	170	168	165	163
	قطر میله	d ₂	13	17	21	23	25	28	31
DIN ۷۹۸۹	قطر سوراخ واشر	d ₁	14	18	22	24	26	30	33
	قطر واشر	d ₂	24	30	37	39	44	50	56
	ضخامت واشر		8	8	8	8	8	8	8

اندازه گیر پیچ‌ها

مطابق استانداردهای DIN ۷۹۹۰ و DIN ۷۹۶۸، اندازه‌ها بر حسب میلی‌متر
 طول L پیچ‌ها مطابق استانداردهای DIN ۷۹۹۰ و DIN ۷۹۶۸، اندازه میله بدون سرپیچ است. با اندازه گیرهای داده شده در جدول، روشن است که بخش رزوه پیچ در سطح برش نیست.
 طول گیر پیچ‌های مستحکم مطابق استاندارد DIN ۶۹۱۴ حدوداً به اندازه یک ضخامت واشر کمتر است.

طول L	M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30
30	5-9	-	-	-	-	-	-
35	10-14	6-10	-	-	-	-	-
40	15-19	11-15	8-12	6-10	-	-	-
45	20-24	16-20	13-17	11-15	9-13	-	-
50	25-29	21-25	18-22	16-20	14-18	-	-
55	30-34	26-30	23-27	21-25	19-23	-	-
60	35-39	31-35	28-32	26-30	24-28	21-25	-
65	40-44	36-40	33-37	31-35	29-33	26-30	-
70	45-49	41-45	38-42	36-40	34-38	31-35	-
75	50-54	46-50	43-47	41-45	39-43	36-40	-
80	55-59	51-55	48-52	46-50	44-48	41-45	39-43
85	60-64	56-60	53-57	51-55	49-53	46-50	44-48
90	65-69	61-65	58-62	56-60	54-58	51-55	49-53
95	70-74	66-70	63-67	61-65	59-63	56-60	54-58
100	75-79	71-75	68-72	66-70	64-68	61-65	59-63
105	80-84	76-80	73-77	71-75	69-73	66-70	64-68
110	85-89	81-85	78-82	76-80	74-78	71-75	69-73
115	90-94	86-90	83-87	81-85	79-83	76-80	74-78
120	95-99	91-95	88-92	86-90	84-88	81-85	79-83
125	-	96-100	93-97	91-95	89-93	86-90	84-88
130	-	101-105	98-102	96-100	94-98	91-95	89-93
135	-	106-110	103-107	101-105	99-103	96-100	94-98
140	-	111-115	108-112	106-110	104-108	101-105	99-103
145	-	116-120	113-117	111-115	109-113	106-110	104-108
150	-	121-125	118-122	116-120	114-118	111-115	109-113
155	-	-	123-127	121-125	119-123	116-120	114-118
160	-	-	128-132	126-130	124-128	121-125	119-123
165	-	-	133-137	131-135	129-133	126-130	124-128
170	-	-	138-142	136-140	134-138	131-135	129-133
175	-	-	143-147	141-145	139-143	136-140	134-138
180	-	-	-	146-150	144-148	141-145	139-143
185	-	-	-	151-155	149-153	146-150	144-148
190	-	-	-	156-160	154-158	151-155	149-153
195	-	-	-	161-165	159-163	156-160	154-158
200	-	-	-	166-170	164-168	161-165	159-163

پیچ‌های مستحکم شش گوش، با سطح آچارخور زیاد (کاربردی در سازه‌های فولادی)

(چاپ اکتبر ۱۹۸۹)	DIN ۶۹۱۴ پیچ شش گوش با سطح آچارخور زیاد
(چاپ دسامبر ۱۹۸۹)	DIN ۶۹۱۵ مهره شش گوش با سطح آچارخور زیاد
(چاپ اکتبر ۱۹۸۹)	DIN ۶۹۱۶ واشر دایره‌ای شکل
(چاپ اکتبر ۱۹۸۹)	DIN ۶۹۱۷ واشر چهارگوش خاری شکل برای پروفیل I
(چاپ آوریل ۱۹۹۰)	DIN ۶۹۱۸ واشر چهارگوش خاری شکل برای پروفیل U
(چاپ دسامبر ۱۹۸۳)	DIN ۷۹۹۹ پیچ شش گوش با سطح آچارخور زیاد

ابعاد پیچ‌های مستحکم و واشرهای آنها

اندازه‌ها (بر حسب میلی‌متر)

مشخصات		M 12	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30	M 36		
پیچ و مهره	قطر رزوه	d	12	16	20	22	24	27	30	36	
	قطر سر پیچ	e _{min}	23,91	29,56	35,05	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44	
	ارتفاع سر پیچ	k	8	10	13	14	15	17	19	23	
	ارتفاع مهره	m	10	13	16	18	19	22	24	29	
	سطح آچارخور	s	22	27	32	36	41	46	50	60	
واشرها	دایره‌ای شکل	قطر داخل	d ₁	13	17	21	23	25	28	31	37
		قطر خارج	d ₂	24	30	37	39	44	50	56	66
		ضخامت واشر	s	3	4	4	4	4	5	5	6
	چهارگوش نسبت به سمت پایین	قطر داخل	d	13	17	21	23	25	28	31	37
		طول صفحه با ضخامت بیشتر	a	26	32	40	44	56	56	62	68
		طول عمود بر a	b	30	36	44	50	56	56	62	68
		ضخامت واشر در ۱۴ درصد	s ₁	6,2	7,5	9,2	10	10,8	10,8	11,7	12,5
		برای پروفیل I شکل	s ₂	2	2,5	3	3	3	3	3	3
		ضخامت واشر در ۸ درصد	s ₁	4,9	5,9	7	8	8,5	8,5	9	9,4
		برای پروفیل U شکل	s ₂	2,5	3	3,5	4	4	4	4	4

میله دارای سر و میله دارای رزوه

DIN EN ISO ۱۴۵۵۵ میله جوشکاری با احتراق بالا

(چاپ دسامبر ۱۹۸۹)

اندازه‌ها (بر حسب میلی‌متر)

قطر اسمی = قطر میله	d ₁	13	16	19	22
قطر سر	d ₂	25	32	32	35
ارتفاع سر	k	8	8 تا 13	8 تا 13	8 تا 13
قطر برجستگی جوش	d ₃	17	21	26	30
ارتفاع برجستگی جوش	h _{max}	5	7	9	10
طول بعد از جوشکاری	L ₂	75 تا 125	75 تا 125	75 تا 150	100 تا 175

DIN EN ISO ۱۳۹۱۸ میله جوشکاری و میله رزوه با احتراق بالا

(چاپ دسامبر ۱۹۸۹)

اندازه‌ها (بر حسب میلی‌متر)

قطر اسمی = قطر رزوه	d ₁	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
قطر برجستگی جوش	d ₃	8,2	9,9	12,5	14,5	18,5	22,3	30
ارتفاع برجستگی جوش	h ₁	3,5	3,5	4	4,5	6	7	10
سطح مقطع تنش‌پذیر	mm ²	20,1	36,6	58,0	84,3	157	245	353

قابلیت تحمل اتصالات پیچی

در جدول های زیر، مقادیر قابلیت تحمل اتصالات پیچی از نظر برش، کشش و دیواره سوراخ با استفاده از مقادیر مشخصه و $\gamma_M = 1/1$ محاسبه شده است که مطابق استاندارد DIN ۱۸۸۰۰، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰ است و برای پیچ های M ۵ تا M ۱۰ معتبر نمی باشد. برای تنش کشش - برش به بند ۸۱۰ آیین نامه رجوع گردد.

نیروی مجاز برشی $V_{a,R,d}$ (بر حسب کیلونیوتن در هر سطح برش)

برای اتصالات برشی - اتکایی، تک برش و چند برش با پیچ های خام (DIN ۷۹۹۰)، پیچ های سرخزینه دار (DIN ۷۹۶۹، تا M ۲۴) و پیچ های فوق العاده قوی (DIN ۶۹۱۴)، اگر قسمت صاف میله در قسمت برش باشد.

ردیف	اندازه پیچ	سطح برش		درجه مقاومت							
				4.6		5.6		8.8		10.9	
		میله	رزوه	میله	رزوه	میله	رزوه	میله	رزوه	میله	رزوه
		mm ²	mm ²	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1	M 5	20	14,2	4,28	3,10	5,35	3,87	8,57	6,20	9,82	5,68
2	M 6	28	20,1	6,17	4,39	7,71	5,48	12,34	8,77	14,14	8,04
3	M 8	50	36,6	10,97	7,99	13,71	9,98	21,93	15,97	25,13	14,64
4	M 10	79	58	17,14	12,65	21,42	15,82	34,27	25,31	39,27	23,20
5	M 12	113	84,3	24,68	18,39	30,84	22,99	49,35	36,79	56,55	33,72
6	M 16	201	157	43,87	34,25	54,84	42,82	87,74	68,51	100,53	62,80
7	M 20	314	245	68,54	53,45	85,68	66,82	137,09	106,91	157,08	98,00
8	M 22	380	303	82,94	66,11	103,67	82,64	165,88	132,22	190,07	121,20
9	M 24	452	353	98,70	77,02	123,38	96,27	197,41	154,04	226,19	141,20
10	M 27	573	459	124,92	100,15	156,15	125,18	249,84	200,29	286,28	183,60
11	M 30	707	561	154,22	122,40	192,78	153,00	308,45	244,80	353,43	224,40
12	M 36	1018	817	222,08	178,25	277,60	222,82	444,16	356,51	508,94	326,80

برای اتصالات تک برش - غیر اتکایی، مقادیر مندرج در جدول در عدد ۸/۸ ضرب می شوند.

نیروی کششی مجاز $N_{R,d}$ بر حسب کیلونیوتن برای هر پیچ با اتصالات SLV، SL و GV

ردیف	اندازه پیچ	سطح مقطع		درجه مقاومت							
				4.6		5.6		8.8		10.9	
		میله	تنش پذیر	پیچ	میله رزوه دار*	پیچ	میله رزوه دار*	پیچ	میله رزوه دار*	پیچ	میله رزوه دار*
		mm ²	mm ²	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
1	M 5	20	14,2	3,89	2,82	4,87	3,52	8,26	7,51	10,33	10,33
2	M 6	28	20,1	5,61	3,99	7,01	4,98	11,69	10,63	14,62	14,62
3	M 8	50	36,6	9,97	7,26	12,46	9,07	21,29	19,36	26,62	26,62
4	M 10	79	58	15,58	11,50	19,47	14,38	33,75	30,68	42,18	42,18
5	M 12	113	84,3	22,43	16,72	28,04	20,90	49,05	44,59	61,31	61,31
6	M 16	201	157	39,88	31,14	49,85	38,93	91,35	83,04	114,18	114,18
7	M 20	314	245	62,31	48,60	77,89	60,74	142,55	129,59	178,18	178,18
8	M 22	380	303	75,40	60,10	94,25	75,12	176,29	160,26	220,36	220,36
9	M 24	452	353	89,73	70,02	112,16	87,52	205,38	186,71	256,73	256,73
10	M 27	573	459	113,56	91,04	141,96	113,80	267,05	242,78	333,82	333,82
11	M 30	707	561	140,20	111,27	175,25	139,09	326,40	296,73	408,00	408,00
12	M 36	1018	817	201,89	162,05	252,37	202,56	475,35	432,13	594,18	594,18

(* برای میله هایی که رزوه دارند، پیچ هایی که تا نزدیک سر پیچ، دارای رزوه اند و میله های جوشکاری شده ای که دارای رزوه اند.

نیروهای مجاز بر حسب کیلونیوتن برای پیچ های مناسب (DIN ۷۹۹۹ و DIN ۷۹۶۸)

ردیف	اندازه پیچ	سطح مقطع	کشش مجاز $N_{R,d}$ بر حسب کیلو نیوتن برای پیچ مناسب								
			برش مجاز $V_{a,R,d}$ بر حسب کیلو نیوتن در هر سطح برش برای اتصالات برشی - اتکایی، تک برش و چند برش با پیچ های مناسب، در صورتی که قسمت صاف میله در قسمت برش باشد.				درجه مقاومت				
							سطح مقطع				
			4.6	5.6	8.8	10.9	تنش پذیر	4.6	5.6	8.8	10.9
		mm ²	kN	kN	kN	kN	mm ²	kN	kN	kN	kN
1	M 12	133	28,96	36,20	57,92	66,37	84,3	24,52	30,65	49,05	61,31
2	M 16	227	49,52	61,90	99,05	113,49	157	45,02	56,28	91,35	114,18
3	M 20	346	75,57	94,46	151,14	173,18	245	68,70	85,87	142,55	178,18
4	M 22	415	90,65	113,31	181,30	207,74	303	82,41	103,01	176,29	220,36
5	M 24	491	107,10	133,87	214,20	245,44	353	97,36	121,70	205,38	256,73
6	M 27	616	134,35	167,93	268,69	307,88	459	122,13	152,67	267,05	333,82
7	M 30	755	164,68	205,85	329,35	377,38	561	149,71	187,13	326,40	408,00
8	M 36	1075	234,59	293,24	469,18	537,61	817	213,26	266,58	475,35	594,18

برای اتصالات تک برش - غیر اتکایی، مقادیر مندرج در جدول در عدد ۸/۸ ضرب می شوند.

نیروی وارد شده بر سطح دیواره سوراخ (بر حسب کیلونیوتن)

برای اتصالات SLP، SLVP و GVP به ضخامت ۱۰mm و برای فولادهای ساختمانی S۲۳۵ (St۳۷) با $3 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$ (مطابق استاندارد DIN۱۸۸۰۰، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

پیچها (با مقاومت‌های متفاوت) با لقی اسمی سوراخ $\Delta d = 2,00 \text{ mm}$																	
فاصله سوراخ (e) در جهت نیرو																	
فاصله mm	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36									
$e_2 = 1.2d_L$	1.5d _L	16.8	21.0	21.6	27.0	26.4	33.0	28.8	36.0	31.2	39.0	34.8	43.5	38.4	48.0	45.6	57.0
$e_3 = 2.4 d_L$	3.0d _L	33.6	42.0	43.2	54.0	52.8	66.0	57.6	72.0	62.4	78.0	69.6	87.0	76.8	96.0	91.2	114.0
$e =$	30	27.0	40.4														
	35	33.8	50.5														
	40	40.5	60.6	38.1	56.9												
	45	47.2	70.7	45.0	67.4												
	50	52.6	78.8	52.0	77.8	49.2	73.5										
	55	52.6	78.8	59.0	88.3	56.3	84.2	54.7	81.8								
	60	52.6	78.8	66.0	98.8	63.4	94.9	61.9	92.6	60.3	90.2						
	65	52.6	78.8	70.2	105.1	70.6	105.6	69.1	103.4	67.5	101.1	65.0	97.2				
	70	52.6	78.8	70.2	105.1	77.7	116.4	76.3	114.2	74.8	111.9	72.3	108.2	69.7	104.2		
	75	52.6	78.8	70.2	105.1	84.9	127.1	83.5	125.0	82.0	122.8	79.6	119.2	77.1	115.3		
	80	52.6	78.8	70.2	105.1	87.7	131.3	90.7	135.8	89.3	133.7	87.0	130.1	84.4	126.3		
	85			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	96.6	144.6	94.3	141.1	91.8	137.4	86.4	129.3
	90			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	103.8	155.4	101.6	152.1	99.2	148.4	93.9	140.4
	95			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	108.9	163.1	106.5	159.5	101.3	151.6
	100			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	116.2	174.0	113.9	170.5	108.8	162.8
	105			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	121.3	181.6	116.2	173.9
	110					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	128.6	192.6	123.6	185.1
	115					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	131.1	196.2
	120					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	138.5	207.4
	125					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	146.0	218.6
	130					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	153.4	229.7
	135							96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	157.9	236.4
فاصله حاشیه (e _۱) در جهت نیرو																	
فاصله mm	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36									
$e_2 = 1.2 d_L$	1.5d _L	16.8	21.0	21.6	27.0	26.4	33.0	28.8	36.0	31.2	39.0	34.8	43.5	38.4	48.0	45.6	57.0
$e_3 = 2.4 d_L$	3.0d _L	33.6	42.0	43.2	54.0	52.8	66.0	57.6	72.0	62.4	78.0	69.6	87.0	76.8	96.0	91.2	114.0
$e_1 =$	20	22.1	33.3														
	25	28.9	43.6	28.4	42.9												
	30	35.7	53.9	35.5	53.5	34.7	52.4	34.2	51.6								
	35	42.5	64.1	42.6	64.2	42.0	63.3	41.5	62.6	41.0	61.8	40.1	60.5				
	40	49.4	74.4	49.6	74.9	49.2	74.2	48.8	73.6	48.3	72.9	47.5	71.7	46.6	70.4		
	45	52.1	78.5	56.7	85.5	56.4	85.1	56.1	84.6	55.7	84.0	54.9	82.9	54.1	81.6		
	50			63.8	96.2	63.7	96.0	63.4	95.6	63.0	95.1	62.4	94.1	61.6	92.9	59.7	90.1
	55			69.5	104.7	70.9	106.9	70.7	106.6	70.4	106.1	69.8	105.2	69.0	104.1	67.3	101.5
	60					78.1	117.8	78.0	117.6	77.7	117.2	77.2	116.4	76.5	115.4	74.8	112.9
	65					85.4	128.7	85.3	128.6	85.1	128.3	84.6	127.6	84.0	126.6	82.4	124.2
	70					86.8	130.9	86.8	130.9	86.8	130.9	86.8	130.9	86.8	130.9	86.8	130.9
	75							95.5	144.0	99.8	150.4	99.4	149.9	98.9	149.1	97.5	147.0
	80									104.2	157.1	106.8	161.1	106.4	160.4	105.5	158.3
	85											114.3	172.3	113.8	171.6	112.5	169.7
	90											117.2	176.7	121.3	182.9	120.1	181.1
	95													128.8	194.1	127.6	192.4
	100													130.3	196.4	135.2	203.8
	105															142.7	215.2
	110															150.3	226.5
	115															156.3	235.6

قطر سوراخ $(d_L) = \text{قطر پیچ} + \Delta d$

باید مقادیر مندرج در جدول را در ضخامت t (بر حسب سانتی‌متر) ضرب نمود.

برای مقادیر e و e_۱ و e_۲ و e_۳ به شکل ۴ در صفحه ۵۹ رجوع گردد.

ستون سمت چپ برای هر اندازه پیچ، حداقل e_۲ و e_۳ در نظر گرفته می‌شود و ستون سمت راست براساس مقادیر مندرج در بند ۸۰۵ آیین‌نامه خواهد بود. برای اتصالات تک برش - غیر انکلیبی، مقادیر در عدد ۸۳/۰ ضرب می‌شوند و همواره باید $e_1 \geq 2d_L$ و $e_2 \geq 1/5 d_L$ باشند.

برای مقادیر با چپ ضخیم‌تر، حداکثر $e_1 = 3d_L$ و برای $S355 (St52)$ باید $1/5$ برابر مقادیر مندرج در جدول را در نظر گرفت.

نیروی وارد شده بر سطح دیواره سوراخ (برحسب کیلونیوتن)

برای اتصالات SLP، SLVP و GVP به ضخامت ۱۰mm و برای فولادهای ساختمانی S۲۳۵ (St۳۷) با $3 \text{ mm} \leq t \leq 40 \text{ mm}$ (مطابق استاندارد DIN۱۸۸۰۰، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

پیچها (با مقاومت‌های متفاوت) با لقی اسمی سوراخ $\Delta d = 1,00 \text{ mm}$																	
فاصله mm	فاصله سوراخ (e) در جهت نیرو																
	M12	M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36			
$e_2=1.2d_L$	1.5d _L	15.6	19.5	20.4	25.5	25.2	31.5	27.6	34.5	30.0	37.5	33.6	42.0	37.2	46.5	44.5	55.5
$e_3=2.4 d_L$	3.0d _L	31.2	39.0	40.8	51.0	50.4	63.0	55.2	69.0	60.0	75.0	67.2	84.0	74.4	93.0	88.8	111.0
$e =$	30	30.1	40.4														
	35	37.4	50.5														
	40	44.7	60.6	41.3	61.8												
	45	51.9	70.7	48.7	72.9												
	50	52.6	78.8	56.1	84.0	52.6	78.6										
	55	52.6	78.8	63.5	95.1	60.0	89.8	50.7	75.7								
	60	52.6	78.8	70.2	105.1	67.5	101.0	58.2	87.0	56.2	84.1						
	65	52.6	78.8	70.2	105.1	75.0	112.3	65.7	98.3	63.8	95.4	68.4	102.3				
	70	52.6	78.8	70.2	105.1	82.5	123.5	73.2	109.5	71.3	106.7	76.0	113.7	73.0			
	75	52.6	78.8	70.2	105.1	87.7	131.3	80.7	120.8	78.9	118.0	83.6	125.1	80.6	120.6		
	80			70.2	105.1	87.7	131.3	88.2	132.1	86.4	129.3	91.1	136.4	88.2	132.0		
	85			70.2	105.1	87.7	131.3	95.7	143.4	93.9	140.6	98.7	147.8	95.8	143.4	89.9	134.4
	90			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	101.5	152.0	106.3	159.1	103.4	154.8	97.5	145.9
	95			70.2	105.1	87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	113.9	170.5	111.0	166.2	105.1	157.3
	100					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	118.6	177.6	112.8	168.8
	105					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	126.2	189.0	120.4	180.3
	110					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	128.1	191.7
	115					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	135.7	203.2
	120					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	143.4	214.6
	125					87.7	131.3	96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	151.0	226.1
	130							96.5	144.5	105.3	157.6	118.4	177.3	131.6	197.0	157.9	236.4
فاصله حاشیه (e _۱) در جهت نیرو																	
فاصله mm	M12	M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36			
$=1.2 d_L$	1.5d _L	15.6	19.5	20.4	25.5	25.2	31.5	27.6	34.5	30.0	37.5	33.6	42.0	37.2	46.5	44.4	55.5
$=2.4 d_L$	3.0d _L	31.2	39.0	40.8	51.0	50.4	63.0	55.2	69.0	60.0	75.0	67.2	84.0	74.4	93.0	88.8	111.0
$e_1 =$	15	16.8	25.4														
	20	24.2	36.5	23.0	37.4												
	25	31.5	47.5	30.5	46.0	29.2	44.1										
	30	38.9	58.6	38.0	57.3	36.8	55.5	36.1	54.5	35.4	53.4						
	35	46.2	69.7	45.5	68.6	44.4	66.9	43.7	65.9	43.0	64.9	42.0	63.3				
	40	52.1	78.5	53.0	79.9	51.9	78.3	51.3	77.4	50.7	76.5	49.7	74.9	48.6	73.3		
	45			60.0	91.2	59.5	89.8	59.0	88.9	58.3	88.0	57.3	86.5	56.3	84.9	54.0	81.5
	50			68.0	102.5	67.1	101.2	66.6	100.4	66.0	99.5	65.0	98.0	64.0	96.5	61.8	93.2
	55			69.5	104.7	74.7	112.6	74.2	111.9	73.6	111.0	72.7	109.6	71.7	108.1	69.5	104.9
	60					82.3	124.1	81.8	123.3	81.3	122.5	80.4	121.2	79.4	119.7	77.3	116.5
	65					86.8	130.9	89.49	134.8	88.9	134.1	88.0	132.8	87.1	131.3	85.0	128.2
	70							95.5	144.0	96.6	145.6	95.7	144.3	94.8	142.9	92.8	139.9
	75									104.2	157.1	103.3	155.9	102.5	154.6	100.5	151.6
	80											111.1	167.5	110.2	166.2	108.3	163.2
	85											117.2	176.7	117.9	177.8	116.0	174.9
	90													125.6	189.4	123.8	186.6
	95													130.3	196.4	131.5	198.3
	100															139.3	209.9
	105															147.0	221.6
	110															154.8	233.3
	115															156.3	235.6
	120															156.3	235.6
	125															156.3	235.6
	130															156.3	235.6

باید مقادیر مندرج در جدول را در ضخامت t (برحسب سانتی‌متر) ضرب نمود.
 برای مقادیر e و e_۱ و e_۲ و e_۳ به شکل ۴ در صفحه ۵۹ رجوع گردد.

ستون سمت چپ برای هر اندازه پیچ، حداقل e_۲ و e_۳ در نظر گرفته می‌شود و ستون سمت راست براساس مقادیر مندرج در بند ۸۰۵ آیین‌نامه خواهد بود. برای اتصالات تک برش - غیر انکابی، مقادیر در عدد ۰/۸۳ ضرب می‌شوند و همواره باید $e_1 \geq 2d_L$ و $e_2 \geq 1/5d_L$ باشند.
 برای مقادیر با چاب ضخیم‌تر، حداکثر $e_1 = 3d_L$ و برای S۳۵۵ (St۵۲) باید $1/5$ برابر مقادیر مندرج در جدول را در نظر گرفت.

نیروی وارد شده بر سطح دیواره سوراخ (برحسب کیلونیوتن)

برای اتصالات SLP، SLVP و GVP به ضخامت ۱۰mm و برای فولادهای ساختمانی S۲۳۵ (St۳۷) با $3mm \leq t \leq 40mm$ (مطابق استاندارد DIN۱۸۸۰۰، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

پیچها (با مقاومت‌های متفاوت) با لقی اسمی سوراخ $\Delta d \leq 0.3 mm$																
فاصله سوراخ (e) در جهت نیرو																
فاصله mm	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36								
$e_2=1.2d_L$	15.6	19.5	20.4	25.5	25.2	31.5	27.6	34.5	30.0	37.5	33.6	42.0	37.2	46.5	44.5	55.5
$e_3=2.4 d_L$	31.2	39.0	40.8	51.0	50.4	63.0	55.2	69.0	60.0	75.0	67.2	84.0	74.4	93.0	88.8	111.0
$e =$	30	32.7	48.9													
	35	40.5	60.6													
	40	48.4	72.2	43.9	65.7											
	45	56.2	84.2	51.8	77.5											
	50	57.0	85.4	59.6	89.3	55.2	82.5	53.0	79.2							
	55	57.0	85.4	67.5	101.0	63.0	94.3	60.8	91.0	58.6	87.6					
	60	57.0	85.4	74.6	111.6	70.9	106.1	68.7	102.7	66.4	99.4					
	65	57.0	85.4	74.6	111.6	75.0	117.9	76.5	114.5	74.3	111.2	71.0	106.1			
	70	57.0	85.4	74.6	111.6	86.6	129.7	84.4	126.3	82.1	122.9	78.8	117.9	75.5	112.9	
	75	57.0	85.4	74.6	111.6	92.1	137.9	92.2	138.1	90.0	134.7	86.7	129.7	83.3	124.6	
	80			74.6	111.6	92.1	137.9	100.1	149.9	97.9	146.5	94.5	141.5	91.2	136.4	
	85			74.6	111.6	92.1	137.9	100.9	151.0	105.7	153.3	102.4	153.3	99.0	148.2	92.4
	90			74.6	111.6	92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	110.2	165.0	106.9	160.0	100.2
	95			74.6	111.6	92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	118.1	176.8	114.7	171.8	108.1
	100			74.6	111.6	92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	122.6	183.6	115.9
	105					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	130.5	195.3	123.8
	110					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	131.6
	115					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	139.5	203.6	139.5
	120					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	147.3
	125					92.1	137.9	100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	155.2
	130							100.9	151.0	109.6	164.2	122.8	183.9	135.9	203.6	155.2
																243.0
فاصله حاشیه (e _۱) در جهت نیرو																
فاصله mm	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36								
$e_2=1.2 d_L$	15.6	19.5	20.4	25.5	25.2	31.5	27.6	34.5	30.0	37.5	33.6	42.0	37.2	46.5	44.5	55.5
$e_3=2.4 d_L$	31.2	39.0	40.8	51.0	50.4	63.0	55.2	69.0	60.0	75.0	67.2	84.0	74.4	93.0	88.8	111.0
$e_1=$	15	18.2	27.5													
	20	26.2	39.5	24.4	36.9											
	25	34.1	51.5	32.4	48.9	30.7	46.3									
	30	42.1	63.5	40.4	60.9	38.6	58.3	37.7	56.9	36.9	55.6					
	35	50.1	75.5	48.3	72.9	46.6	70.3	45.7	68.9	44.8	67.6	43.5	65.7			
	40	56.4	85.1	56.3	84.9	54.5	82.3	53.7	80.9	52.8	79.6	51.5	77.7	50.2	75.7	
	45			64.3	96.9	62.5	94.3	61.6	92.9	60.8	91.6	59.5	89.7	58.1	87.7	55.5
	50			72.2	108.9	70.5	106.3	69.6	104.9	68.7	103.6	67.4	101.7	66.1	99.7	63.5
	55			73.8	111.3	78.4	118.3	77.6	116.9	76.7	115.6	75.4	113.7	74.1	111.7	71.5
	60					86.4	130.3	85.5	128.9	84.7	127.6	83.3	125.7	82.0	123.7	79.4
	65					91.2	137.5	93.5	140.9	92.6	139.6	91.3	137.7	90.0	135.7	87.4
	70							99.9	150.5	100.6	151.6	99.3	149.7	98.0	147.7	95.3
	75									108.5	163.6	107.2	161.7	105.9	159.7	103.3
	80											115.2	173.7	113.9	171.7	111.3
	85											121.6	183.3	121.9	183.7	119.2
	90													129.8	195.7	127.2
	95													134.6	202.9	135.2
	100															143.1
	105															151.1
	110															159.1
	115															160.6
																242.2

باید مقادیر مندرج در جدول را در ضخامت t (برحسب سانتی‌متر) ضرب نمود.
برای مقادیر e و e_۱ و e_۲ و e_۳ به شکل ۴ در صفحه ۵۹ رجوع گردد.

ستون سمت چپ برای هر اندازه پیچ، حداقل e_۲ و e_۳ در نظر گرفته می‌شود و ستون سمت راست براساس مقادیر مندرج در بند ۸۰۵ آیین‌نامه خواهد بود. برای اتصالات تک برش- غیر انکلیبی، مقادیر در عدد ۰/۸۳ ضرب می‌شوند و همواره باید $e_1 \geq 2d_L$ و $e_2 \geq 1/5 d_L$ باشند.

برای مقادیر با چاپ ضخیم‌تر، حداقل $e_1 = 2d_L$ و برای S۲۳۵ (St۵۲) باید ۱/۵ برابر مقادیر مندرج در جدول را در نظر گرفت.

فولادهای کاربردی در سازه‌های فولادی

پذیرش استانداردهای اروپایی (EN) در استاندارد ملی (DIN EN) به صورت بسیار وسیع به اجرا در آمده است که در جدول زیر نشان داده شده است:

انواع فولاد یا انواع پروفیل‌ها	DIN (زمان چاپ)	استاندارد ملی قدیمی (زمان چاپ)
فولادهای ساختمانی معمولی	EN 10025 (March 1994)	17100 (January 1980)
فولادهای ساختمانی دانه ریز	EN 10113 (April 1993) Teile 1 bis 3	17102 (Oktober 1983)
فولادهای ساختمانی مقاوم در برابر عوامل جوی محیط	EN (August 1993)	SEW 087 (January 1981)
فولادهای زنگ‌نزن	EN 10088 (August 1995) Teile 1 and 3	17440 (Juli 1985) 17441 (Juli 1985)
فولادهای اصلاح شده	EN 10083 (Oktober 1996) Teile 1 and 2 + A1	17200 (March 1987)
پروفیل با مقطع توخالی، گرم غلطک خورده (با مقطع دایره‌ای شکل، مربع شکل، مستطیل شکل) (فولادهای ساختمانی، فولادهای دانه ریز)	EN 10210 (September 1994) Teile 1	17100 (January 1980), 17120 (June 1984), 17121 (June 1984), 17123 (May 1986), 17124, 17125 (May 1986)
پروفیل با مقطع توخالی، سرد تولید شده (مانند گرم غلطک خورده)	EN 10219 (November 1997) Teile 1	17119 (June 1984)

در جدول صفحه ۵۴، به همراه حروف اختصاری و شماره فولادها (مطابق استانداردهای فعلی که معتبر است) نام فولادها مطابق استانداردهای قدیمی DIN هم ذکر شده است. همه مشخصات مواد مطابق چاپ فعلی استانداردهای نامبرده شده است.

برای فولاد کاربردی در ورق‌ها و تسمه‌های پهن به صفحات ۴۲ و ۴۳ مراجعه کنید. برای فولاد کاربردی در ریل‌های جرتیل نیز به صفحه ۲۸ رجوع گردد.

برای جوشکاری مطابق DIN EN ۱۰۰۲۵ همه فولادهای دارای گروه کیفیتی JR تا K۲ مناسب هستند. مرغوبیت جوش‌پذیری همه فولادهای دارای گروه کیفیتی JR تا K۲ بهتر می‌شود. فولادهای S ۲۳۵، فولادهای با اچ‌آی آرام (S۲۳۵JRG۲) نسبت به فولادهای با اچ‌آی ناآرام (S۲۳۵JRG۱) برتری دارند. شرایطی که در مورد جوشکاری فولادهای ضد زنگ (همین‌طور برای اتصال با انواع دیگر فولاد) می‌باشد در مجوز (Z-۳۰.۴۴.۱) معتبر DIBT آورده شده است. برای انتخاب گروه‌های فولاد از نظر کیفیتی مورد کاربرد در سازه‌های فولادی جوشکاری شده، دستورالعمل DAST ۰۰۹ می‌باشد (به صفحه ۵۷ مراجعه کنید).

جنس	ضریب ارتجاعی (E) N / mm ^۲	مدول برشی (G) N / mm ^۲	ضریب انبساط حرارتی α_p (خطی) cm / cm °C (= m / m °K)
فولاد (فولاد ساختمانی بسیار مقاوم، فولاد ریخته‌گری و فولاد اصلاح شده)	210000	81000	0.000012
فولاد ضد زنگ (براساس مجوز DIBt، چاپ فوریه ۱۹۹۴)	170000	64000	0.000016
چدن با گرافیت ورقه‌ای (چدن خاکستری)	100000	38000	0.000010

* ویژگی پیچ‌ها و مهره‌های ساخته شده با فولاد زنگ‌نزن، مطابق استاندارد DIN ISO ۳۵۰۶ (چاپ دسامبر ۱۹۹۲)

پیچ‌ها و مهره‌های با پوشش روی مطابق استاندارد DIN ۲۶۷، قسمت ۱۰

** عدد اول، درجه مقاومت پیچ‌ها برابر ۱ درصد مقاومت کششی اسمی و دومین عدد، ۱۰ برابر نسبت تنش حد جاری شدن اسمی به مقاومت کششی اسمی است. حاصل ضرب دو عدد یاد شده، تنش حد جاری شدن اسمی فولاد کاربردی در پیچ بر حسب N / mm^۲ است.

خصوصیات پیچ‌های تولید شده مطابق استاندارد DIN EN ۲۰۸۹۸، قسمت ۱ (چاپ آوریل ۱۹۹۲) و مهره‌های مربوط به آن مطابق استاندارد DIN EN ۲۰۸۹۸، قسمت ۲ (چاپ اگوست ۱۹۹۴)					
درجه مقاومت پیچ به آن	درجه مقاومت پیچ	کرنش حد گسیختگی %	تنش حد جاری شدن حد اقل اسمی	تنش حد جاری شدن حد اقل اسمی	مقاومت کششی حد اقل اسمی
5	3.6	25	180	190	300
5	4.6	22	240	240	400
5	5.6	20	300	300	500
5	5.8	10	400	420	500
8	8.8	12	640	660	800
10	10.9	9	900	940	1000

علامت اختصاری	مطابق		استاندارد ملی قدیمی	مقاومت کششی N/mm ² 1)	تنش لهیدگی حدافل N/mm ² 3)	کرنش طولی حدافل L _d = 5 d ₀ ⁶⁾ %	پیدایش شیار min 27 J. bei	۱- برای تولید از ضخامت ۳ تا ۱۰۰ mm و برای ضخامت‌های کوچکتر مقادیر بیشتر، برای ضخامت‌های بیشتر مقادیر کمتر هستند. ۲- فقط ضخامت‌های اسمی S ^{**} ≤ ۲۵ mm قابل تحویل می‌باشد. ۳- برای ضخامت‌های تا ۱۶ mm، برای
	EN ۱۰۰۲۷-۱	EN ۱۰۰۲۷-۲						
فولادهای ساختمانی معمولی مطابق استاندارد ۱۰۰۲۵ DIN EN	S185 ^{۲)}	1.0035	St 33	290-510	185	18	-	۴- S ≤ ۴۰ mm به اندازه ۱۰ N/mm ^۲ و برای S ≤ ۶۳ mm به اندازه ۲۰ N/mm ^۲ مقادیر کمتر هستند. برای S ≤ ۸۰ mm، برای ۸۰ < S ≤ ۱۰۰ mm، برای ۱۰۰ < S ≤ ۲۰۰ mm و برای ۲۰۰ < S ≤ ۲۵۰ mm مقادیر هر کدام به ترتیب ۱۰ N/mm ^۲ کمتر هستند. موارد استثناء در بند (۵) ۴- آزمایش طولی پیدایش شیار تیز ۵- برای ضخامت‌های ۱۰۰ < S ≤ ۴۰ mm عدد ۲۱۵ N/mm ^۲ معتبر است. ۶- این اعداد برای نمونه‌های طولی که ضخامت آنها S ≤ ۴۰ mm است، معتبر هستند. برای نمونه‌برداری‌های عرضی و ضخامت کوچکتر و بزرگتر، مقادیر کمتر معتبر هستند. ۷- پیدایش شیار حدافل ۴۰ J در ۲۰- درجه سانتی‌گراد
	S235JR S235JRG1 S235JRG2 S235JO S235J2G3 S235J2G4	1.0037 1.0036 1.0038 1.0114 1.0116 1.0117	St 37-2 USt 37-2 RSt 37-2 St 37-3U St 37-3N	340-470	235 ^{۵)}	26	+20 °C 0 °C -20 °C	۸- برای فولادهایی که به روش حرارتی نورد شده‌اند، DIN EN ۱۰۱۱۳، قسمت ۳ معتبر است. در طبقه‌بندی این فولادها به جای حرف N، حرف M به کار برده شده است. ۹- برای ضخامت‌های تا ۱۰۰ mm. ۱۰- برای ضخامت‌های تا ۱۶ mm هم‌چنین برای مقادیر بیشتر به اندازه ۱۰ تا ۶۰ N/mm ^۲ کمتر است. ۱۱- ۴۰ J ۱۲- ۲۷ J
	S275JR S275JO S275J2G3 S275J2G4	1.0044 1.0143 1.0144 1.0145	St 44-2 St 44-3U St 44-3N	410-560	275	22	+20 °C 0 °C -20 °C	۱۳- اطلاعات یاد شده برای پروفیل‌های توخالی که به روش گرم شکل گرفته مطابق ۱۰۲۱۰-۱، DIN EN چاپ سپتامبر ۱۹۹۴ معتبر است و برای پروفیل‌های توخالی سرد شکل گرفته درز جوش‌دار مطابق ۱۰۲۱۹-۱، DIN EN چاپ ۱۹۹۷ معتبر می‌باشد. ۱۰۲۱۹-۱، DIN EN همچنین برای پروفیل‌های ...MH و ...MLH دستورالعمل‌هایی دارد. ۱۴- فقط در ۱۰۲۱۹، DIN EN با مشخصات MH و MLH تحویل داده می‌شود. ۱۵- برای ضخامت‌های S ≤ ۶۵ mm، حداکثر ۴۰ mm برای پروفیل‌های توخالی سرد شکل گرفته. ۱۶- برای ضخامت‌های تا ۱۶ mm، برای S ≤ ۴۰ mm به اندازه ۱۰ N/mm ^۲ و برای S ≤ ۶۵ mm به اندازه ۲۰ N/mm ^۲ مقادیر کمتر است.
	S355JR S355JO S355J2G3 S355J2G4 S355K2G3 ^{۳)} S355K2G4 ^{۴)}	1.0045 1.0533 1.0570 1.0577 1.0595 1.0595 1.0596	- St 52-3U ST 52-3N - - -	490-630	355	22	+20 °C 0 °C -20 °C	۱۷- دفترچه استاندارد شامل مشخصات در مورد عمل بوجود آمدن شیار است.
	E295	1.0050	St 50-2	470-610	295	20	-	
	E335	1.0060	St 60-2	570-710	335	16	-	
	E360	1.0070	St 70-2	690-830	360	11	-	
	S275N S275NL	1.0490 1.0491	StE 285 TSIE 285	370-510 ^{۹)}	275 ^{۱۰)}	24	-20 °C ^{۱۱)} -50 °C ^{۱۲)}	
	S355N S355NL	1.0545 1.0546	StE 355 TSIE 355	470-630 ^{۹)}	355 ^{۱۰)}	22	-20 °C ^{۱۱)} -50 °C ^{۱۲)}	
	S420N S420NL	1.8902 1.8912	StE 420 TSIE 420	520-680 ^{۹)}	420 ^{۱۰)}	19	-20 °C ^{۱۱)} -50 °C ^{۱۲)}	
S460N S460NL	1.8901 1.8903	StE 460 TSIE 460	550-720 ^{۹)}	460 ^{۱۰)}	17	-20 °C ^{۱۱)} -50 °C ^{۱۲)}		
فولادهای ساختمانی مورد کاربرد در پروفیل‌های توخالی	S235JRH S275JOH	1.0039 1.0149 1.0138	RSt 37-2 St 44- St 44-3	340-470 ^{۱۵)} 410-560 ^{۱۵)}	235 275	26 22	+20 °C 0 °C	
	S355JOH S355J2H	1.0547 1.0576	St 52-3U St 52-3N	490-630 ^{۱۵)}	355	21	-20 °C 0 °C -20 °C	
	S275NH S275NLH	1.0493 1.0497	StE 285 TSIE 285	370-510 ^{۱۵)}	275 ^{۱۶)}	24	-20 °C -50 °C	
	S355NH S355NLH	1.0539 1.0549	StE 285 TSIE 355	470-630 ^{۱۵)} (500-660)	355 ^{۱۶)} (420)	22 (19)	-20 °C -50 °C	
	S460NH S460NLH	1.8953 1.8956	(StE 420) StE 460 TSIE 460	550-720 ^{۱۵)}	460 ^{۱۶)}	17	-20 °C -50 °C	
	فولادهای اصلاح شده	C35+QT C35+N	1.0501+QT 1.0501+N	C35 C35N	630-780 600-750 550-700 ≤520	430 380 320 270	17 19 20 19	ضخامت f فولاد اصلاح شده f ضخامت f فولاد ذوب شده f ضخامت f
فولاد ریخته‌گری		GS-52 GS-60	1.0552 1.0558	DIN مطابق چاپ ۱۶۸۱، ژوئن ۱۹۸۵	520 600	260 300	18 15	
چدن خاکستری	EN-GJL-۱۵۰	EN-JL ۱۰۲۰	DIN مطابق EN۱۵۶۱، چاپ آگوست ۱۹۹۷	150-250 ^{۱۸)}				۱۸- این مقادیر باید در نمونه‌های آزمایشی که به صورت جداگانه ریخته‌گری شده، منظور شوند. مقادیر یاد شده مربوط به نمونه‌های آزمایشی از چدن خام به قطر ۳۰ mm است که برای قطعات با ضخامت ۱۵ mm نیز صدق می‌کند.

دستورالعمل‌ها و استانداردها

- مقررات ساخت ساختمان‌های فولادی، تهیه شده توسط انستیتو مهندسی ساختمان آلمان (چاپ سوم، دسامبر ۱۹۹۸)، در تنظیم استاندارد اصلی طبق DIN ۱۸۸۰۰ می‌باشد که هر ساله چاپ و تکمیل می‌شود.
- دستورالعمل‌های طرح و اجرا در مورد تیرهای مرکب فولادی
(چاپ مارس ۱۹۸۱)
- با اضافات
(چاپ مارس ۱۹۸۴ و ژوئن ۱۹۹۱)
- DIN ۱۰۷۳: پل‌های جاده‌ها و راه‌ها و بارگذاری
(چاپ دسامبر ۱۹۸۵)
- به همراه ضمیمه ۱
(چاپ می ۱۹۸۸)
- DIN ۲۳۱۰: برشکاری حرارتی، قسمت ۱ و ۲
(چاپ نوامبر ۱۹۸۷)
- DIN ۴۱۱۲: سازه‌های معلق، مقررات طرح و اجرا
(چاپ فوریه ۱۹۸۳)
- DIN ۴۱۱۸: داربست و برج‌های متحرک در معدن، محاسبه و اجرا
(چاپ ژوئن ۱۹۸۱)
- DIN ۴۱۱۹: مخزن هوایی استوانه‌ای شکل فلزی دارای کف صاف
قسمت ۱، قواعد، اجرا، آزمایش
(چاپ ژوئن ۱۹۷۹)
- قسمت ۲، محاسبه
(چاپ فوریه ۱۹۸۱)
- DIN ۴۱۳۱: دکل آنتن از نوع فولادی، محاسبه و اجرا
(چاپ نوامبر ۱۹۹۱)
- DIN ۴۱۳۲: دکل فولادی جرثقیل، قواعد برای محاسبه، راهکارهای اجرایی به همراه ضمیمه ۱
(چاپ فوریه ۱۹۸۱)
- DIN ۴۱۳۳: دودکش از نوع فولادی، محاسبات استاتیکی و اجرا
(چاپ نوامبر ۱۹۹۱)
- DIN ۴۱۴۱: انبارداری در حین عملیات ساختمانی، قسمت ۱ دستورالعمل‌های عمومی
(چاپ سپتامبر ۱۹۸۴)
- DIN ۴۱۴۹: قسمت ۱، ساختمان‌سازی در محل‌های زلزله‌خیز کشور آلمان: بارگذاری، محاسبه و اجرای ساختمان‌های مرتفع
مرسوم - به همراه ضمیمه
(چاپ آوریل ۱۹۸۱)
- DIN ۴۱۵۰: قسمت ۱ و ۲ و ۳، بررسی ارتعاشات وارد بر ساختمان
قسمت ۱، قواعد، بررسی‌های ابتدایی و اندازه‌گیری ارتعاشات
(چاپ سپتامبر ۱۹۷۵)
- قسمت ۲، تأثیر ارتعاشات بر افراد ساکن در ساختمان
(چاپ آگوست ۱۹۹۵)
- قسمت ۳، تأثیر ارتعاشات بر تأسیسات ساختمان
(چاپ می ۱۹۸۶)
- DIN ۴۴۲۰: داربست‌ها و وسایل حفاظت
قسمت ۱ و ۲ و ۳
(چاپ دسامبر ۱۹۹۰)

- قسمت ۴
- (چاپ دسامبر ۱۹۸۸) DIN۴۴۲۱: داربست‌های قابل حمل، محاسبه، تولید و اجرا
- (چاپ آگوست ۱۹۸۲) DIN۸۵۲۸: قابلیت اجرای جوش، قسمت ۲، خواص جوشکاری فولادهای ساختمانی در جوش ذوبی
- (چاپ دسامبر ۱۹۹۸) DIN EN ISO۱۴۵۵۵: نحوه جوشکاری قطعات فلزی با استفاده از روش قوس الکتریکی
- (چاپ نوامبر ۱۹۸۴) DIN۱۵۰۱۸: قسمت ۱ و ۲ و ۳، جرثقیل‌ها، اساس کار برای حمل مصالح فولادی
- (چاپ می ۱۹۸۶) DIN۱۸۲۰۳: قسمت ۲، تلورانس اندازه‌های قطعات پیش ساخته از نوع فولاد
- (چاپ ژوئن ۱۹۹۶) DIN۱۸۲۹۹: دستورالعمل‌های عمومی مربوط به کلیه عملیات ساختمانی
- (چاپ دسامبر ۲۰۰۰) DIN۱۸۳۳۵ ATV: اجرای ساختمان‌های فولادی (VOB، قسمت C)
- (چاپ می ۱۹۹۸) DIN۱۸۳۶۰ ATV: اجرای ساختمان‌های فولادی، آهن‌کاری (VOB، قسمت C)
- (چاپ ژوئن ۱۹۹۶) DIN۱۸۳۶۴ ATV: حفاظت سازه‌های فولادی و آلومینیومی در برابر خوردگی
- DIN۱۸۸۰۰: ساختمان‌های فولادی
- قسمت ۱، محاسبه و اجرا (چاپ مارس ۱۹۸۱، به جای چاپ نوامبر ۱۹۹۰)
- به همراه تغییرات A₁ (چاپ فوریه ۱۹۹۶)
- قسمت ۲، پایداری و کمانش ستون‌های لاغر و سازه‌های ساخته شده از آن (چاپ نوامبر ۱۹۹۰)
- به همراه تغییرات A₁ (چاپ فوریه ۱۹۹۶)
- قسمت ۳، پایداری و کمانش موضعی صفحات (چاپ نوامبر ۱۹۹۰)
- به همراه تغییرات A₁ (چاپ فوریه ۱۹۹۶)
- قسمت ۴، پایداری و کمانش موضعی پوسته‌ها (چاپ نوامبر ۱۹۹۰)
- قسمت ۵، محاسبه و اجرای سازه‌های ترکیبی از فولاد و بتن (چاپ نوامبر ۱۹۹۸)
- قسمت ۶، تولید، متناسب با نوع جوشکاری (در حال ویرایش) (چاپ می ۱۹۸۳)
- قسمت ۷، اجرا و کیفیت تولیدکننده
- DIN۱۸۸۰۱: ساختمان‌های مرتفع فولادی، محاسبه، تولید و اجرا (چاپ سپتامبر ۱۹۸۳)
- DIN۱۸۸۰۷: قسمت ۱ و ۲ و ۳، پروفیل‌های دوزنقه‌ای شکل کاربردی در سازه‌ها، پروفیل‌های دوزنقه‌ای شکل از جنس فولاد (چاپ ژوئن ۱۹۸۷)
- DIN۱۸۸۰۹: پل‌های فولادی کاربردی در جاده‌ها و راه‌ها، محاسبه، تولید و اجرا (چاپ سپتامبر ۱۹۸۷)
- DIN EN ۲۸۷: قسمت ۱ و ۲، آزمایش جوشکاری، جوش ذوبی (چاپ آگوست ۱۹۹۷)

DIN EN ۲۸۸: انواع روش‌های جوشکاری

قسمت ۱ و ۲ و ۳، به همراه تغییرات A_۱ (چاپ آوریل ۱۹۹۲)

قسمت ۴، به همراه تغییرات A_۱ (چاپ اکتبر ۱۹۹۲)

DIN EN ۷۲۹: قسمت ۱ و ۲، قبول جوشکاری از نظر کیفیت فنی، جوش ذوبی (چاپ نوامبر ۱۹۹۴)

DIN EN ۱۰۰۲۱: شرایط ساخت و ارسال فنی برای محصولات فولادی (چاپ دسامبر ۱۹۹۳)

DIN EN ۱۰۰۲۴: محصولات فلزی، گواهی‌های آزمایش (چاپ آگوست ۱۹۹۵)

DAST: مقررات انجمن سازه‌های فولادی کشور آلمان

DAST-Ri ۰۰۶: اجرای جوش در قطعات دارای پوشش آماده (FB) کاربردی در سازه‌های فولادی (چاپ ژانویه ۱۹۸۰)

DAST-Ri ۰۰۷: تولید، مصرف و ارسال فولادهای ساختمانی که در برابر عوامل جوی محیط دارای مقاومت‌اند

(چاپ می ۱۹۹۳)

DAST-Ri ۰۰۹: پیشنهادات برای انتخاب نوع فولاد جهت کاربرد در سازه‌های فولادی جوشی (چاپ سپتامبر ۱۹۹۸)

DAST-Ri ۰۱۴: پیشنهادات برای جلوگیری از شکست عناصر کنسولی در سازه‌های فولادی جوشی (چاپ ژانویه ۱۹۸۱)

DAST-Ri ۰۱۵: تیرآهن جان باریک (چاپ جولای ۱۹۹۰)

DAST-Ri ۰۱۶: طراحی و اجرای اسکلت‌های تشکیل‌یافته از قطعات جدار نازک سرد تولید شده (چاپ فوریه ۱۹۹۲)

DAST-Ri ۱۰۳: دستورالعمل کاربرد کد اروپایی ۳، ساخت سازه‌های فولادی (چاپ نوامبر ۱۹۹۳)

DAST-Ri ۱۰۴: دستورالعمل کاربرد کد اروپایی ۴، ساخت سازه‌های مرکب فولادی و بتنی (چاپ فوریه ۱۹۹۴)

برگرفته از استاندارد DIN188۰۰ قسمت ۱ و ۲ (چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

اصطلاحات متداول و فرمول‌ها (به صفحه ۳ مراجعه گردد)

f_{ti} : مقاومت در برابر کشش	f_y : تنش جاری شدن
Index k: مقدار مشخصه	μ : ضریب اصطکاک
F: بارگذاری (کلی)	Index d: مقدار اندازه‌گیری
Q: بارگذاری تغییرپذیر	G: بارگذاری مداوم
M: اندازه مقاومت	F_A : بارگذاری غیرعادی
N_{ki} : نیروی استاندارد فشاری بر طبق تئوری انعطاف‌پذیری	I: طول حقیقی یک عضو میله‌ای شکل
γ_M : ضریب ایمنی اندازه مقاومت	γ_F : ضریب ایمنی اثرات بارها
S_d : تنش کلی	φ : ضریب بارهای ترکیب شده
α_{pl} : ضریب شکل انعطاف‌پذیر	R_d : قابلیت تنش
d: قطر میله	d_L : میزان قطر سوراخ
a: بُعد جوش	Δ_d : لقی سوراخ

$$S_k = \sqrt{\frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{N_{ki}}} \quad S_k: \text{طول کمانش متعلق به } N_{ki} \text{ قطعه میله‌ای شکل}$$

$$\lambda_k = \frac{S_k}{i} \quad \lambda_k: \text{ضریب لاغری عضو فشاری} \quad i = \sqrt{\frac{I}{A}} \quad i: \text{شعاع ژیراسیون مقطع ستون}$$

$$\lambda_a = \pi \sqrt{\frac{E}{f_{y,k}}} \quad \text{برای } \begin{cases} S_t \ 37 = 92/9 \\ S_t \ 52 = 75/9 \end{cases} \quad \lambda_a: \text{ضریب لاغری مخصوص}$$

$$\varepsilon_o = I \sqrt{\frac{N}{(EI)_d}} \quad \varepsilon_o: \text{عدد مشخصه قطعه میله‌ای شکل} \quad \bar{\lambda} = \frac{\lambda_k}{\lambda_a} \quad \bar{\lambda}: \text{ضریب لاغری نسبی}$$

$$\eta_{ki} = \frac{N_{ki,d}}{N} \quad \eta_{ki}: \text{ضریب بار کمانش قطعه}$$

$M_{ki,y}$: ممان کمانش خمشی - پیچشی براساس تئوری انعطاف‌پذیری برای اثر M_y

$$\bar{\lambda}_M = \sqrt{\frac{M_{pl,y}}{M_{ki,y}}} \quad \bar{\lambda}_M: \text{ضریب لاغری نسبی ناشی از وارد شدن ممان خمشی}$$

جدول ۱- مقادیر مشخصه برای فولادهای نورد شده و ریخته‌گری (مطابق DIN188۰۰، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

نوع فولاد	ضخامت قطعه	تنش جاری شدن	مقاومت در برابر کشش
فولاد ساختمانی	۱۱	۲۴۰	۳۶۰
	۱۱ < ۱۶	۲۳۵	۳۵۵
فولاد ساختمانی	۱۱	۲۶۰	۳۹۰
	۱۱ < ۱۶	۲۵۵	۳۸۵
فولاد ساختمانی با دانه‌های ریز	۱۱	۲۶۰	۳۹۰
	۱۱ < ۱۶	۲۵۵	۳۸۵
فولاد مخصوص ریخته‌گری	۱۱	۲۶۰	۳۹۰
	۱۱ < ۱۶	۲۵۵	۳۸۵
فولاد اصلاح شده	۱۱	۲۶۰	۳۹۰
	۱۱ < ۱۶	۲۵۵	۳۸۵

برای مقادیر مدول الاستیسیته (E)، مدول برشی (G) و ضریب انبساط حرارتی (α_T)، به صفحه ۵۳ مراجعه گردد.

برای میزان تحمل اتصالات از نوع پیچی به صفحه‌های ۴۸ و ۴۹ مراجعه کنید.

فولاد	مقادیر $\sigma_{H,K}$ در $N_{H,K}$
S235	500
S235, Q235-Q2	1000
C35M	550

مقادیر $\sigma_{H,K}$ برای تعیین میزان فشار مجاز براساس هرتز برای مفاصل کاربردی در تکیه‌گاه با حداکثر دو محور یا غلطک.

جدول ۷- اندازه فاصله سوراخ‌ها از هم و فاصله حاشیه برای پیچ‌ها و پرچ‌ها (مطابق استاندارد DIN 18800، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

ردیف	اندازه فاصله سوراخ‌ها از لبه عضو			اندازه فاصله سوراخ‌ها از هم		
	کمترین فاصله حاشیه	در راستای نیرو (e_1) عمود بر راستای نیرو (e_2)	بیشترین فاصله حاشیه	کمترین فاصله	در راستای نیرو (e) عمود بر راستای نیرو (e_2)	بیشترین فاصله
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						

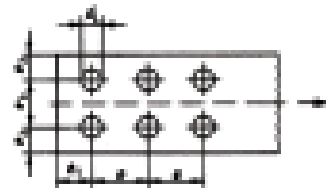
در سوراخ‌های منگنه شده کمترین فاصله سوراخ‌ها از لبه و از هم به ترتیب برابر $1/\Delta d_L$ و $3d_L$ است. فاصله سوراخ‌ها را از لبه و از لبه از سطر شماره ۵ می‌توان در صورت اعمال تدابیر خاص برای جلوگیری از خوردگی، بیشتر در نظر گرفت.

جدول ۹- حداقل $\left(\frac{r}{t}\right)$ مجاز جهت اجرای جوش در نواحی شکل گرفته به صورت سرد

(مطابق استاندارد DIN 18800، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

ردیف	شکل	حداقل $\frac{r}{t}$	حداکثر $\frac{r}{t}$
۱		1.0	1.0
۲		1.0	1.0
۳		1.0	1.0
۴		1.0	1.0
۵		1.0	1.0
۶		1.0	1.0

(*) در قطعات ساختمانی ساخته شده با فولاد S235-3 به ۶ میلی‌متر افزایش داده می‌شوند.



شکل ۴- فاصله حاشیه‌ها e_1 و e_2 و فاصله سوراخ‌های e و e_2

جدول ۱۶- اثبات ایمنی انتقال ساده شده برای مقطع I شکل متقارن با N ، M_y و V_y

ممان حول محور Y	محدوده اعتبار	$\frac{V}{V_{pl,y}} \leq 0.25$	$0.25 < \frac{V}{V_{pl,y}} \leq 0.8$	
		$\frac{M}{M_{pl,y}} \leq 0.1$	$\frac{M}{M_{pl,y}} \leq 1$	$0.85 \frac{M}{M_{pl,y}} + 0.07 \left(\frac{V}{V_{pl,y}}\right)^2 \leq 1$
		$0.1 < \frac{M}{M_{pl,y}} \leq 1$	$0.8 \frac{M}{M_{pl,y}} + \frac{N}{N_{pl,y}} \leq 1$	$0.8 \frac{M}{M_{pl,y}} + 0.85 \frac{N}{N_{pl,y}} + 0.35 \left(\frac{V}{V_{pl,y}}\right)^2 \leq 1$

جدول ۱۷- اثبات ایمنی انتقال ساده شده برای مقطع I شکل متقارن با N ، M_y و V_y

ممان حول محور Z	محدوده اعتبار	$\frac{V}{V_{pl,z}} \leq 0.25$	$0.25 < \frac{V}{V_{pl,z}} \leq 0.8$	
		$\frac{M}{M_{pl,z}} \leq 0.3$	$\frac{M}{M_{pl,z}} \leq 1$	$0.85 \frac{M}{M_{pl,z}} + 0.07 \left(\frac{V}{V_{pl,z}}\right)^2 \leq 1$
		$0.3 < \frac{M}{M_{pl,z}} \leq 1$	$0.8 \frac{M}{M_{pl,z}} + \left(\frac{N}{N_{pl,z}}\right)^2 \leq 1$	$0.8 \frac{M}{M_{pl,z}} + 0.85 \left(\frac{N}{N_{pl,z}}\right)^2 + 0.75 \left(\frac{V}{V_{pl,z}}\right)^2 \leq 1$

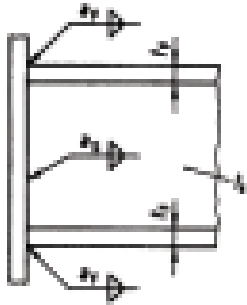
در جداول ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ و ۱۵ و ۱۸ (مطابق استاندارد DIN 18800، قسمت ۱، چاپ ۱۹۹۰) مقادیر مجاز $\left(\frac{d}{t}\right)$ و $\left(\frac{b}{t}\right)$ برای اثر کامل قسمت‌های سطحی زیر تنش‌های فشار موجود می‌باشند. هنگام رعایت مقادیر یاد شده، می‌توان به دلیلی مطابق استاندارد DIN 18800، قسمت ۳ ارجاع داد.

جدول ۱۹- بُعد جوش (a) (مطابق استاندارد DIN ۱۸۸۰۰، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

ردیف	نوع درز جوش	شکل	بُعد جوش (a)	ردیف	نوع درز جوش	شکل	بُعد جوش (a)
a	درز لب به لب		$a = b_1$	a	درز دوبل لانه‌ای		بُعد جوش (a) = ارتفاع از پایه دست می‌آید. درز (b) وابسته به روش تست می‌باشد.
	درز دوبل گلوبی		$a = b_1$		جوش گلوبی		بُعد جوش (a) = ارتفاع از قاعده جوش. مساوی‌الساقین داخل جوش.
	همراه جوش پشت بند				جوش پشت بند		بُعد جوش (a) = ارتفاع از قاعده جوش. مساوی‌الساقین داخل جوش.
	درز نیم‌جناقی همراه جوش نفوذی				جوش گلوبی در ۲ طرف		بُعد جوش (a) = ارتفاع از قاعده جوش. مساوی‌الساقین داخل جوش.
	درز پشت نیم جناقی				جوش گلوبی عمقی		بُعد جوش (a) = ارتفاع از قاعده جوش. مساوی‌الساقین داخل جوش.
	درز نیم جناقی				جوش گلوبی عمقی در ۲ طرف		بُعد جوش (a) = ارتفاع از قاعده جوش. مساوی‌الساقین داخل جوش.
	درز نیم جناقی				جوش ۳ قطعه با سطوح شیبدار		بُعد جوش (a) = ارتفاع از قاعده جوش. مساوی‌الساقین داخل جوش.
	درز نیم جناقی				فاصله ریشه جوش و سطح بیرونی جوش از یکدیگر $a =$		نوع درز جوش ۱ تا ۴ (جوش شیاری با نفوذ) نوع درز جوش ۵ تا ۹ (جوش شیاری نیمه نفوذ) نوع درز جوش ۱۰ تا ۱۳ (جوش بغل گلوبی) ۱- اجرا مطابق استاندارد DIN ۱۸۸۰۰، قسمت ۱، بخش ۳-۳ تا ۳-۴ ۲- در ردیف‌های ۵ تا ۸ در درزهای جوش با زاویه پخ خوردگی کمتر از 45° ، اندازه محاسباتی a را حدود ۲mm کاهش دهید یا توسط آزمایش تعیین کنید. البته جوش‌های با وضعیت W و H که با روش جوشکاری گاز محافظ اجرا می‌شوند، مستثنی هستند.
	درز نیم جناقی						
	درز نیم جناقی						

جدول ۲۰- طول درز جوش

(مطابق استاندارد DIN ۱۸۸۰۰، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)



شکل ۳۱- اتصال تیر با جوش گوشه در ۲ طرف بدون اثبات ایمنی محل

جدول ۲۲- ضخامت جوش در اتصالات شبیه

شکل ۳۱ (مطابق استاندارد DIN ۱۸۸۰۰، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

نوع فولاد کاربردی	ضخامت جوش
St 37	$a_p = 0,5 a$ $a_g = 0,5 a$
St 52 S2E 355	$a_p = 0,7 a$ $a_g = 0,7 a$

نوع درز	شکل	طول درز
درز جوش گوشه ۲ طرفه		$2a + 2b$
درز جوش گوشه ۲ طرفه و در انتهای عضو		$2a + 2b + 2c$
درز جوش گوشه ، درز جوش بلندتر نزدیکتر به محور ثقل عضو		$2a + b_1 + b_2 + 2c$
درز جوش گوشه ، درز جوش کوتاهتر نزدیکتر به محور ثقل عضو		$2a + 2b_1 + 2c$
درز جوش برای HV پروفیل شکاف داده شده		$2a + 2b$

جدول ۲۱- مقادیر α_p برای تنش‌های درز جوش

(مطابق استاندارد DIN ۱۸۸۰۰، قسمت ۱، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

ردیف	درزها مطابق جدول ۱۹	کیفیت درز	تنش از نوع	St 37-2 S2E 355, S2E 355-2 St 37-3	St 52-3 S2E 355, S2E 355-2 T2E 355, S2E 355
۱	ردیف ۱ تا ۴	همه نوع درز	فشاری	۱,۳۶	۱,۳۶
۲		کیفیت درز معلوم	کششی		
۳		کیفیت درز نامعلوم		۰,۹۵	۰,۹۵
۴	ردیف ۵ تا ۱۵	همه نوع درز	فشاری، کششی	۰,۹۵	۰,۹۵
۵	ردیف ۱ تا ۱۵		پرشی		

۱- این نوع درزها نیازی به محاسبه ندارند، زیرا مقاومت قطعه فولادی تعیین کننده می‌باشد.

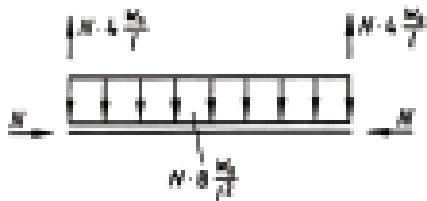
۲-۲- خمیدگی اولیه

(۲۰۴) برای تک‌میله‌ها، برای میله‌های قاب‌های گره‌دار غیر قابل انتقال جانبی و برای میله‌های بخش ۳-۲، عنصر ۲۰۷، می‌باید انحنای اولیه مطابق شکل ۲ و جدول ۳ انتخاب شود.

جدول ۳- محدوده خمیدگی

مطابق استاندارد DIN ۱۸۸۰۰، قسمت ۲، چاپ نوامبر ۱۹۹۰

ردیف	نوع میله	محدوده خمیدگی V_0, W_0
1	تک میله‌ها با مقاطع عرضی مطابق جدول ۵ a	1/300
2	b	1/250
3	c	1/200
4	d	1/150
5	میله‌های چند تکه، چنانچه اثبات مطابق بخش ۳-۴ صورت گیرد.	1/500



شکل ۳- بارگذاری برای سهمی درجه ۲ (گروه نیروهای در تعادل)



شکل ۲- خمیدگی اولیه میله

(سهمی درجه ۲ یا $\frac{1}{4}$ موج سینوسی شکل)

۲-۳- چرخش میله

(۲۰۵) چرخش اولیه میله

مطابق شکل ۵ برای عضوهای سازه‌ای باید در نظر گرفت که در قاب‌های آنها زاویه چرخش مشاهده گردد و این زاویه چرخش در اثر اعمال نیروهای محوری تنش به وجود می‌آید.

L_r و L : طول کل اعضای سازه‌ای

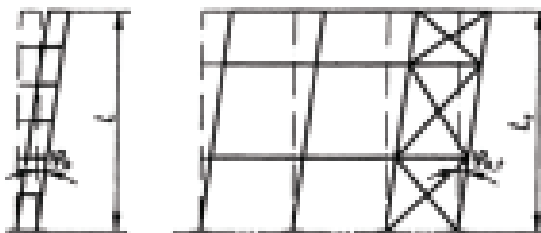
φ_r و φ_0 : زاویه چرخش اولیه اعضای سازه‌ای

زاویه چرخش میله:

- برای میله‌های یک تکه: $\varphi_0 = \frac{1}{200} \varphi_r \varphi_r$

- برای میله‌های چند تکه مطابق شکل‌های ۲۰ و ۲۱،

بخش ۳-۴: $\varphi_0 = \frac{1}{400} \varphi_r \varphi_r$



شکل ۵- حالت خط‌چین نشان‌دهنده سازه در وضعیت قبل از چرخش و

حالت خط ممتد نشان‌دهنده سازه پس از چرخش اولیه است.

$$\varphi_r = \sqrt{\frac{\delta}{l}} \quad \text{ضریب کاهش برای اعضای که } l > 5m \text{ باشد.}$$

l : طول عضو در قاب‌های به طول L یا L_r به متر. طولی از اعضا در نظر گرفته می‌شود که چرخش اولیه آنها موجب ایجاد بدترین حالت در کاربرد شود.

$$\varphi_r = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{\frac{1}{n}} \right) \quad \text{ضریب کاهش برای اعضای که توسط } n \text{ عامل غیر وابسته به هم، چرخش اولیه را در پی داشته‌اند.}$$

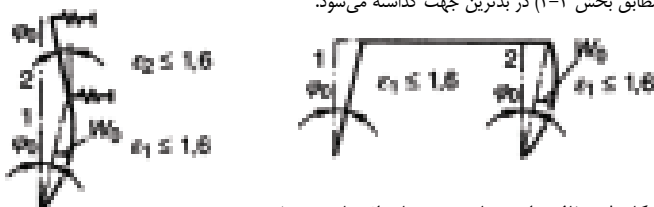
تبصره ۲- نقائص چرخش اولیه توسط بارگذاری زیر جبران می‌گردد.



شکل ۷- بارگذاری برای چرخش اولیه φ_0

۲-۴- شروع همزمان انحناء و چرخش

(۲۰۷) برای میله‌های قاب‌هایی که با چرخش دچار زاویه می‌شوند و دارای $\varepsilon > 1/6$ هستند، به غیر از چرخش (مطابق بخش ۲-۳) خمیدگی نیز (مطابق بخش ۲-۲) در بدترین جهت گذاشته می‌شود.

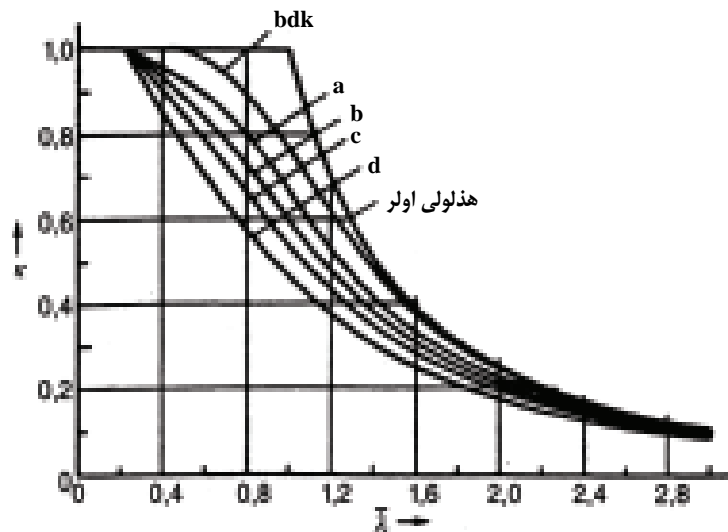


شکل ۸- مثال برای رعایت همزمان انحناء و چرخش

جدول ۵- دسته‌بندی برش‌های عرضی با توجه به نمودارهای تنش-کمانش (مطابق استاندارد DIN ۱۸۸۰۰، قسمت ۲، چاپ نوامبر ۱۹۹۰)

ردیف	برش‌های عرضی	کمانش در راستای عمود بر محور	نمودار تنش-کمانش
۱		گرم غلطک خورده	
		سرد غلطک خورده	
۲	حالت جعبه‌ای شکل (اجرا با جوش) 		
		ضخامت درز $t_{w1} < 10t$ $t_{w2} < 10t$	
۳	پروفیل I شکل غلطک خورده 	$A_{fl} = 1,2$; $t_f \geq 40 \text{ mm}$	
		$A_{fl} = 1,2$; $t_f = 1,5$; $10 \text{ mm} < t_f < 40 \text{ mm}$	
		$A_{fl} < 1,2$; $t_f < 10 \text{ mm}$	
		$t_f < 10 \text{ mm}$	
۴	حالت I شکل (اجرا با جوش) 	$t_f \geq 40 \text{ mm}$	
		$t_f < 40 \text{ mm}$	
۵	ناودانی، نبشی، سپری و پروفیل‌های توپر و اعضای که مقطع آنها از چند قطعه تشکیل شده است. 		
۶	دسته‌بندی پروفیل‌های قید نشده، باید مطابق مقررات صورت پذیرد. این دسته‌بندی باید مطابق تنش‌ها و ضخامت ورق‌ها باشد.		

تبصره: در جوش ضخیم $a \geq \min t$ می‌باشد.



شکل ۱۰- ضریب کاهش k برای زاویه خم شدن (نمودارهای a, b, c و d) و k_M برای درهم شکنی (نمودار bdk) مطابق معادله (۱۸) با $n=2/5$

محاسبه‌های کمکی به نقل از استاندارد DIN 188۰۰ توسط لیندر، شر، اشمیدت

ضریب کاهش k_M درهم شکنی

- برای تیرآهن I شکل نورد دیده $n=2/5$

- برای تیرآهن جوشکاری شده $n=2$

- برای تیرآهن لانه زنبوری $n=1/5$

$\bar{\lambda}_{rel}$	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
0.4	1.000	0.999	0.998	0.996	0.993	0.989	0.983	0.976	0.968	0.959	0.949
0.5	0.998	0.997	0.995	0.992	0.987	0.980	0.972	0.963	0.953	0.942	0.931
0.6	0.995	0.993	0.990	0.985	0.978	0.969	0.959	0.948	0.936	0.924	0.911
0.7	0.990	0.988	0.984	0.978	0.970	0.960	0.949	0.937	0.924	0.911	0.897
0.8	0.983	0.980	0.975	0.968	0.959	0.948	0.936	0.923	0.910	0.896	0.882
0.9	0.974	0.970	0.964	0.956	0.946	0.935	0.923	0.910	0.896	0.882	0.868
1.0	0.963	0.958	0.951	0.942	0.932	0.920	0.908	0.894	0.880	0.866	0.852
1.1	0.950	0.944	0.936	0.926	0.915	0.903	0.890	0.876	0.862	0.848	0.834
1.2	0.935	0.928	0.919	0.908	0.896	0.883	0.870	0.856	0.842	0.828	0.814
1.3	0.918	0.910	0.900	0.889	0.877	0.864	0.850	0.836	0.822	0.808	0.794
1.4	0.899	0.890	0.880	0.868	0.856	0.843	0.829	0.815	0.801	0.787	0.773
1.5	0.879	0.869	0.858	0.846	0.834	0.820	0.806	0.792	0.778	0.764	0.750
1.6	0.858	0.847	0.836	0.824	0.811	0.797	0.783	0.769	0.755	0.741	0.727
1.7	0.836	0.824	0.812	0.799	0.786	0.772	0.758	0.744	0.730	0.716	0.702
1.8	0.813	0.801	0.789	0.776	0.762	0.748	0.734	0.720	0.706	0.692	0.678
1.9	0.789	0.776	0.764	0.750	0.736	0.722	0.708	0.694	0.680	0.666	0.652
2.0	0.765	0.752	0.740	0.726	0.712	0.698	0.684	0.670	0.656	0.642	0.628
2.1	0.740	0.727	0.715	0.701	0.687	0.673	0.659	0.645	0.631	0.617	0.603
2.2	0.715	0.702	0.690	0.676	0.662	0.648	0.634	0.620	0.606	0.592	0.578
2.3	0.690	0.677	0.665	0.651	0.637	0.623	0.609	0.595	0.581	0.567	0.553
2.4	0.665	0.652	0.640	0.626	0.612	0.598	0.584	0.570	0.556	0.542	0.528
2.5	0.640	0.627	0.615	0.601	0.587	0.573	0.559	0.545	0.531	0.517	0.503
2.6	0.615	0.602	0.590	0.576	0.562	0.548	0.534	0.520	0.506	0.492	0.478
2.7	0.590	0.577	0.565	0.551	0.537	0.523	0.509	0.495	0.481	0.467	0.453
2.8	0.565	0.552	0.540	0.526	0.512	0.498	0.484	0.470	0.456	0.442	0.428
2.9	0.540	0.527	0.515	0.501	0.487	0.473	0.459	0.445	0.431	0.417	0.403
3.0	0.515	0.502	0.490	0.476	0.462	0.448	0.434	0.420	0.406	0.392	0.378

ضریب کاهش k برای نمودارها

\bar{t}_a	نمودار a										\bar{t}_b	نمودار b									
	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09		0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.2	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.2	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.97	0.97	0.97	
0.3	0.99	0.99	0.97	0.97	0.97	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.3	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.94	0.94	0.94	
0.4	0.98	0.98	0.96	0.96	0.96	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.4	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.91	0.91	0.91	
0.5	0.97	0.97	0.95	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.5	0.97	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.89	0.89	0.89	
0.6	0.96	0.96	0.94	0.94	0.94	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.6	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.87	0.87	0.87	
0.7	0.95	0.95	0.93	0.93	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.7	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.85	0.85	0.85	
0.8	0.94	0.94	0.92	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91	0.91	0.8	0.94	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.83	0.83	0.83	
0.9	0.93	0.93	0.91	0.91	0.91	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.9	0.93	0.92	0.92	0.92	0.92	0.92	0.81	0.81	0.81	
1.0	0.92	0.92	0.90	0.90	0.90	0.90	0.89	0.89	0.89	0.89	1.0	0.92	0.91	0.91	0.91	0.91	0.91	0.80	0.80	0.80	
1.1	0.91	0.91	0.89	0.89	0.89	0.89	0.88	0.88	0.88	0.88	1.1	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.79	0.79	0.79	
1.2	0.90	0.90	0.88	0.88	0.88	0.88	0.87	0.87	0.87	0.87	1.2	0.90	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.78	0.78	0.78	
1.3	0.89	0.89	0.87	0.87	0.87	0.87	0.86	0.86	0.86	0.86	1.3	0.89	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.77	0.77	0.77	
1.4	0.88	0.88	0.86	0.86	0.86	0.86	0.85	0.85	0.85	0.85	1.4	0.88	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.76	0.76	0.76	
1.5	0.87	0.87	0.85	0.85	0.85	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	1.5	0.87	0.86	0.86	0.86	0.86	0.86	0.75	0.75	0.75	
1.6	0.86	0.86	0.84	0.84	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83	0.83	1.6	0.86	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.74	0.74	0.74	
1.7	0.85	0.85	0.83	0.83	0.83	0.83	0.82	0.82	0.82	0.82	1.7	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.73	0.73	0.73	
1.8	0.84	0.84	0.82	0.82	0.82	0.82	0.81	0.81	0.81	0.81	1.8	0.84	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.72	0.72	0.72	
1.9	0.83	0.83	0.81	0.81	0.81	0.81	0.80	0.80	0.80	0.80	1.9	0.83	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.71	0.71	0.71	
2.0	0.82	0.82	0.80	0.80	0.80	0.80	0.79	0.79	0.79	0.79	2.0	0.82	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.70	0.70	0.70	
2.1	0.81	0.81	0.79	0.79	0.79	0.79	0.78	0.78	0.78	0.78	2.1	0.81	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.69	0.69	0.69	
2.2	0.80	0.80	0.78	0.78	0.78	0.78	0.77	0.77	0.77	0.77	2.2	0.80	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.68	0.68	0.68	
2.3	0.79	0.79	0.77	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	2.3	0.79	0.78	0.78	0.78	0.78	0.78	0.67	0.67	0.67	
2.4	0.78	0.78	0.76	0.76	0.76	0.76	0.75	0.75	0.75	0.75	2.4	0.78	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.66	0.66	0.66	
2.5	0.77	0.77	0.75	0.75	0.75	0.75	0.74	0.74	0.74	0.74	2.5	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	0.65	0.65	0.65	
2.6	0.76	0.76	0.74	0.74	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.73	2.6	0.76	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.64	0.64	0.64	
2.7	0.75	0.75	0.73	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	0.72	2.7	0.75	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.63	0.63	0.63	
2.8	0.74	0.74	0.72	0.72	0.72	0.72	0.71	0.71	0.71	0.71	2.8	0.74	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.62	0.62	0.62	
2.9	0.73	0.73	0.71	0.71	0.71	0.71	0.70	0.70	0.70	0.70	2.9	0.73	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.61	0.61	0.61	
3.0	0.72	0.72	0.70	0.70	0.70	0.70	0.69	0.69	0.69	0.69	3.0	0.72	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.60	0.60	0.60	

\bar{t}_c	نمودار c										\bar{t}_d	نمودار d									
	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09		0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.2	1.00	0.99	0.99	0.98	0.98	0.97	0.97	0.96	0.96	0.96	0.2	1.00	0.99	0.99	0.98	0.97	0.97	0.96	0.95	0.95	
0.3	0.99	0.98	0.98	0.97	0.97	0.96	0.96	0.95	0.95	0.95	0.3	0.99	0.98	0.98	0.97	0.96	0.96	0.95	0.94	0.94	
0.4	0.98	0.97	0.97	0.96	0.96	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.4	0.98	0.97	0.97	0.96	0.95	0.95	0.94	0.93	0.93	
0.5	0.97	0.96	0.96	0.95	0.95	0.94	0.94	0.93	0.93	0.93	0.5	0.97	0.96	0.96	0.95	0.94	0.94	0.93	0.92	0.92	
0.6	0.96	0.95	0.95	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92	0.6	0.96	0.95	0.95	0.94	0.93	0.93	0.92	0.91	0.91	
0.7	0.95	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91	0.7	0.95	0.94	0.94	0.93	0.92	0.92	0.91	0.90	0.90	
0.8	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.91	0.91	0.90	0.90	0.90	0.8	0.94	0.93	0.93	0.92	0.91	0.91	0.90	0.89	0.89	
0.9	0.93	0.92	0.92	0.91	0.91	0.90	0.90	0.89	0.89	0.89	0.9	0.93	0.92	0.92	0.91	0.90	0.90	0.89	0.88	0.88	
1.0	0.92	0.91	0.91	0.90	0.90	0.89	0.89	0.88	0.88	0.88	1.0	0.92	0.91	0.91	0.90	0.89	0.89	0.88	0.87	0.87	
1.1	0.91	0.90	0.90	0.89	0.89	0.88	0.88	0.87	0.87	0.87	1.1	0.91	0.90	0.90	0.89	0.88	0.88	0.87	0.86	0.86	
1.2	0.90	0.89	0.89	0.88	0.88	0.87	0.87	0.86	0.86	0.86	1.2	0.90	0.89	0.89	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.85	
1.3	0.89	0.88	0.88	0.87	0.87	0.86	0.86	0.85	0.85	0.85	1.3	0.89	0.88	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.84	
1.4	0.88	0.87	0.87	0.86	0.86	0.85	0.85	0.84	0.84	0.84	1.4	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83	0.83	
1.5	0.87	0.86	0.86	0.85	0.85	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83	1.5	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	
1.6	0.86	0.85	0.85	0.84	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.82	1.6	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81	
1.7	0.85	0.84	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.81	0.81	0.81	1.7	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	
1.8	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.80	1.8	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79	0.79	
1.9	0.83	0.82	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.79	1.9	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78	
2.0	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78	0.78	2.0	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79	0.79	0.78	0.77	0.77	
2.1	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.77	2.1	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	
2.2	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	2.2	0.80	0.79	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	
2.3	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.75	2.3	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	
2.4	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.74	2.4	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.73	0.73	
2.5	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	2.5	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.72	0.72	
2.6	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	2.6	0.76	0.75	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71	
2.7	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.71	2.7	0.75	0.74	0.74	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.70	
2.8	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70	0.70	2.8	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.69	
2.9	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70	0.69	0.69	0.69	2.9	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	
3.0	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70	0.69	0.69	0.68	0.68	0.68	3.0	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.67	0.67	

پیوست

راهنمای استفاده از جداول درزهای استاندارد

شماره مشخص کننده انواع درز

۱- شیار ساده	۶- شیار لاله‌ای
۲- شیار جناغی	۷- شیار لاله‌ای دوطرفه
۳- شیار جناغی دوطرفه	۸- شیار نیم‌لاله‌ای
۴- شیار نیم‌جناغی	۹- شیار نیم‌لاله‌ای دوطرفه
۵- شیار نیم‌جناغی دوطرفه	۱۰- شیار پیشانی

علائم اختصاری فرآیندهای جوشکاری

SM: جوش قوس الکتریکی دستی با الکتروود (SMAW)
S: جوش زیرپودری (SAW)
G: جوش گازی فلزی (GMAW)

علائم اختصاری وضعیت‌های جوشکاری

F: تخت
V: قائم
ALL: تمام وضعیت‌ها
H: افقی
OH: سقفی

علامت اختصاری تذکرات فنی

- A: برای جوش گاز با مدار کوتاه مناسب نیست.
B: جوشکاری از یک طرف درز انجام می‌شود.
C: قبل از جوشکاری طرف دیگر ریشه جوش، تا رسیدن به فلز سالم سنگ زده شود.
E: حداقل اندازه گلوگاه مؤثر مندرج در آیین‌نامه.
J: اگر از جوش گوشه برای تقویت جوش شیبی در اتصالات سپری یا کنج استفاده می‌شود باید اندازه آن $\frac{1}{4} T_1$ در نظر گرفته شود ولی از ۱۰ میلی‌متر بیشتر نباشد.
L: جوش‌های لب به لب و گونیا در پل‌سازی پیش‌آموده نیستند.
M: جوش‌های شیبی دو طرفه می‌توانند عمق‌های نامساوی داشته باشند ولی در هیچ حالت نباید عمق شیار از $\frac{1}{4}$ ضخامت قطعه نازکتر، کمتر باشد.
N: زاویه دو قطعه اتصال می‌تواند بین ۱۳۵ درجه تا ۱۸۰ درجه تغییر یابد به شرط آن‌که هندسه اصلی درز ثابت باقی مانده و ضخامت گلوگاه مؤثر حفظ شود.
Q: در جوش‌های سپری و گونیا، زاویه بین دو قطعه می‌تواند تغییر یابد به شرط آن‌که زاویه شیار ثابت باقی مانده مشخص گردد.
R: زاویه بین قطعات اتصال در اتصال کنج می‌تواند از ۴۵ تا ۱۳۵ درجه و اتصال سپری از ۴۵ تا ۹۰ درجه تغییر یابد به شرط آن‌که هندسه اصلی درز و ضخامت گلوگاه حفظ شود.
Z: اندازه گلوگاه مؤثر براساس جوش‌هایی که سطح آن‌ها مسطح است تعیین می‌شود.

جوش های شیارى با نفوذ كامل

فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	ضخامت فلز مبدا (U= محدود)		شکاف ریشه	آمادگی های تریز		وضعیت های مجاز جوشکاری	نمک
		T ₁	T ₂		روانکاری ها			
					شور طراحی	شور مونتاژ		
SMAW	B-L 1a	6 max	-	R = T ₁	+1.5 , -0	+6 , -1.5	AB	N
	C-L 1a	6 max	U	R = T ₁	+1.5 , -0	+6 , -1.5	AB	-
GMAW	B-L 1a-GF	10 max	-	R = T ₁	+1.5 , -0	+6 , -1.5	AB	A,N

(II) جوش شیارى ساده
(E) اتصال لب بلب
(C) اتصال کنج

ریشه جوش از پشت برداشته شده مجدداً با جوش پر شود
(B-L-1-S)

فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	ضخامت فلز مبدا (U= محدود)		شکاف ریشه	آمادگی های تریز		وضعیت های مجاز جوشکاری	نمک
		T ₁	T ₂		روانکاری ها			
					شور طراحی	شور مونتاژ		
SMAW	B-L 1b	6 max	-	R = T ₁ /2	+1.5 , -0	+1.5 , -3	AB	C,N
GMAW	B-L 1b-GF	10 max	-	R = 0 تا 3	+1.5 , -0	+1.5 , -3	AB	A,C,N
SAW	B-L 1-S	10 max	-	R = 0	±0	+1.5 , -0	F	N
SAW	B-L 1a-S	16 max	-	R = 0	±0	+1.5 , -0	F	C,N

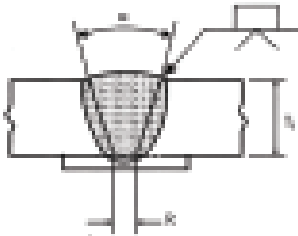
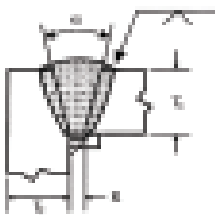
(II) جوش شیارى ساده
(T) اتصال تبرى
(C) اتصال کنج

ریشه جوش از پشت برداشته شده مجدداً با جوش پر شود
(B-L-1-S)

فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	ضخامت فلز مبدا (U= محدود)		شکاف ریشه	آمادگی های تریز		وضعیت های مجاز جوشکاری	نمک
		T ₁	T ₂		روانکاری ها			
					شور طراحی	شور مونتاژ		
SMAW	TC-L 1b	6 max	U	R = T ₁ /2	+1.5 , -0	+1.5 , -3	AB	C,I
GMAW	TC-L 1-GF	10 max	U	R = 0 تا 3	+1.5 , -0	+1.5 , -3	AB	A,C,I
SAW	TC-L 1-S	10 max	U	R = 0	±0	+1.5 , -0	F	I,C

برای اطلاعات بیشتر احتمالی ابتدای جدول مراجعه شود. (تمام اعداد مطابق با سیم است)

جوش‌های شیارز با نفوذ کامل

(D) جوش شیارز جادایی (E) اتصال لب به لب				رومبازی‌ها				
				فر طراحی	فر مونتاژ			
				$R = +1.5, -0$	$+6, -1.5$			
				$\alpha = +10^\circ, -0^\circ$	$+30^\circ, -5^\circ$			
نمک	وضعیت‌های مجاز جوشکاری	اندام‌سازی درز		ضخامت فلز مبنا (U نامحدود)	فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال		
		زاویه شکاف	شکاف ریشه					
N	F.V.DH	-	-	U	-	B-U2a		
							$R=6$	$\alpha=45^\circ$
							$R=12$	$\alpha=30^\circ$
N	F.V.DH	-	-	U	-	B-U2a		
							$R=18$	$\alpha=30^\circ$
							$R=6$	$\alpha=45^\circ$
A,N	F.V.DH	-	-	U	-	B-U2a-GF		
							$R=12$	$\alpha=30^\circ$
							$R=6$	$\alpha=45^\circ$
N	F	-	-	Stress	-	B-U2a-S		
N	F	-	-	U	-	B-U3-S		
(D) جوش شیارز جادایی (E) اتصال کعب				رومبازی‌ها				
				فر طراحی	فر مونتاژ			
				$R = +1.5, -0$		$+6, -1.5$		
				$\alpha = +10^\circ, -0^\circ$		$+30^\circ, -5^\circ$		
نمک	وضعیت‌های مجاز جوشکاری	اندام‌سازی درز		ضخامت فلز مبنا (U نامحدود)	فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال		
		زاویه شکاف	شکاف ریشه					
Q	F.V.DH	U	U	U	-	C-U2a		
							$R=6$	$\alpha=45^\circ$
							$R=12$	$\alpha=30^\circ$
A	F.V.DH	U	U	U	-	B-U2a-GF		
							$R=18$	$\alpha=30^\circ$
							$R=6$	$\alpha=45^\circ$
Q	F.V.DH	U	U	Stress	U	C-U2a-S		
Q	F	U	U	U	-	C-U3-S		

تمام اندازه‌ها به میلی‌متر است.

برای تاکنات به راهنمای ابتدای جدول مراجعه شود.

جوش های شیار یا نفوذ کامل

ریشه جوش از پشت برآمده شده مجدداً با جوش پر شود.

جوش شیار جلفانی (D)
اتصال لب به لب (B)

نماد	وضعیت های مجاز جوشکاری	آماده سازی حوز		ضخامت فلز مینا (نامحدود = U)		فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	
		روانکاری ها		ضخامت ریشه زاویه شیار	T ₁			T ₂
		در موشن	در طراحی					
SMW	All	C/N	+1.5, -0	+1.5, -0	R=0 to 3 P=0 to 3 α=60°	U	B-U1	
								بدون محدودیت
GMAW	All	A,C,N	+1.5, -0	+1.5, -0	R=0 to 3 P=0 to 3 α=60°	U	B-U1-GF	
								بدون محدودیت
SAW	F	C/N	±1.5 - 0	±1.5	R=0, α=60° P=12max α=60°	U	B-L2-S	
						بین 12 و 25		=
						بین 25 و 38		-
					R=0, α=60° P=18max α=60°	بین 38 و 50		

ریشه جوش از پشت برآمده شده مجدداً با جوش پر شود.

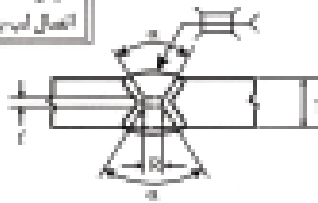
جوش شیار جلفانی (D)
اتصال کنج (B)

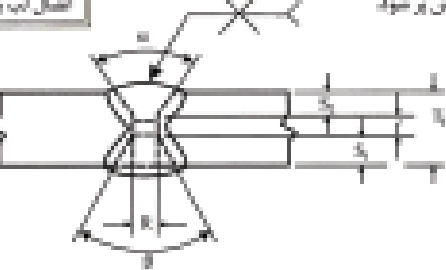
نماد	وضعیت های مجاز جوشکاری	آماده سازی حوز		ضخامت فلز مینا (نامحدود = U)		فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال		
		روانکاری ها		ضخامت ریشه زاویه شیار	T ₁			T ₂	
		در موشن	در طراحی						
SMW	All	C,J,R	+1.5, -0	+1.5, -0	R=0 to 3 P=0 to 3 α=60°	U	C-U1		
								بدون محدودیت	+10° , -5°
GMAW	All	A,C,J,R	+1.5, -0	+1.5, -0	R=0 to 3 P=0 to 3 α=60°	U	C-U1-GF		
								بدون محدودیت	+10° , -5°
SAW	F	C,J,R	±1.5, -0	±1.5	R=0 P=6max α=60°	U	C-U1-S		

تمام اتصالات با پرسیلر میسر است

برای تکمیل بر اساس ایندکس جدول مراجعه شود

جوش های شیار ی با نفوذ کامل

نوع جوش	مشخصه اتصال	ابعاد قطر میانه (U محدود)		اندام سازی تیر			وضعیت های مجاز جوشکاری	نکته
		T ₁	T ₂	شکل ریشه	ضخامت ریشه	زاویه شیار		
(A) جوش جهانی دوطرفه	(B) اتصال لب به لب			R=6	f=0.5	α=45°	All	CMJN
				R=10	f=0.5	α=30°	F,DH,V	
				R=12	f=0.5	α=30°	F,DH,V	
SAW	B-U3a-S	U	-	R=10	f=0.6	α=30°	F	CMJN

نوع جوش	مشخصه اتصال	ابعاد قطر میانه (U محدود)		اندام سازی تیر			وضعیت های مجاز جوشکاری	نکته
		T ₁	T ₂	شکل ریشه	ضخامت ریشه	زاویه شیار		
(A) جوش جهانی دوطرفه	(B) اتصال لب به لب			R=6	f=0.5	α=45°	All	CMJN
				R=10	f=0.5	α=30°	F,DH,V	
				R=12	f=0.5	α=30°	F,DH,V	
SAW	B-U3a-S	U	-	R=10	f=0.6	α=30°	F	CMJN

اندام برای B-U3a-S		
T ₁	T ₂	S ₂
30	60	35
60	70	45
75	90	55
90	100	60
100	120	70
120	140	80
140	160	85

T₁ > 160 یا T₂ > 200
S₂ = 20(T₁ - 6) برای T₁ > 160

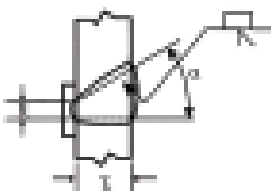

نوع جوش	مشخصه اتصال	ابعاد قطر میانه (U محدود)		اندام سازی تیر			وضعیت های مجاز جوشکاری	نکته
		T ₁	T ₂	شکل ریشه	ضخامت ریشه	زاویه شیار		
SAW	B-U3b	U	-	R=8	f=0.5	α=45°	All	CMJN
CMJN	B-U3b-GF	U	-	R=8	f=0.5	α=45°	All	A,C,M,N
SAW	B-U3c-S	U	-	R=8	f=6 min	α=45°	F	CMJN
				R=8	f=6 min	α=30°	F	

برای تعیین S₂ به جدول فوق مراجعه کنید
S₂ = T₁ + 45 یا S₂

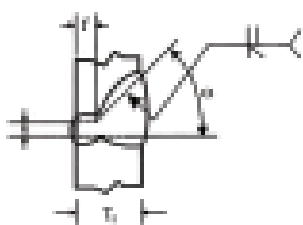
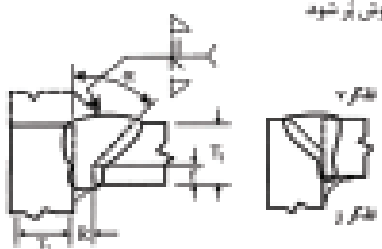
تمام ابعادها به میلی متر است.

برای نکات بهر ابعادی جدول مراجعه شود.

جوش های شیاری یا نفوذ کامل

(4b) جوش نیمه جانی یک طرفه (Bb) اتصال لب به لب				پوشش های آنها			
				در موافق	در خلافی		
				$R = +1.5, -0$	$+6, -1.5$		
				$\alpha = +10^\circ, -0^\circ$	$+10^\circ, -3^\circ$		
فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	ضخامت فلز میته (U=اصحوت)		آمادسازی درز		وضعیت های مجاز جوشکاری	نکات
		T ₁	T ₂	شکاف ریشه	زاویه شکاف		
SMAW	B-U _{4a}	U	-	R=5	$\alpha=45^\circ$	AB	B,N
				R=10	$\alpha=30^\circ$	AB	B,N
GMAW	B-U _{4a} -GF	U	-	R=5	$\alpha=30^\circ$	AB	A,B,N
				R=6	$\alpha=45^\circ$	AB	A,B,N
				R=10	$\alpha=30^\circ$	F	A,B,N
(4b) جوش نیمه جانی یک طرفه (C1) اتصال گویا (C) اتصال گوی				پوشش های آنها			
				در موافق	در خلافی		
				$R = +1.5, -0$	$+6, -1.5$		
				$\alpha = +10^\circ, -0^\circ$	$+10^\circ, -3^\circ$		
فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	ضخامت فلز میته (U=اصحوت)		آمادسازی درز		وضعیت های مجاز جوشکاری	نکات
		T ₁	T ₂	شکاف ریشه	زاویه شکاف		
SMAW	TC-U _{4a}	U	U	R=5	$\alpha=45^\circ$	AB	I,Q,Y
				R=10	$\alpha=30^\circ$	F,G,H,I	I,Q,Y
GMAW	TC-U _{4a} -GF	U	U	R=5	$\alpha=30^\circ$	AB	A,J,Q,Y
				R=10	$\alpha=30^\circ$	F	A,J,Q,Y
				R=6	$\alpha=45^\circ$	AB	A,J,Q,Y
SAW	TC-U _{4a} -S	U	U	R=10	$\alpha=30^\circ$	F	I,Q,Y
				R=6	$\alpha=45^\circ$		
(تمام ابعاد معیاری می باشد)				برای نکات و مراجعات، لطفاً جدول مرجع شود.			

جوش‌های شیبی یا نفوذ کامل

نماد	وضعیت‌های مجاز جوشکاری	آماده‌سازی درز		ضخامت فلز مبنا (U=معمود)		فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	
		روانکاری‌ها		شکاف ریشه	T ₁			T ₂
		در موازی	در عمود					
<p>ریشه جوش از پشت برداشته شده مجدداً با جوش پر شود.</p> 								
AB	AB	U	-	K=8 b 3 P=0 b 3 α=45°	+15, -0 +15, -0 +18°, -3°	SMAW	B-U4b	
AB	AB	U	-	K=8 b 3 P=0 b 3 α=45°	+15, -0 +15, -0 +18°, -3°	GMAW	B-U4b-GF	
<p>ریشه جوش از پشت برداشته شده مجدداً با جوش پر شود.</p> 								
<p>جوش نیمه‌جانبی یکطرفه (H) اتصال گویا (T) اتصال کج (C)</p>								
نماد	وضعیت‌های مجاز جوشکاری	آماده‌سازی درز		ضخامت فلز مبنا (U=معمود)		فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	
		روانکاری‌ها		شکاف ریشه	T ₁			T ₂
		در موازی	در عمود					
C, D, E, V	AB	U	U	K=8 b 3 P=0 b 3 α=45°	+15, -0 +15, -0 +18°, -3°	SMAW	TC-U4b	
A, C, D, E, V	AB	U	U	K=8 b 3 P=0 b 3 α=45°	+15, -0 +15, -0 +18°, -3°	GMAW	TC-U4b-GF	
C, D, E, V	F	U	U	K=0 P=3 max α=60°	+8, -3 +15 +10°, -0°	SAW	TC-U4b-S	

(تمام اعداد بر حسب میلی‌متر است)

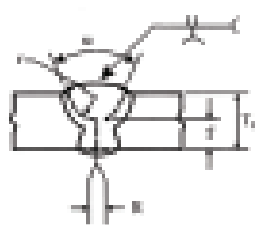
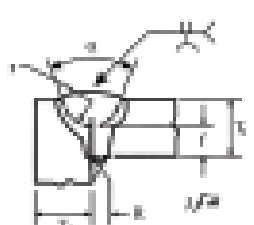
برای مذاکرات بر اهمیت این‌ها جدول مراجعه شود.

جوش‌های شیار ی یا نفوذ کامل

نماد	وضعیت‌های مجاز جوشکاری	آماده‌سازی درز		ضخامت فلز مبدا (U=محدود)		فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	
		روانکاری‌ها		ضخامت ریشه زاویه شیار	T ₁			T ₂
		در مونتاژ	در طراحی					
ریشه جوش از پشت بر داشته شده و مجدداً با جوش پر شود								
Br.C, MN	All	+1.5, -3	+1.5, -0	R=0 تا 3 r=0 تا 3 α=45° زاویه 0° تا 15°	U	-	SMAW	B-U3a
A, Br.C, MN	All	+1.5, -3	+1.5, -0	R=0 تا 3 r=0 تا 3 α=45° زاویه 0° تا 15°	U	-	GMAW	B-US-GF
ریشه جوش از پشت بر داشته شده مجدداً با جوش پر شود								
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> جوش نیرومکانی دوطرفه (C) اتصال سیمی (T) اتصال کعب (C) </div> </div>								
نماد	وضعیت‌های مجاز جوشکاری	آماده‌سازی درز		ضخامت فلز مبدا (U=محدود)		فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	
		روانکاری‌ها		ضخامت ریشه زاویه شیار	T ₁			T ₂
		در مونتاژ	در طراحی					
ریشه جوش از پشت بر داشته شده مجدداً با جوش پر شود								
G,UM, R,Y	All	+1.5, -3	+1.5, -0	R=0 تا 3 r=0 تا 3 α=45°	U	U	SMAW	TC-U3b
A,C,I, M,R,Y	All	+1.5, -3	+1.5, -0	R=0 تا 3 r=0 تا 3 α=45°	U	U	GMAW	TC-U3-GF
G,UM, R,Y	F	+1.5, -3	+1.5, -0	R=0 r=3 max α=60°	U	U	SAW	TC-U3-8
برای نمادها به راهنمای ایندکس جدول مراجعه شود.								
تمام نمادها به جدولی مندر استند								

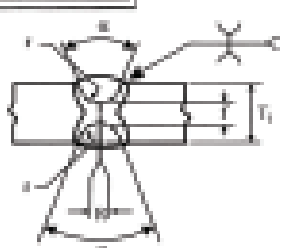
جوش‌های شیباری با نفوذ کامل

ID	جوش لاکتاری یکطرفه	ریشه جوش از پشت بر داشته محصلاً با جوش پر شود	ریشه جوش از پشت بر داشته محصلاً با جوش پر شود	رواناری‌ها	
				در طراحی	در مونتاژ
100	اتصال لب به لب			$R = \pm 1.5, - 0$	$+ 1.5, - 3$
100	اتصال لب به لب			$\alpha = + 10^\circ, - 0^\circ$	$+ 10^\circ, - 5^\circ$
100	اتصال لب به لب			$\beta = \pm 1.5$	نامحدود
100	اتصال لب به لب			$r = 3, - 0$	$+ 3, - 0$

فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	ضخامت لایز میثا (U = نامحدود)		آمادگی‌های درز				وضعیت‌های مجاز جوشکاری	تذکر
		T ₁	T ₂	شکل و ریشه	زاویه شیار	ضخامت ریشه	شعاع شیار		
SMAW	B-U6	U	U	R=0.5	$\alpha = 45^\circ$	r=3	r=6	AB	C,M,N
				R=0.5	$\alpha = 20^\circ$	r=3	r=6	F,DH	C,N
	C-U6	U	U	R=0.5	$\alpha = 45^\circ$	r=3	r=6	AB	C,J,R
				R=0.5	$\alpha = 20^\circ$	r=3	r=6	F,DH	C,J,R
SMAW	B-U6-GF	U	U	R=0.5	$\alpha = 20^\circ$	r=3	r=6	AB	A,C,N
				R=0.5	$\alpha = 20^\circ$	r=3	r=6	AB	A,C,A5

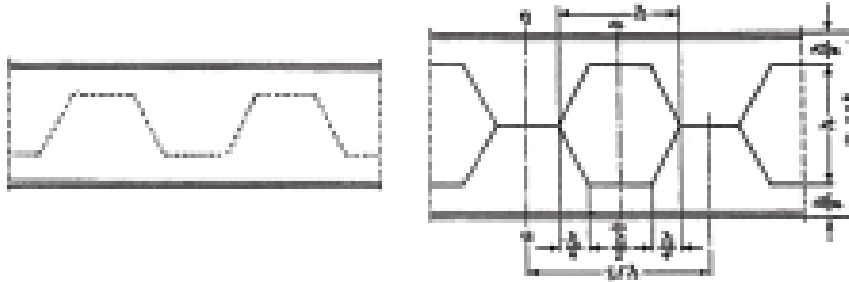
فرآیند جوشکاری	جوش لاکتاری دو طرفه	اتصال لب به لب	رواناری‌ها	
			در طراحی	در مونتاژ
100	جوش لاکتاری دو طرفه	اتصال لب به لب	$R = \pm 1.5, - 0$	$+ 1.5, - 3$
100	جوش لاکتاری دو طرفه	اتصال لب به لب	$\alpha = + 10^\circ, - 0^\circ$	$+ 10^\circ, - 5^\circ$
100	جوش لاکتاری دو طرفه	اتصال لب به لب	$\beta = \pm 1.5, - 0$	نامحدود
100	جوش لاکتاری دو طرفه	اتصال لب به لب	$r = 3, - 0$	± 1.5



فرآیند جوشکاری	مشخصه اتصال	ضخامت لایز میثا (U = نامحدود)		آمادگی‌های درز				وضعیت‌های مجاز جوشکاری	تذکر
		T ₁	T ₂	شکل و ریشه	زاویه شیار	ضخامت ریشه	شعاع شیار		
SMAW	B-U7	U	-	R=0.5	$\alpha = 45^\circ$	r=3	r=6	AB	C,M,N
				R=0.5	$\alpha = 20^\circ$	r=3	r=6	F,DH	C,M,N
GNAW	B-U7-GF	U	-	R=0.5	$\alpha = 20^\circ$	r=3	r=6	AB	A,C,M,N
SAW	B-U7-S	U	-	R=0	$\alpha = 20^\circ$	r= max	r=6	F	C,M,N

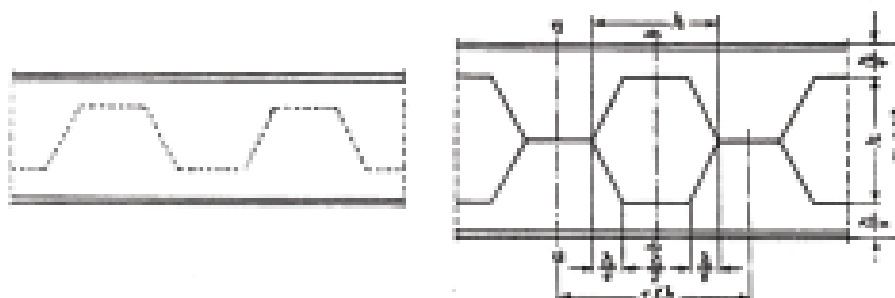
برای تکرار به راهنمای ابتدای جدول مراجعه شود. (تمام اندازه‌ها به میلی‌متر است.)

تیر آهن IPE لانه زنبوری



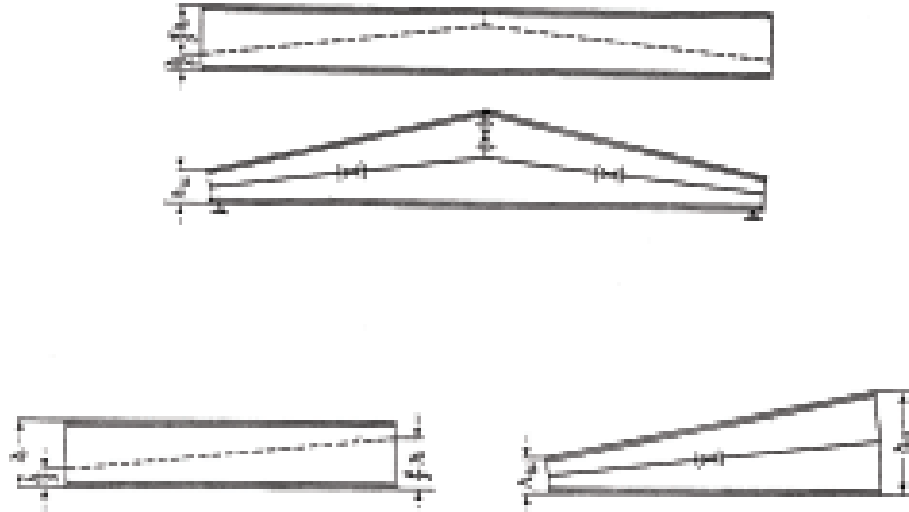
IPE	M	a	l	F_{y0}	F_{y1}	α	α	J_{x0}	W'_{x0}	J_{x1}	W'_{x1}	J_{x2}	W'_{x2}
	mm	mm	mm	mm ²	mm ²	kg/1,01 b	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³
80	128	3,8	5,2	8,18	8,12	8,718	8,08	208	24,2	388	31,8	30,8	17,8
100	158	4,1	5,7	12,4	8,26	1,25	8,18	427	58,2	408	32,7	32,8	28,8
120	188	4,4	6,2	18,8	13,6	1,88	10,4	608	80,2	748	52,8	52,2	44,2
140	218	4,7	6,8	28,2	19,1	2,78	12,8	1 328	121	1 278	121	121	64,2
160	248	5,0	7,4	34,2	25,1	3,78	15,8	2 028	184	2 008	188	188	80,2
180	278	5,3	8,0	38,2	31,1	4,08	18,8	2 328	247	2 078	228	148	121
200	308	5,6	8,6	34,1	32,8	4,78	22,4	4 008	327	4 048	383	188	181
220	338	5,9	9,2	28,8	28,9	4,68	26,2	4 088	423	4 488	382	242	288
240	368	6,2	9,8	46,2	30,7	11,8	30,2	8 788	544	9 078	584	322	387
270	428	6,8	10,2	84,8	32,8	14,8	36,2	14 888	719	12 478	682	422	582
300	488	7,2	10,7	84,8	40,2	18,8	42,2	21 088	924	18 428	882	528	688
330	548	7,8	11,8	78,8	48,2	24,2	48,2	28 088	1 208	27 388	1 188	688	884
360	608	8,2	12,7	87,1	58,2	30,8	57,1	40 888	1 518	37 788	1 488	888	1 148
400	688	8,8	13,5	182	67,2	38,2	68,2	58 288	1 848	52 788	1 788	1 188	1 427
450	778	9,4	14,8	128	77,2	52,2	77,8	88 488	2 628	78 288	2 228	1 478	1 288
500	878	10,2	16,8	148	88,2	68,2	98,2	128 488	3 288	111 888	2 888	1 888	1 688
550	928	11,2	17,2	188	102	88,8	128	171 088	4 188	158 788	3 778	2 488	2 088
600	988	12,8	18,8	188	128	118	128	238 888	5 288	212 788	4 788	3 088	2 288

تیر آهن IPB لانه زنبوری

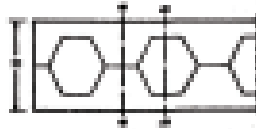


IPB	H	t	l	F _u	F _y	δ	Q	J _{u_y}	W _{u_y}	J _{u_x}	W _{u_x}	S _{u_y}	S _{u_x}
	mm	mm	mm	mm ²	mm ²	MPa	kg/m	mm ⁴	mm ³	mm ⁴	mm ³	cm ³	cm ³
180	180	6	18	28,8	22,8	3,37	20,4	1 140	132	1 890	140	86,3	78,8
190	190	6,8	18	37,8	30,1	3,38	26,7	2 170	241	3 080	231	127	123
140	210	7	12	47,8	38,1	7,83	33,7	3 770	399	5 810	344	202	193
190	240	8	13	68,7	47,9	11,3	43,8	6 330	619	8 890	498	292	288
190	270	8,5	14	78,8	57,7	13,3	51,3	9 840	766	12 120	678	398	382
290	300	9	15	87,1	69,1	20,4	61,3	14 150	943	17 650	933	528	482
320	330	9,5	18	101	80,8	26,1	71,3	20 090	1 230	25 200	1 140	678	621
340	360	10	15	118	94,9	33,1	83,3	27 860	1 550	35 700	1 480	882	781
380	390	10	17,5	131	105	38,8	93,8	38 780	1 890	48 320	1 810	1 090	982
380	420	10,5	18	146	114	47,8	103	47 430	2 260	65 510	2 170	1 280	1 180
380	450	11	18	148	122	58,3	111	61 880	2 730	88 420	2 640	1 520	1 480
330	480	11,8	20,8	179	143	67,3	121	78 930	3 160	112 780	3 030	1 790	1 690
340	510	12	21,3	181	151	78,3	134	98 430	3 830	140 880	3 780	1 970	1 880
380	540	12,8	23,3	204	159	88,3	143	120 780	4 610	164 980	4 770	2 250	2 080
480	608	13,5	24	235	171	108	188	143 080	4 770	193 780	4 920	2 670	2 460
480	675	14	26	250	187	133	171	198 480	5 860	187 680	5 980	3 310	2 950
580	750	14,8	28	278	203	161	187	268 780	7 110	251 680	6 710	4 010	3 560
580	820	15	28	288	213	190	189	340 180	8 370	328 380	7 760	4 680	4 120
680	908	15,5	30	317	224	223	202	428 080	9 810	408 180	8 890	5 410	4 710
680	975	16	31	338	234	258	225	528 780	10 880	492 180	10 090	6 200	5 350
780	1 058	17	32	365	247	300	241	648 200	12 350	608 680	11 420	7 050	6 600
880	1 208	17,5	33	404	264	378	262	811 200	13 190	808 680	12 840	8 810	7 410
880	1 328	18,5	35	434	288	480	281	1 032 800	16 790	1 158 800	17 840	10 840	9 880
1 080	1 508	19	36	485	303	581	304	1 587 800	22 190	1 498 800	23 820	13 820	12 650

تیر آهن IPE دارای مقطع متغیر

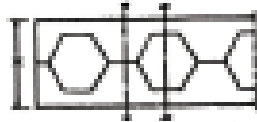


IPE	h	e	f	r									
					h_p	r_p	J_{x_p}	W_{x_p}	S_{x_p}	h_p	J_{x_p}	W_{x_p}	S_{x_p}
	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ³	mm	cm ⁴	cm ³	cm ³
60	48	3,8	5,2	5	128	9,48	339	37,4	21,9	32	9,22	3,78	3,63
80	58	4,1	5,7	7	148	13,8	588	63,5	37,0	48	20,1	10,1	6,18
100	64	4,4	6,3	7	192	18,4	940	97,9	51,0	68	38,1	18,9	9,48
140	72	4,7	6,9	7	324	29,2	1 680	149	82,8	98	65,7	33,6	13,9
160	80	5,0	7,4	9	358	34,9	2 560	280	118	94	106	53,2	18,4
180	91	5,3	8,0	9	388	39,8	3 470	380	156	72	163	69,1	26,4
200	100	5,6	8,6	12	320	39,2	9 700	395	295	90	340	90,1	34,5
220	110	5,9	9,2	12	352	41,2	9 110	481	366	68	349	78,4	40,8
240	120	6,2	9,8	18	384	48,0	11 200	581	340	98	485	101	58,3
270	128	6,5	10,2	18	432	55,8	18 880	781	480	128	730	139	77,8
300	150	7,1	10,7	18	480	66,8	24 270	1 020	585	128	1 080	172	101
330	160	7,5	11,3	18	528	77,3	34 310	1 380	749	132	1 490	228	129
360	170	8,0	12,1	18	678	90,0	47 430	1 880	949	164	2 080	280	168
400	180	8,6	13,0	21	640	108	67 850	2 100	1 220	158	2 620	358	209
450	190	9,4	14,0	21	720	124	98 240	2 780	1 680	188	4 280	474	270
500	200	10,2	15,0	21	800	147	143 300	3 580	2 080	208	6 070	600	348
550	210	11,1	17,0	24	880	171	198 000	4 520	2 820	228	8 420	758	435
600	220	12,0	19,0	24	980	199	273 700	5 780	3 380	248	11 910	988	580



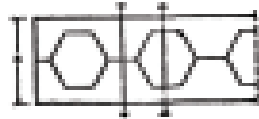
تیر آهن IPE و IPA (ایرانی) لانه زنبوری

IPA	H cm	S cm	I cm	a-a			b-b		
				F cm ²	L _x cm ⁴	W _x cm ³	F cm ²	L _y cm ⁴	W _y cm ³
14	20	0.47	0.69	19.2	1227	122	13.6	1159	115
	21			19.7	1374	130	13.1	1266	120
	22			20.2	1530	139	12.6	1389	124
16	22	0.50	0.74	23.1	1891	163	17.1	1729	157
	23			23.6	1996	173	16.6	1881	163
	24			24.1	2202	183	16.1	2031	169
	25			24.6	2420	193	15.6	2177	174
18	25	0.53	0.80	27.6	2792	223	20.2	2639	213
	26			28.1	3006	235	19.7	2815	221
	27			28.7	3233	246	19.1	3015	227
	28			29.2	3425	258	18.6	3271	233
20	28	0.56	0.85	31.9	3526	271	25.1	3445	265
	28			33.0	4179	299	24.0	3967	284
	30			34.1	4899	326	22.9	4525	301
	32			35.2	5684	353	21.8	5040	315
22	30	0.59	0.92	36.1	5617	374	28.7	5415	341
	32			39.3	5814	407	27.5	6120	362
	33			39.9	6991	423	26.9	6468	392
	35			41.1	8007	457	25.7	7142	408
24	32	0.62	0.98	44.1	7470	466	34.1	7258	453
	34			45.3	8579	504	32.9	8165	480
	36			46.5	9778	543	31.7	9063	503
	38			47.8	11071	582	30.4	9936	522
27	34	0.66	1.02	50.5	9759	574	41.3	9688	565
	37			52.5	11833	639	39.3	11392	615
	40.5			54.8	14338	718	37.0	13467	665
30	43	0.71	1.07	56.5	16696	736	55.3	14893	692
	46			60.9	16944	802	46.7	13570	736
	42			62.3	17954	834	45.3	17116	815
	45			64.5	21005	933	43.2	19487	862
48	66.6			66.6	24368	1015	41.0	21685	900



تیر آهن INP (معمولی) لانه زنبوری

INP	H cm	S cm	t cm	a-b			b-b		
				F cm ²	I _x cm ⁴	W _x cm ³	F cm ²	I _y cm ⁴	W _y cm ³
14	20	0.37	0.06	21.62	1309	131	14.78	1237	123
	21			22.19	1479	140	14.21	1349	128
	22			22.76	1651	130	13.64	1458	132
16	22	0.43	0.05	24.58	1967	170	19.02	1876	170
	23			27.21	2184	189	18.39	2040	177
	24			27.84	2404	201	17.76	2199	183
18	25	0.49	1.04	28.47	2638	212	17.13	2352	188
	25			32.73	3139	249	22.07	2961	226
	26			33.42	3528	263	22.38	3184	244
20	27	0.69	1.19	34.11	3738	276	21.69	3402	252
	28			34.80	4072	290	21.60	3612	258
	28			37.90	3924	304	20.90	3846	292
22	28	0.75	1.19	39.40	4706	334	27.40	4450	317
	30			40.90	5307	349	25.90	5037	335
	32			42.40	6430	403	24.40	5566	349
24	30	0.81	1.22	45.90	6318	431	33.02	6041	402
	32			47.40	7354	439	31.40	6814	425
	33			48.41	7928	479	30.59	7189	435
24	33	0.87	1.31	50.03	9089	519	28.97	7922	451
	32			53.06	8320	520	39.14	8023	591
	34			54.80	9585	544	37.40	9015	530
26	36	0.94	1.41	58.34	10978	609	35.66	9976	554
	38			58.38	12475	656	33.92	10884	572
	38			59.88	10017	607	46.72	9882	594
26	36	0.94	1.41	62.39	12290	682	43.90	11663	647
	39			63.32	14843	761	41.88	12468	699
	42			68.34	13693	842	38.26	15128	720
28	38	1.01	1.52	71.1	12518	816	50.9	14844	781
	40			73.1	17513	875	48.9	16351	817
	42			75.1	19657	936	46.9	17909	848
30	42	1.08	1.62	78.2	23154	1029	43.8	19843	882
	40			79.8	19204	961	58.2	18314	925
	42			81.9	21383	1027	56.1	20038	968
30	45	1.08	1.62	85.2	25414	1129	52.87	22984	1021
	48			88.4	29629	1234	49.6	25429	1079
	42			89.2	20688	1128	66.2	22921	1091
32	46	1.15	1.73	93.8	29378	1277	61.6	27272	1185
	48			98.1	32499	1354	59.2	29338	1223
	52			100.7	37326	1512	54.7	33192	1276
34	45	1.22	1.83	100.1	30337	1348	73.3	29234	1300
	50			106.2	38943	1527	67.2	35613	1424
	51			107.4	38833	1600	66.0	36827	1444
36	55	1.32	2.03	112.3	48880	1777	63.1	41346	1503
	46			110.0	34903	1517	84.0	34026	1479
	50			112.2	42324	1700	78.8	40145	1603
36	54	1.30	1.95	128.4	51866	1891	73.6	46911	1704
	58			125.6	60572	2088	68.4	51343	1770
	50			123.4	45843	1833	90.6	44264	1770
38	54	1.37	2.05	128.9	55037	2038	85.1	51285	1859
	57			133.6	62696	2196	81.0	56341	1916
	60			137.3	70736	2359	76.9	6138	2035
40	55	1.44	2.14	139.6	61962	2253	96.4	58722	2135
	58			143	70339	2424	92.1	64720	2231
	60			146.8	78249	2541	89.2	68349	2283
60	154.0			154.0	92372	2842	82.0	77372	2380



تیر آهن IPB (بال پهن) لانه زنبوری

IPB	H cm	S cm	L cm	a-a			b-b		
				F cm ²	L _x cm ⁴	W _x cm ³	F cm ²	L _x cm ⁴	W _x cm ³
10	15	0.60	1.0	29.0	1140	152	23.0	1090	143
12	18	0.60	1.1	35.9	2172	241	30.1	2078	230
14	20	0.70	1.2	43.2	3085	308	38.8	3084	332
14	21			47.9	3778	339	38.1	3617	344
	22			48.6	4195	381	37.4	3854	339
	23			59.1	5117	463	49.5	5081	434
	23			59.9	5655	491	48.7	5472	473
16	24	0.80	1.3	68.7	6224	518	47.9	5959	495
	25			61.5	3824	543	47.1	6435	514
	25			71.3	5828	642	59.2	7103	626
	26			72.1	8367	674	58.5	8476	652
18	27	0.85	1.4	73.0	9541	708	57.8	9127	673
	28			73.8	10353	738	56.8	9764	709
	26			83.5	10071	790	72.7	10141	780
	28			85.2	12123	852	70.9	12815	843
20	30	0.90	1.5	87.1	14147	943	69.1	13347	903
	32			88.9	14345	1021	67.3	15308	956
	30			96.5	16210	1080	83.4	15885	1039
	32			109.5	18724	1179	81.5	18890	1138
22	33	0.85	1.5	101.5	20054	1215	80.5	19215	1163
	35			103.4	23872	1380	78.6	21480	1227
	32			114.3	26490	1539	96.0	21888	1318
	34			116.0	24533	1443	96.0	23866	1403
24	36	1.00	1.7	118.0	27657	1548	94.0	26715	1484
	38			120.0	31438	1534	92.0	29888	1538
	33			125.0	29368	1537	111.0	25139	1523
	36			128.0	30773	1709	108.0	30186	1672
26	39	1.00	1.75	131.0	36354	1884	105.8	35389	1809
	42			134.0	43323	2063	102.8	40594	1933
	36			141.5	37972	1998	128.5	37272	1951
	40			143.6	42945	2127	118.6	41325	2056
28	42	1.05	1.80	145.7	47485	2257	116.3	45884	2165
	45			148.8	55342	2435	113.2	51802	2302
	40			168.0	47665	2383	138.0	45952	2345
	42			162.3	53198	2528	133.8	51840	2468
30	45	1.10	1.90	165.5	61880	2750	132.5	59405	2640
	48			168.8	71397	2974	129.2	67120	2798
	42			172.5	56148	2682	149.5	55573	2546
	46			173.1	68930	2997	146.9	66827	2905
32	48	1.15	2.05	178.4	75756	3156	142.6	72815	3025
	52			184.8	99466	3480	138.0	84352	3244
	45			184.2	68565	3038	157.8	67380	2991
	48			198.2	86413	3456	151.8	80136	3225
34	51	1.20	2.15	191.4	98305	3541	150.6	83334	3387
	55			196.2	119830	3885	145.8	99429	3613
	45			193.5	74619	3244	168.5	73385	3208
	48			198.5	88864	3594	163.5	87577	3503
36	54	1.25	2.25	203.5	116688	3931	158.5	100838	3771
	58			208.5	125159	4315	153.5	116274	4089
	52			218.2	17797	4283	173.8	114759	4173
	54			223.3	132893	4572	179.7	127488	4394
40	60	1.35	2.40	225.4	143179	4779	171.8	133979	4532
	65			231.7	171373	5273	164.3	157912	4880

تیر آهن لانه زنبوری (برش به روش پاینر)



	h	B	a	I _x	W _x	I _y	h	B	a	I _x	W _x	I _y
	mm	mm	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	mm	mm	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ⁴

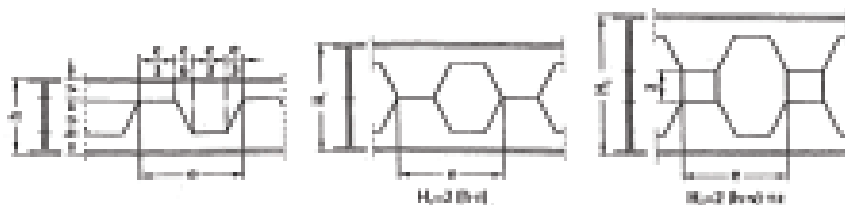
تیر آهن لانه زنبوری عریض مطابق استاندارد DIN۱۰۲۵ ، قسمت ۵

IPB	80	130	6.9	189	14.8	78.8	IPB	340	514	181	17.8	13710	1790	384
IPB	100	150	10.2	411	48.1	117.9	IPB	360	540	171	17.7	17780	1400	869
IPB	120	170	14.8	824	104	152.1	IPB	380	560	160	17.6	22770	1630	1130
IPB	140	190	20.7	1379	171	212.8	IPB	400	580	150	17.5	28790	1740	1430
IPB	160	210	28.1	2108	259	291.6	IPB	420	600	140	17.4	35840	1850	1770
IPB	180	230	37.1	3059	372	391.1	IPB	440	620	130	17.3	43930	1960	2160
IPB	200	250	47.8	4264	514	514.1	IPB	460	640	120	17.2	53160	2070	2590
IPB	220	270	60.3	5764	687	663.1	IPB	480	660	110	17.1	63630	2180	3070
IPB	240	290	74.7	7601	894	838.1	IPB	500	680	100	17.0	75440	2290	3600
IPB	260	310	91.1	9816	1138	1041.1	IPB	520	700	90	16.9	88680	2400	4180
IPB	280	330	109.5	12451	1421	1281.1	IPB	540	720	80	16.8	103450	2510	4820
IPB	300	350	130.0	16456	1744	1556.1	IPB	560	740	70	16.7	120060	2620	5530
IPB	320	370	152.7	21981	2217	1866.1	IPB	580	760	60	16.6	138710	2730	6320
IPB	340	390	177.7	29276	2850	2311.1	IPB	600	780	50	16.5	159610	2840	7190
IPB	360	410	205.1	38591	3663	2901.1	IPB	620	800	40	16.4	182960	2950	8140
IPB	380	430	235.0	50276	4776	3641.1	IPB	640	820	30	16.3	208960	3060	9170
IPB	400	450	267.5	64681	6219	4541.1	IPB	660	840	20	16.2	237810	3170	10280
IPB	420	470	302.7	82276	7992	5601.1	IPB	680	860	10	16.1	269710	3280	11470
IPB	440	490	340.7	10356	10125	6831.1	IPB	700	880	0	16.0	304960	3390	12740
IPB	460	510	381.5	12906	12668	8241.1	IPB	720	900	0	15.9	343760	3500	14090
IPB	480	530	425.3	15946	15631	9841.1	IPB	740	920	0	15.8	386360	3610	15530
IPB	500	550	472.1	19546	19024	11641.1	IPB	760	940	0	15.7	433060	3720	17060
IPB	520	570	522.0	23766	22857	13661.1	IPB	780	960	0	15.6	484360	3830	18680
IPB	540	590	575.0	29666	27240	15921.1	IPB	800	980	0	15.5	540760	3940	20400
IPB	560	610	631.3	37406	34273	18441.1	IPB	820	1000	0	15.4	602860	4050	22230
IPB	580	630	691.0	47266	44056	21241.1	IPB	840	1020	0	15.3	671360	4160	24170
IPB	600	650	754.3	59546	55789	24341.1	IPB	860	1040	0	15.2	747860	4270	26230
IPB	620	670	821.3	74546	69572	28741.1	IPB	880	1060	0	15.1	833060	4380	28420
IPB	640	690	892.0	92546	85505	34441.1	IPB	900	1080	0	15.0	927860	4490	30740
IPB	660	710	966.3	113946	103788	41541.1	IPB	920	1100	0	14.9	1032860	4600	33190
IPB	680	730	1044.3	139146	124721	50041.1	IPB	940	1120	0	14.8	1148860	4710	35770
IPB	700	750	1126.0	168746	148504	60041.1	IPB	960	1140	0	14.7	1277860	4820	38480
IPB	720	770	1211.3	203346	175387	71541.1	IPB	980	1160	0	14.6	1421860	4930	41330
IPB	740	790	1300.0	243546	205670	84641.1	IPB	1000	1180	0	14.5	1582860	5040	44330
IPB	760	810	1392.3	299946	249753	99441.1	IPB	1020	1200	0	14.4	1762860	5150	47480
IPB	780	830	1488.3	374346	308036	116041.1	IPB	1040	1220	0	14.3	1963860	5260	50780
IPB	800	850	1588.0	468346	381919	135541.1	IPB	1060	1240	0	14.2	2198860	5370	54230
IPB	820	870	1691.3	583546	472802	158041.1	IPB	1080	1260	0	14.1	2470860	5480	57840
IPB	840	890	1800.0	721546	581285	183641.1	IPB	1100	1280	0	14.0	2783860	5590	61610
IPB	860	910	1914.3	884946	708768	212441.1	IPB	1120	1300	0	13.9	3141860	5700	65550
IPB	880	930	2034.3	1076346	856751	244641.1	IPB	1140	1320	0	13.8	3549860	5810	69670
IPB	900	950	2160.0	1298346	1026734	290441.1	IPB	1160	1340	0	13.7	4013860	5920	73970
IPB	920	970	2291.3	1554346	1221217	340041.1	IPB	1180	1360	0	13.6	4540860	6030	78450
IPB	940	990	2428.0	1847346	1442700	403641.1	IPB	1200	1380	0	13.5	5147860	6140	83110
IPB	960	1010	2571.3	2181346	1693683	482441.1	IPB	1220	1400	0	13.4	5841860	6250	87950
IPB	980	1030	2721.0	2660346	1977666	576841.1	IPB	1240	1420	0	13.3	6631860	6360	93070
IPB	1000	1050	2877.3	3299346	2398649	688441.1	IPB	1260	1440	0	13.2	7527860	6470	98470

تیر آهن لانه زنبوری عریض مطابق استاندارد DIN۱۰۲۵ ، قسمت ۲

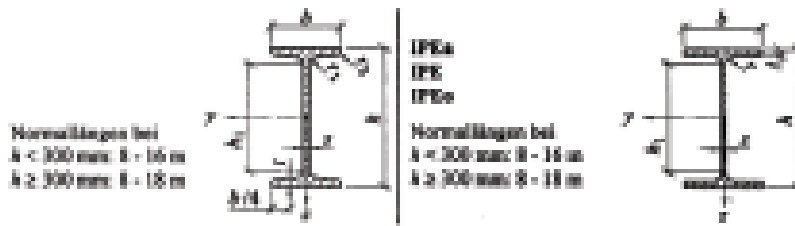
IPB	100	96	144	16.7	848	118	86.4	IPB	180	100	120	28.4	1490	145	86.5
IPB	120	114	171	18.8	1488	148	117.9	IPB	120	120	80	26.7	2880	218	117
IPB	140	133	200	24.2	2448	215	142	IPB	140	140	710	31.7	5810	348	202
IPB	160	152	230	30.4	3808	282	166	IPB	160	160	240	40.6	10740	476	292
IPB	180	171	257	37.5	5568	349	200	IPB	180	180	170	51.2	17120	678	396
IPB	200	190	285	45.3	7728	416	230	IPB	200	200	320	61.8	25160	921	528
IPB	220	210	315	53.7	10288	483	261	IPB	220	220	128	74.2	35380	1180	678
IPB	240	230	345	62.7	13248	550	292	IPB	240	240	360	88.2	48180	1480	861
IPB	260	250	375	72.3	16608	617	323	IPB	260	260	390	103.8	63920	1830	1078
IPB	280	270	405	82.5	21368	684	354	IPB	280	280	420	121.1	82800	2230	1326
IPB	300	290	435	93.3	27528	751	385	IPB	300	300	450	140.1	105000	2680	1608
IPB	320	310	465	104.7	35188	818	416	IPB	320	320	480	160.7	130800	3180	1926
IPB	340	330	495	116.7	44348	885	447	IPB	340	340	510	182.9	160400	3730	2274
IPB	360	350	525	129.3	55108	952	478	IPB	360	360	540	206.7	194000	4340	2652
IPB	380	370	555	142.5	67568	1019	509	IPB	380	380	570	232.1	241600	5010	3060
IPB	400	390	585	156.3	81728	1086	540	IPB	400	400	600	259.1	303200	5740	3498
IPB	420	410	615	170.7	97688	1153	571	IPB	420	420	630	287.7	380800	6540	3966
IPB	440	430	645	185.7	115448	1220	602	IPB	440	440	660	317.9	475400	7410	4464
IPB	460	450	675	201.3	135008	1287	633	IPB	460	460	690	349.7	588000	8350	4992
IPB	480	470	705	217.5	157468	1354	664	IPB	480	480	720	383.1	720600	9360	5538
IPB	500	490	735	234.3	182828	1421	695	IPB	500	500	750	418.1	873200	10440	6102
IPB	520	510	765	251.7	211188	1488	726	IPB	520	520	780	454.7	1046800	11590	6684
IPB	540	530	795	269.7	242648	1555	757	IPB	540	540	810	492.9	1242400	12810	7284
IPB	560	550	825	288.3	287208	1622	788	IPB	560	560	840	532.7	1461000	14100	7902
IPB	580	570	855	307.5	344868	1689	819	IPB	580	580	870	574.1	1704600	15470	8538
IPB	600	590	885	327.3	415728	1756	850	IPB	600	600	900	617.1	1984200	16920	9192
IPB	620	610	915	347.7	500888	1823	881	IPB	620	620	930	661.7	2301800	18450	9852
IPB	640	630	945	368.7	600348	1890	912	IPB	640	640	960	707.9	2658400	20070	10512
IPB	660	650	975	390.3	715008	1957	943	IPB	660	660	990	755.7	3164000	21780	11172
IPB	680	670	1005	412.5	845868	2024	974	IPB	680	680	1020	805.1	3829600	23580	11842
IPB	700	690	1035	435.3	992928	2091	1005	IPB	700	700	1050	856.1	4665200	25470	12522
IPB	720	710	1065	458.7	1157188	2158	1036	IPB	720	720	1080	908.7	5681800	27450	13212
IPB	740	730	1095	482.7	1339648	2225	1067	IPB	740	740	1110	962.9	6900400	29520	13912
IPB	760	750	1125	507.3	1541408	2292	1098	IPB	760	760	1140	1018.7	8341000	31680	14612
IPB	780	770	1155	532.5	1763568	2359	1129	IPB	780	780	1170	1076.1	10015600	33930	15312
IPB	800	790	1185	558.3	2007128	2426	1160	IPB	800	800	1200	1135.1	11955200	36270	16012

تیر آهن لانه زنبوری (برش به روش لیتسکا)



ارتفاع برش دریخته mm	اندازه برش	تیر آهن لانه زنبوری									
		بدون لایه وسط					بالا به وسط با ارتفاع ۲۰۰mm				
		h	b	H ₁	G	I _x	W _x	H ₂	G	I _x	W _x
تیر آهن لانه زنبوری باریک مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۵، قسمت ۱											
۱۸۰	۳۱	۲۵۸	۳۱۰	۱۴،۳	۱۰۱۹۱	۹۹۸	۴۱۸	۱۷،۲	۵۷۹۰	۲۷۹	
۱۸۰	۴۱	۳۵۸	۳۶۰	۱۷،۹	۱۶۰۹۱	۱۸۰	۴۹۸	۲۱،۲	۷۱۹۰	۳۶۸	
۱۸۰	۵۰	۳۵۸	۳۶۰	۲۱،۹	۲۲۰۹۱	۲۹۵	۴۵۸	۲۵،۸	۱۰۸۹۰	۴۷۱	
۲۸۰	۶۰	۳۵۸	۳۶۰	۲۶،۲	۴۴۹۱	۳۹۵	۴۹۸	۳۰،۳	۱۴۲۹۱	۴۹۷	
۲۸۰	۸۰	۳۵۸	۳۶۰	۳۱،۱	۶۸۱۹	۴۳۵	۵۲۰	۳۵،۳	۱۹۱۶۹	۷۰۷	
۲۸۰	۹۰	۴۱۸	۳۶۰	۳۵،۲	۷۹۹۹	۴۹۹	۵۲۰	۳۹،۹	۲۲۹۹۹	۸۸۲	
۲۸۰	۱۰۰	۴۱۸	۳۶۰	۴۱،۹	۱۱۶۹۹	۵۴۸	۵۴۰	۴۹،۹	۳۰۲۹۹	۱۰۸۰	
۲۸۰	۱۲۰	۴۱۸	۴۲۰	۴۷،۹	۱۶۱۹۹	۸۱۷	۶۸۰	۵۳،۴	۳۸۲۹۹	۱۲۹۰	
۳۰۰	۹۰	۵۸۰	۴۲۰	۳۴،۲	۲۸۵۹۹	۹۵۸	۶۲۰	۳۹،۹	۴۷۱۹۹	۱۵۲۰	
۳۲۰	۹۰	۵۸۰	۴۲۰	۳۸،۸	۳۲۶۹۹	۱۱۸۸	۶۶۰	۴۲،۲	۵۸۱۹۹	۱۸۰۰	
۳۴۰	۹۰	۵۸۰	۴۲۰	۴۳،۸	۳۶۷۹۹	۱۴۲۸	۷۰۰	۴۶،۸	۶۳۱۹۹	۲۰۹۰	
۳۴۰	۱۱۰	۶۲۵	۴۲۰	۴۸،۸	۴۸۱۹۹	۱۶۶۸	۷۴۰	۵۱،۸	۷۸۱۹۹	۲۳۸۰	
۴۰۸	۱۱۰	۶۲۵	۴۲۰	۵۳،۴	۶۴۵۹۹	۲۲۰۸	۷۶۰	۵۶،۴	۱۰۳۱۹۹	۳۱۸۰	
۴۵۰	۱۲۵	۶۲۵	۴۲۰	۶۱،۹	۱۰۰۷۹۹	۳۰۸۰	۸۳۸	۶۱،۲	۱۲۹۹۹۹	۴۳۱۰	
۵۸۰	۱۵۰	۶۲۵	۴۲۰	۸۱،۱	۱۴۱۹۹۹	۴۹۹۰	۹۵۸	۷۶،۸	۱۸۱۹۹۹	۵۹۹۰	
تیر آهن لانه زنبوری عریض مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۵، قسمت ۲											
۱۸۰	۳۱	۲۵۸	۳۱۰	۱۴،۳	۱۰۱۹۱	۹۹۸	۴۱۸	۱۷،۲	۵۷۹۰	۲۷۹	
۱۸۰	۴۱	۳۵۸	۳۶۰	۱۷،۹	۱۶۰۹۱	۱۸۰	۴۹۸	۲۱،۲	۷۱۹۰	۳۶۸	
۱۸۰	۵۰	۳۵۸	۳۶۰	۲۱،۹	۲۲۰۹۱	۲۹۵	۴۵۸	۲۵،۸	۱۰۸۹۰	۴۷۱	
۲۸۰	۶۰	۳۵۸	۳۶۰	۲۶،۲	۴۴۹۱	۳۹۵	۴۹۸	۳۰،۳	۱۴۲۹۱	۴۹۷	
۲۸۰	۸۰	۳۵۸	۳۶۰	۳۱،۱	۶۸۱۹	۴۳۵	۵۲۰	۳۵،۳	۱۹۱۶۹	۷۰۷	
۲۸۰	۹۰	۴۱۸	۳۶۰	۳۵،۲	۷۹۹۹	۴۹۹	۵۲۰	۳۹،۹	۲۲۹۹۹	۸۸۲	
۲۸۰	۱۰۰	۴۱۸	۳۶۰	۴۱،۹	۱۱۶۹۹	۵۴۸	۵۴۰	۴۹،۹	۳۰۲۹۹	۱۰۸۰	
۲۸۰	۱۲۰	۴۱۸	۴۲۰	۴۷،۹	۱۶۱۹۹	۸۱۷	۶۸۰	۵۳،۴	۳۸۲۹۹	۱۲۹۰	
۳۰۰	۹۰	۵۸۰	۴۲۰	۳۴،۲	۲۸۵۹۹	۹۵۸	۶۲۰	۳۹،۹	۴۷۱۹۹	۱۵۲۰	
۳۲۰	۹۰	۵۸۰	۴۲۰	۳۸،۸	۳۲۶۹۹	۱۱۸۸	۶۶۰	۴۲،۲	۵۸۱۹۹	۱۸۰۰	
۳۴۰	۹۰	۵۸۰	۴۲۰	۴۳،۸	۳۶۷۹۹	۱۴۲۸	۷۰۰	۴۶،۸	۶۳۱۹۹	۲۰۹۰	
۳۴۰	۱۱۰	۶۲۵	۴۲۰	۴۸،۸	۴۸۱۹۹	۱۶۶۸	۷۴۰	۵۱،۸	۷۸۱۹۹	۲۳۸۰	
۴۰۸	۱۱۰	۶۲۵	۴۲۰	۵۳،۴	۶۴۵۹۹	۲۲۰۸	۷۶۰	۵۶،۴	۱۰۳۱۹۹	۳۱۸۰	
۴۵۰	۱۲۵	۶۲۵	۴۲۰	۶۱،۹	۱۰۰۷۹۹	۳۰۸۰	۸۳۸	۶۱،۲	۱۲۹۹۹۹	۴۳۱۰	
۵۸۰	۱۵۰	۶۲۵	۴۲۰	۸۱،۱	۱۴۱۹۹۹	۴۹۹۰	۹۵۸	۷۶،۸	۱۸۱۹۹۹	۵۹۹۰	
تیر آهن لانه زنبوری عریض نوع سبک مطابق استاندارد DIN ۱۰۲۵، قسمت ۲											
۲۸۰	۵۰	۳۸۰	۳۸۰	۴۲،۳	۷۸۰۹	۵۶۶	۴۸۰	۴۱،۸	۲۹۸۰۹	۱۰۸۰	
۲۸۰	۵۰	۳۸۰	۳۸۰	۴۸،۳	۱۲۵۹۹	۷۸۵	۵۲۸	۴۴،۳	۳۴۸۰۹	۱۳۲۰	
۲۸۰	۷۰	۴۱۸	۳۸۰	۴۸،۳	۱۳۱۹۹	۷۲۳	۵۲۸	۴۸،۳	۴۱۷۰۹	۱۵۸۰	
۲۸۰	۷۰	۴۱۸	۳۸۰	۵۴،۳	۲۱۰۹۹	۱۱۳۸	۵۶۸	۵۲،۳	۶۹۱۷۰	۲۲۹۰	
۲۸۰	۷۰	۴۱۸	۴۲۰	۴۸،۴	۲۹۸۰۹	۱۴۹۸	۶۰۸	۴۸،۴	۶۸۷۲۰	۲۲۹۰	
۳۰۸	۸۰	۴۱۸	۴۲۰	۵۸،۳	۳۸۱۹۹	۱۸۱۸	۶۲۰	۵۸،۳	۸۵۱۱۰	۲۷۹۰	
۳۲۰	۸۰	۴۱۸	۴۲۰	۶۳،۳	۴۸۸۰۹	۲۱۷۸	۶۶۰	۶۰،۳	۱۰۳۶۸۰	۳۲۹۰	
۳۴۰	۸۰	۴۱۸	۴۲۰	۶۸،۳	۶۱۷۰۹	۲۵۳۸	۷۰۰	۶۱،۳	۱۲۶۳۸۰	۳۶۱۰	
۳۶۰	۸۰	۴۱۸	۴۲۰	۷۳،۳	۷۶۹۰۹	۲۹۹۸	۷۴۰	۶۱،۳	۱۵۱۹۸۰	۳۹۹۰	
۳۶۰	۱۰۰	۴۱۸	۴۲۰	۷۸،۳	۹۳۹۰۹	۳۴۵۸	۷۸۰	۶۱،۳	۱۸۱۹۸۰	۴۷۲۰	
۴۰۸	۱۱۰	۴۱۸	۴۲۰	۸۸،۳	۱۲۹۰۹	۴۲۷۸	۸۲۰	۶۲،۳	۲۴۹۸۰	۵۲۹۰	
۴۵۰	۱۲۵	۴۱۸	۴۲۰	۹۳،۳	۱۶۹۰۹	۵۱۳۸	۸۶۰	۶۲،۳	۳۱۲۸۰	۶۰۸۰	
۵۸۰	۱۵۰	۴۱۸	۴۲۰	۱۰۸،۳	۲۴۹۰۹	۶۹۷۸	۹۵۰	۶۲،۳	۴۲۹۸۰	۶۹۹۰	
۵۹۰	۱۷۵	۴۱۸	۴۲۰	۱۱۸،۳	۳۰۹۰۹	۸۱۳۸	۹۹۰	۶۲،۳	۵۲۹۸۰	۸۱۲۰	
۶۸۰	۲۰۸	۴۱۸	۴۲۰	۱۲۸،۳	۴۰۹۰۹	۹۹۷۸	۱۰۸۰	۶۲،۳	۶۸۹۸۰	۹۴۸۰	

مشخصات پروفیل های I و IPEa
 مطابق استاندارد ۱۰۲۵-۱



I-Profile nach DIN 1025-1 (10.63)															
Name- höhe	مشخصات پروفیل						مقادیر استاتیکی								r mm
	h	b	e	e_1	e_2	t	A	I_x	I_y	I_{xy}	I_{xx}	I_{yy}	I_{xy}	S_x	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	
100	100	42	3,8	3,9	2,3	29	9,79	79,8	19,3	0,39	6,39	3,89	0,91	11,4	0,0994
100	100	58	4,5	4,8	2,7	75	30,6	171	34,3	4,04	13,2	4,88	1,87	19,8	0,0994
120	120	58	5,1	7,7	2,1	92	34,2	328	34,7	4,84	21,5	7,41	2,33	31,8	0,113
140	140	66	5,7	8,6	2,4	109	39,3	573	41,9	5,64	33,2	13,7	2,49	47,7	0,143
160	160	74	6,3	8,3	2,8	125	43,8	835	44,7	6,49	34,7	14,9	2,55	64,0	0,179
180	180	82	6,9	10,4	4,1	142	49,8	1180	48,1	7,29	36,3	18,8	1,71	93,4	0,219
200	200	96	7,9	11,3	4,8	169	57,4	1640	51,4	8,09	37,9	24,0	1,87	123	0,263
220	220	98	8,3	12,2	4,9	176	59,5	2060	52,8	8,89	39,5	29,1	2,03	162	0,311
240	240	106	8,7	13,1	5,2	192	66,3	2530	54,4	9,59	41,1	34,7	2,20	200	0,362
260	260	113	9,4	14,1	5,6	208	73,3	3040	56,4	10,4	42,8	39,9	2,32	237	0,419
280	280	119	10,1	15,2	6,1	225	81,8	3590	58,1	11,1	44,5	45,2	2,45	294	0,479
300	300	123	10,8	16,2	6,5	240	89,8	4180	60,3	11,9	46,3	50,7	2,58	361	0,542
320	320	131	11,3	17,3	6,9	258	97,3	4810	62,3	12,7	48,1	56,7	2,67	437	0,610
340	340	137	12,2	18,3	7,3	274	105,7	5480	64,3	13,6	49,9	62,9	2,80	540	0,680
360	360	143	13,0	19,3	7,8	290	114,6	6190	66,3	14,5	51,8	70,1	2,96	639	0,764
400	400	153	14,4	21,8	8,8	323	138	7930	69,3	15,7	53,8	94,7	3,13	827	0,834
450	450	170	16,1	24,3	9,7	361	171	10700	73,3	17,0	56,0	120	3,40	1090	1,03
500	500	183	18,0	27,8	10,8	404	219	14700	77,3	18,4	58,4	148	3,72	1420	1,41
550	550	200	19,0	30,8	11,9	449	273	19100	81,3	19,8	60,8	179	4,02	1820	1,86
600	600	219	21,6	32,4	13,0	493	334	23900	85,3	21,4	63,4	214	4,38	2330	2,39

IPEa															
Name- höhe	مشخصات پروفیل						مقادیر استاتیکی								r mm
	h	b	e	e_1	e_2	t	A	I_x	I_y	I_{xy}	I_{xx}	I_{yy}	I_{xy}	S_x	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	
120	117,6	64	3,6	3,1	1	69	11,6	107	49,8	4,81	12,4	7,09	1,40	24,9	0,0994
140	137,4	73	3,8	3,6	1	112	13,4	438	63,3	5,70	16,4	9,98	1,62	36,8	0,108
160	157	82	4,0	3,8	9	123	16,3	689	87,8	6,53	14,4	13,3	1,83	49,9	0,127
180	177	91	4,3	6,5	9	148	19,6	1080	128	7,37	18,9	18,2	2,05	67,3	0,154
200	197	109	4,5	7,8	12	169	23,3	1590	162	8,23	23,4	23,4	2,21	93,8	0,184
220	217	118	5,0	7,1	12	177	26,1	2120	214	9,05	27,1	31,2	2,46	128	0,220
240	237	128	5,2	8,3	15	196	30,3	2780	278	9,84	24,9	40,8	2,68	156	0,262
270	267	133	5,5	8,7	15	219	35,1	4020	368	11,2	25,8	53,5	2,82	208	0,307
300	297	138	6,1	9,2	15	248	41,3	5430	483	12,4	27,9	69,2	3,04	271	0,362
330	327	148	6,3	10,0	18	271	47,7	7030	628	13,7	28,8	85,6	3,24	351	0,430
360	357,6	178	6,8	11,3	18	298	54,0	8830	812	15,1	34,4	111	3,44	453	0,502
400	397	188	7,8	12,0	21	331	73,1	12000	1020	16,7	37,8	139	4,00	621	0,574
450	447	198	7,8	13,1	21	378	83,3	16000	1300	18,2	40,8	188	4,19	747	0,672
500	497	208	8,4	14,3	21	426	104	21000	1600	20,4	44,8	248	4,38	923	0,794
550	547	218	9,8	15,7	24	487	117	27000	2000	22,4	48,8	322	4,53	1140	0,921
600	597	228	9,8	17,3	24	544	137	34000	2400	24,4	52,8	412	4,77	1400	1,080

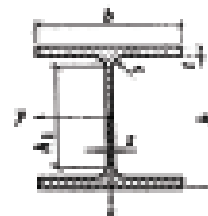
مشخصات پروفیل‌های IPE و IPEo و IPEv
 مطابق استاندارد ۳-۱۰۲۵ DIN و استاندارد اروپا ۵۷-۱۹

IPE-Reihe nach DIN 1025-3 (3-63) und EURO-NORM 19-37															
Profilhöhe	مشخصات پروفیل						مقادیر استاتیکی								
	h	h ₁	t	t ₁	r	A ₁	A	I _{xx}	I _{yy}	I _{xy}	W _{xx}	W _{yy}	W _{pl,y}	i	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³	mm	
80	80	40	3,8	5,1	3	58	7,64	80,1	20,0	3,24	8,48	3,89	1,05	11,6	0,668
100	100	50	4,1	5,7	7	74	16,3	171	34,3	4,07	19,8	8,79	1,24	18,7	0,881
130	130	64	4,4	6,3	7	93	33,2	388	81,6	4,98	27,7	14,5	1,45	28,4	1,194
140	140	71	4,7	6,9	7	112	36,4	541	77,3	5,79	44,9	12,3	1,65	44,2	1,129
160	160	82	5	7,4	9	127	50,1	889	189	6,58	68,3	18,7	1,84	61,8	1,158
180	180	91	5,3	8	9	146	71,9	1320	346	7,42	101	23,2	2,03	81,2	1,188
200	200	100	5,6	8,5	12	169	105	1940	594	8,28	143	28,5	2,24	118	1,224
230	230	119	5,9	9,2	12	177	134	2770	232	9,11	203	37,3	2,48	140	1,262
240	240	129	6,2	9,8	15	190	19,1	3899	334	9,97	284	47,3	2,69	183	1,307
270	270	138	6,6	10,2	18	219	45,9	5794	439	11,2	439	61,3	3,03	243	1,361
300	300	148	7,1	10,7	18	248	73,8	8368	577	12,3	684	80,3	3,34	314	1,423
330	330	168	7,5	11,5	18	271	102,6	11778	719	13,7	988	99,3	3,55	402	1,494
360	360	179	8	12,7	18	298	15,7	16379	864	15,0	1440	123	3,79	510	1,571
400	400	198	8,6	13,5	20	331	24,5	23338	1368	16,5	1920	146	3,95	654	1,663
450	450	198	9,4	14,5	21	378	38,8	33348	1908	18,5	2880	176	4,13	811	1,778
500	500	208	10,2	16	21	436	55	48208	2528	20,4	3960	214	4,31	1000	1,907
550	550	218	11,1	17,3	24	467	73,4	67128	3448	22,3	5478	264	4,49	1260	1,96
600	600	228	12	19	24	514	104	92088	4678	24,3	7590	308	4,68	1600	1,92
IPEo (nicht gezeichnet)															
180	182	93	6	9	9	146	77,1	1316	363	9,48	113	25,5	1,68	84,3	1,213
200	202	102	6,2	9,8	12	169	110	2320	519	10,32	168	33,1	1,90	125	1,251
230	232	112	6,6	10,2	12	177	137,4	3136	282	11,16	240	42,8	1,53	161	1,294
240	242	122	7	10,8	15	190	18,7	4370	361	12,0	329	51,9	1,74	200	1,343
270	274	134	7,5	12,2	15	219	33,8	6192	507	13,4	463	61,3	1,99	267	1,403
300	304	142	8	13,7	15	248	62,8	8760	658	14,8	646	81,1	2,15	332	1,465
330	334	152	8,5	15,3	18	271	92,6	12318	818	16,8	960	119	2,34	421	1,539
360	364	172	9,2	16,5	18	298	141	17058	1050	18,0	1350	145	2,56	583	1,636
400	404	182	9,8	18,5	21	331	204	24338	1328	19,7	1900	173	2,80	791	1,757
450	456	192	11	17,8	21	378	318	40378	1798	21,6	2698	217	3,03	1030	1,924
500	506	202	12	19	21	438	437	57388	2388	23,6	3828	260	3,28	1310	1,99
550	556	212	13,7	20,2	24	467	686	79348	3258	25,5	5258	304	3,53	1630	1,92
600	610	224	15	24	24	514	107	110308	4388	28,5	7328	364	3,79	2140	1,94
IPEv (nicht gezeichnet)															
400	408	182	10,2	17,3	21	331	107	30140	1480	16,8	1778	194	4,06	840	1,840
450	468	194	12,4	19,6	21	378	172	46380	2080	19,7	2488	247	4,26	1158	1,94
500	514	204	14,2	23	21	426	264	70720	2790	22,8	3378	311	4,47	1588	1,99
550	568	214	17,1	25,2	24	467	402	102880	3820	25,3	4588	395	4,68	2108	1,99
600	618	224	18	28	24	514	574	141680	5280	28,4	6370	488	4,88	2858	1,94

برای I-Träger (siehe Folgendes)

- HEAA
- HEBA (IPEB)
- HEC (IPE)
- HEM (IPEv)

Normalhöhen: h < 300 mm: S = 16 mm
 h ≥ 300 mm: S = 18 mm



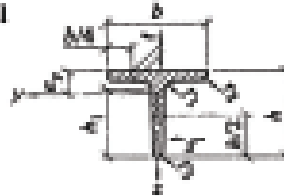
اندازه‌های پروفیل HEB (IPB) و HEM (IPBv) و مقادیر استاتیکی آن‌ها
 مطابق استاندارد ۲-۱۰۲۵ DIN و استاندارد اروپا ۶۲-۵۳

HEB (IPB)-Profile nach DIN 1023-2 (10-63) und Normen 51-63															
Höhe- breite	مشخصات پروفیل						مقادیر استاتیکی							r mm	
	a mm	b mm	e mm	f mm	r mm	I _y cm ⁴	I _x cm ⁴	I _{xy} cm ⁴	I _{yy} cm ⁴	I _{xx} cm ⁴	I _{xy} cm ⁴	I _{yy} cm ⁴	I _{xx} cm ⁴		
100	100	100	6	18	12	58	26,8	458	88,9	4,16	167	31,3	2,33	81,1	0,204
120	120	120	6,5	11	12	74	34,8	854	144	5,04	318	52,8	3,06	121,6	0,267
140	140	140	7	12	12	92	43,8	1 518	216	5,98	550	76,5	3,98	123	0,337
160	160	160	8	13	12	104	54,2	2 498	311	6,78	889	111	4,85	177	0,426
180	180	180	8,5	14	13	122	65,2	3 838	426	7,66	1 260	151	4,77	241	0,512
200	200	200	9	13	18	134	78,1	5 308	578	8,84	1 680	208	5,87	321	0,613
220	220	220	9,5	16	18	152	91,8	6 998	736	9,43	2 040	258	6,89	414	0,713
240	240	240	10	17	21	164	108	11 358	938	10,2	2 520	327	6,68	527	0,832
260	260	260	10	17,5	24	177	118	14 928	1 228	11,2	3 180	399	6,85	641	0,958
280	280	280	10,5	18	24	196	151	19 378	1 588	12,1	4 040	491	7,09	767	1,09
300	300	300	11	19	27	208	169	25 178	1 988	13,8	4 940	571	7,34	904	1,27
320	320	320	11,5	20,5	27	223	183	32 828	2 528	13,8	5 980	648	7,57	1 056	1,47
340	340	340	12	21,5	27	242	171	39 658	3 158	14,8	6 980	748	7,78	1 226	1,68
360	360	360	12,5	22,5	27	261	181	48 198	3 408	15,5	8 140	874	7,99	1 388	1,82
400	400	400	13,5	24	27	298	198	67 658	3 888	17,1	10 820	1221	7,43	1 626	1,95
450	450	450	14	26	27	344	218	99 898	5 338	18,1	14 720	1781	7,23	1 948	2,21
500	500	500	14,5	28	27	396	238	137 308	6 258	21,2	22 620	2421	7,27	2 418	1,97
550	550	550	15	29	27	458	254	184 708	6 978	23,2	33 640	3271	7,17	2 888	1,89
600	600	600	15,5	30	27	486	278	231 808	8 708	25,2	48 180	4321	7,04	3 318	1,92
650	650	650	16	31	27	534	286	290 608	9 488	27,1	65 920	5521	6,99	3 688	1,95
700	700	700	17	32	27	582	306	356 908	1 348	28,8	84 440	6921	6,87	4 188	1,91
800	800	800	17,5	33	30	674	334	539 308	2 888	32,8	14 980	994	6,68	5 118	1,82
900	900	900	18,5	35	30	776	378	844 808	5 988	36,5	25 820	1 858	6,53	6 288	1,91
1000	1000	1000	19	36	30	858	408	1 144 708	12 898	40,1	36 280	2 898	6,38	7 488	1,94
HEM (IPBv)-Profile nach DIN 1025-2 (10-63) und Normen 51-63															
100	120	106	12	20	12	58	23,2	1 348	199	4,63	298	31,3	2,36	118	0,414
120	140	126	12,5	21	12	74	36,4	2 828	288	5,34	700	112	3,25	159	0,528
140	160	146	13	22	12	92	46,8	3 298	411	6,29	1 348	127	3,77	247	0,632
160	180	166	14	23	12	104	57,2	5 428	564	7,23	1 768	152	4,26	327	0,762
180	200	182	14,5	24	12	122	67,2	7 488	748	8,15	2 348	177	4,77	442	0,889
200	220	206	15	24	18	134	78,1	10 488	967	9,09	3 028	224	5,27	568	1,01
220	240	226	15,5	26	18	152	89,1	14 608	1 229	9,89	3 818	274	5,79	700	1,15
240	270	248	16	22	21	164	108	20 288	1 608	11,8	4 928	327	6,28	838	1,27
260	280	268	16	22,5	24	177	120	27 318	2 168	11,9	6 428	392	6,60	980	1,37
280	300	286	16,5	23	24	196	138	35 938	2 528	12,8	8 148	464	7,40	1 140	1,49
300	340	310	21	29	27	208	163	49 288	3 428	14,8	10 408	578	8,08	1 340	1,58
320	360	329	21	30	27	223	172	65 178	3 808	14,8	13 718	678	7,95	1 520	1,65
340	371	339	21	30	27	242	186	82 378	4 258	15,6	17 118	788	7,80	1 680	1,68
360	382	348	21	30	27	261	199	101 878	4 708	16,2	21 328	898	7,63	1 840	1,76
400	421	397	21	30	27	298	228	134 308	4 828	17,9	27 348	1 260	7,70	2 280	1,86
450	476	457	21	30	27	344	252	171 208	5 208	18,8	35 248	1 580	7,49	2 720	1,93
500	524	506	21	30	27	396	284	216 608	5 788	21,2	45 148	2 020	7,44	3 180	1,99
550	572	556	21	30	27	458	324	278 008	6 328	23,8	57 148	2 580	7,35	3 660	1,98
600	620	602	21	30	27	486	364	357 408	7 668	26,6	71 988	3 240	7,22	4 180	1,85
650	668	651	21	30	27	534	374	451 708	8 428	27,5	88 688	3 940	7,13	4 720	1,87
700	716	694	21	30	27	582	382	559 308	9 208	28,2	10 880	4 740	7,01	5 280	1,81
800	814	782	21	30	30	674	424	842 608	10 878	33,1	18 620	6 780	6 780	6 240	1,75
900	910	882	21	30	30	776	424	1124 808	12 348	36,2	28 420	8 220	6,60	7 220	1,73
1000	988	951	21	30	30	858	444	1512 308	14 218	40,2	40 420	1 220	6,40	8 280	1,69

سپری (پروفیل T شکل) با ساق های برابر

مطابق استاندارد ۱۰۰۵۵ DIN EN

Gleichenkögler T-Stahl
nach DIN EN 10 055 (12:05)
Normallängen: 6 - 12 m



Neigung der Flanschinnenflächen und der Stabflächen 2 %

T	Profilmaße in mm							Statische Werte										β			
	h	A	r	r ₁	r ₂	r ₃	s	A ₁	I _x	I _y	W _x	W _y	i _x	i _y	W _{pl,x}	W _{pl,y}	W _{pl,x}		W _{pl,y}	W _{pl,x}	W _{pl,y}
30	30	30	4	4	2	1	20	2,36	1,72	0,80	0,87	0,87	0,58	0,62	0,85	0,018					
35	35	35	4,5	4,5	2,5	1	20	2,97	2,10	1,23	1,34	1,37	0,90	0,73	0,89	0,021					
40	40	40	5	5	2,5	1	28	3,77	2,28	1,84	1,98	2,08	1,29	0,83	1,03	0,030					
50	50	50	6	6	3	1,5	37	5,68	4,21	2,38	2,66	2,82	1,83	1,09	1,39	0,044					
60	60	60	7	7	3,5	2	48	7,98	5,88	3,48	3,92	4,22	2,58	1,46	1,86	0,062					
70	70	70	8	8	4	2	60	10,6	7,9	4,6	5,2	5,6	3,5	1,94	2,44	0,085					
80	80	80	9	9	4,5	2	71	13,6	10,2	5,7	6,4	6,8	4,2	2,32	2,92	0,107					
100	100	100	11	11	5,5	3	97	20,8	15,2	7,8	8,8	9,3	5,7	3,05	3,74	0,164					
120	120	120	13	13	6,5	3	128	29,6	21,2	10,5	11,8	12,4	7,5	3,98	4,88	0,232					
140	140	140	15	15	7,5	4	169	40,8	29,2	14,2	15,8	16,4	10,2	5,08	6,18	0,312					

پروفیل Z

مطابق استاندارد ۱۰۰۲۷ DIN

Z-Stahl

nach DIN 1027 (10:03)
Normallängen: 6 - 12 m



Z	Profilmaße in mm							β
	h	A	b	t	r	r ₁	r ₂	
30	30	31	30	4	4,5	2,5	0,034	
40	40	39	40	4,5	5	2,5	0,040	
50	50	39	40	5	5,5	3	0,053	
60	60	48	45	5	6	3	0,062	
80	80	68	50	6	7	3,5	0,087	
100	100	88	55	6,5	8	4	0,114	
120	120	102	60	7	9	4,5	0,142	
140	140	128	65	8	10	5	0,180	
160	160	158	70	8,5	11	5,5	0,216	

Z	Statische Werte														I _{xx} -e
	A	I _x	W _x	i _x	I _y	W _y	i _y	W _{pl,x}	W _{pl,y}	W _{pl,x}	W _{pl,y}	W _{pl,x}	W _{pl,y}		
30	4,32	2,86	1,87	1,17	11,7	3,85	1,76	18,1	9,69	2,04	1,34	1,11	0,66	1,625	
40	5,43	4,23	2,73	1,28	17,6	6,66	1,80	28,0	15,72	3,27	2,05	1,83	0,75	1,181	
50	6,77	5,83	3,73	1,57	23,8	9,88	1,88	44,8	23,76	4,57	2,25	2,76	0,88	0,939	
60	7,91	6,7	4,9	1,88	30,1	12,09	1,95	67,3	33,5	5,88	2,68	3,75	0,98	0,779	
80	11,1	10,9	7,3	2,13	47,4	18,1	2,07	142	54,4	14,3	3,58	6,44	1,15	0,588	
100	14,5	13,2	10,4	2,39	72,5	24,9	2,24	278	79,8	21,4	4,51	10,6	1,30	0,452	
120	18,2	16,2	13,9	2,68	106	38,2	2,42	470	110,8	28,7	5,5	17,3	1,44	0,333	
140	22,9	20,9	18,6	2,93	148	54,3	2,64	768	159,8	37,9	6,4	26,6	1,57	0,260	
160	27,5	26,6	23	3,20	208	81,8	2,72	1180	221	47,7	7,3	37,4	1,70	0,207	

نیشی (پروفیل I شکل) با بال‌های یکسان

مطابق استاندارد ۱۰۰۵۶ DIN EN

Gleichschenkliger Winkelstahl

nach DIN EN 10 056 (10.78)

¹⁾ $f = f_y = f_t$

²⁾ $W^x = W^y = W^z = I / (a + e)$

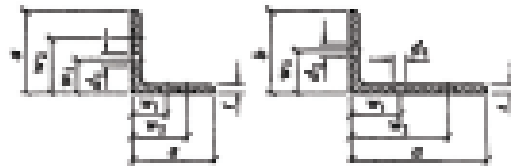
³⁾ $i = i_y = i_x$



Profilgröße	Abstände der Achsen				Statische Werte										R _{yk}
	a	e _y	e	e _x	I ^x	I ^y	I ^z	W ^x	W ^y	W ^z	i _y	i _x	i _z	i _z	
mm	mm	mm	mm	mm	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm	cm	cm	cm	cm ³
20 × 3	3,5	0,288	1,41	0,844	0,709	1,12	0,882	0,174	0,240	0,618	0,142	0,142	0,083	0,083	0,0083
25 × 3	3,5	0,221	1,77	1,02	0,883	1,43	0,883	0,433	0,731	1,27	0,243	0,243	0,144	0,144	0,0143
25 × 4	3,5	0,262	1,77	1,08	0,901	1,45	1,02	0,286	0,741	1,41	0,310	0,310	0,182	0,182	0,0181
30 × 3	5	0,333	2,12	1,18	1,05	1,74	1,40	0,645	0,899	2,22	1,23	1,23	0,281	0,281	0,0281
30 × 4	5	0,378	2,12	1,24	1,08	2,27	1,88	0,858	0,882	2,83	1,23	1,23	0,754	0,777	0,0778
35 × 4	5	0,50	2,67	1,42	1,24	3,47	2,89	1,15	1,05	4,85	1,23	1,23	0,878	0,878	0,0878
40 × 4	6	0,12	2,82	1,58	1,48	3,88	4,47	1,35	1,21	7,89	1,22	1,22	1,06	0,779	0,0779
40 × 6	6	0,16	2,83	1,64	1,61	3,79	3,43	1,91	1,28	8,80	1,21	1,21	2,26	0,773	0,0773
45 × 4,5	7	0,25	3,18	1,78	1,58	3,80	3,14	2,50	1,35	11,4	1,21	1,21	2,84	0,878	0,0878
50 × 4	7	0,36	3,54	1,92	1,75	3,89	3,91	2,46	1,32	14,2	1,21	1,21	3,73	0,979	0,0979
50 × 6	7	0,48	3,54	1,99	1,76	4,80	3,16	3,69	1,31	17,4	1,20	1,20	4,33	0,973	0,0973
50 × 8	7	0,65	3,54	2,04	1,77	5,66	2,6	5,61	1,28	26,3	1,19	1,19	5,24	0,968	0,0968
60 × 6	8	0,64	4,24	2,32	2,11	5,82	19,4	4,45	1,82	36,7	2,30	2,30	8,05	1,17	0,117
60 × 8	8	0,68	4,24	2,39	2,11	6,41	22,8	5,28	1,82	36,1	2,29	2,29	8,44	1,17	0,117
60 × 10	8	0,77	4,24	2,46	2,14	9,43	29,2	6,89	1,88	46,1	2,28	2,28	12,2	1,16	0,116
65 × 7	8	0,82	4,68	2,62	2,29	6,70	23,4	5,18	1,96	52,0	2,47	2,47	13,8	1,26	0,126
70 × 6	8	0,89	4,89	2,73	2,46	8,13	26,9	7,27	2,12	58,5	2,68	2,68	15,3	1,37	0,137
70 × 7	8	1,03	4,89	2,79	2,47	9,40	40,3	8,40	2,12	67,1	2,67	2,67	17,5	1,36	0,136
75 × 6	8	1,05	5,30	2,90	2,64	8,73	45,8	8,40	2,28	72,9	2,89	2,89	18,9	1,47	0,147
75 × 8	8	1,14	5,30	2,92	2,66	15,4	58,1	11,8	2,27	70,8	2,88	2,88	24,5	1,46	0,146
80 × 8	10	1,26	5,66	3,09	2,81	12,3	72,2	12,6	2,43	115	3,08	3,08	29,3	1,56	0,156
80 × 10	10	1,34	5,66	3,20	2,85	15,1	87,5	18,4	2,43	129	3,08	3,08	36,4	1,55	0,155
90 × 7	11	1,48	6,26	3,47	3,16	12,3	92,6	14,1	2,78	147	3,48	3,48	38,3	1,77	0,177
90 × 8	11	1,58	6,26	3,53	3,17	18,9	104	16,2	2,74	166	3,48	3,48	43,1	1,76	0,176
90 × 9	11	1,54	6,26	3,59	3,18	15,5	118	17,8	2,70	184	3,48	3,48	47,9	1,76	0,176
90 × 10	11	1,58	6,26	3,65	3,19	17,1	127	19,8	2,70	201	3,42	3,42	52,8	1,75	0,175
100 × 8	12	1,74	7,07	3,67	3,52	15,3	145	19,9	3,06	238	3,88	3,88	59,9	1,96	0,196
100 × 10	12	1,82	7,07	3,99	3,54	18,2	177	24,6	3,04	268	3,83	3,83	73,8	1,95	0,195
100 × 12	12	1,86	7,07	4,11	3,57	22,7	207	29,2	3,02	328	3,88	3,88	85,7	1,94	0,194
110 × 10	13	2,21	8,49	4,69	4,24	23,2	203	26,8	3,67	493	4,63	4,63	128	2,38	0,238
110 × 12	13	2,40	8,49	4,80	4,26	27,5	268	42,7	3,65	584	4,68	4,68	152	2,35	0,235
120 × 12	14	2,64	9,29	5,15	4,60	26,8	472	35,4	3,97	728	5,08	5,08	194	2,54	0,254
130 × 10	16	4,83	16,6	5,71	5,28	29,2	624	38,9	4,62	998	5,82	5,82	258	2,97	0,297
130 × 12	16	4,62	16,6	5,83	5,29	34,9	737	45,7	4,60	1178	5,88	5,88	300	2,99	0,299
150 × 10	18	4,25	18,6	6,01	5,23	43,8	898	52,3	4,37	1408	5,76	5,76	376	2,93	0,293
160 × 12	17	4,46	17,3	6,25	5,67	46,2	1180	59,6	4,88	1758	6,13	6,13	481	3,14	0,314
180 × 10	18	5,82	12,7	7,11	6,38	25,4	1880	136	5,21	2686	6,96	6,96	679	3,58	0,458
180 × 12	18	5,90	12,7	7,22	6,41	61,9	1870	145	5,49	3086	6,82	6,82	768	3,52	0,452
180 × 16	18	5,21	14,1	7,80	7,08	61,8	2340	182	6,16	3726	7,76	7,76	980	3,94	0,494
180 × 20	18	5,60	14,1	7,92	7,12	69,2	2800	181	6,13	4126	7,75	7,75	1026	3,98	0,498
180 × 24	18	5,68	14,1	8,04	7,15	76,2	3300	189	6,11	4526	7,76	7,76	1126	3,92	0,392
200 × 16	18	5,84	14,1	8,26	7,21	90,6	3300	223	6,06	5286	7,64	7,64	1286	3,86	0,386
200 × 20	18	7,24	17,3	10,2	8,04	139	3900	403	7,62	7286	9,41	9,41	1726	4,89	1,04
200 × 25	18	7,59	17,7	10,6	8,17	162	4200	529	7,24	8786	9,48	9,48	2066	4,87	1,26

نشی (پروفیل L شکل)
مطابق استاندارد DIN ۹۹۷

Lochdurchmesser
nach DIN 997 (10.70) in mm



نشی با بال‌های یکسان

نشی با بال‌های غیر یکسان

a = f	e ₁	e ₂	e ₃	a = b = f	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅
20 × 3	6,4	13	-	40 × 20 × 4	11	6,4	23	-	13
25 × 4	6,4	13	-	45 × 20 × 4	13	6,4	23	-	17
30 × 3	6,4	17	-	50 × 20 × 3	13	6,4	30	-	17
30 × 4	6,4	17	-	60 × 20 × 3	17	6,4	30	-	17
35 × 4	11	18	-	60 × 40 × 3	17	11	31	-	23
40 × 4	11	23	-	65 × 40 × 4	17	11	31	-	23
40 × 5	11	23	-	65 × 50 × 4	21	13	31	-	30
45 × 4,5	17	23	-	70 × 50 × 4	21	17	40	-	30
50 × 4	13	30	-	75 × 50 × 4	23	17	47	-	33
50 × 5	13	30	-	75 × 60 × 4	23	17	47	-	33
50 × 6	13	30	-	80 × 60 × 4	23	11	45	-	33
60 × 5	17	33	-	80 × 60 × 5	23	11	45	-	33
60 × 6	17	33	-	80 × 60 × 6	23	11	45	-	33
60 × 8	17	33	-	80 × 60 × 7	23	17	45	-	33
65 × 7	23	33	-	100 × 50 × 6	23	13	33	-	30
70 × 6	23	40	-	100 × 50 × 8	23	13	33	-	30
70 × 7	23	40	-	100 × 65 × 7	23	21	33	-	33
75 × 6	23	40	-	100 × 65 × 8	23	-	33	-	33
75 × 8	23	40	-	100 × 65 × 10	23	23(17%)	33	-	-
80 × 8	23	45	-	100 × 75 × 8	23	23	33	-	40
80 × 10	23	45	-	100 × 75 × 10	23	-	33	-	40
90 × 7	23	50	-	100 × 75 × 12	23	-	-	-	-
90 × 8	23	50	-	120 × 80 × 8	23	23	50	60	45
90 × 9	23	50	-	120 × 80 × 10	23	23	50	60	45
90 × 10	23	50	-	120 × 80 × 12	23	23	50	60	45
90 × 12	23	50	-	125 × 75 × 8	23	-	30	-	-
100 × 8	23	55	-	125 × 75 × 10	23	-	30	-	-
100 × 10	23	55	-	125 × 75 × 12	23	-	30	-	-
100 × 12	23	55	-	125 × 80 × 8	-	-	-	-	-
120 × 10	23	60	60	125 × 80 × 10	-	-	-	-	-
120 × 12	23	60	60	125 × 80 × 12	-	-	-	-	-
130 × 12	23	60	70	150 × 75 × 8	23	23	60	105	60
150 × 10	28	60	105	150 × 75 × 10	23	-	60	105	60
150 × 12	28	60	105	150 × 75 × 12	23	-	-	-	-
150 × 15	28	60	105	150 × 75 × 15	23	-	-	-	-
160 × 10	28	60	112	150 × 90 × 10	23	23	60	105	50
160 × 12	28	60(60%)	125	150 × 90 × 12	23	23	60	105	50
160 × 14	28	60	135	150 × 90 × 15	23	23	60	-	-
180 × 10	28	65	130	150 × 100 × 10	23	23	60	105	50
180 × 12	28	65	130	150 × 100 × 12	23	23	60	105	50
180 × 14	28	65(70%)	130	180 × 100 × 10	28	23	65	130	50
180 × 16	28	71	200	180 × 100 × 12	28	23	65	130	50
180 × 18	28	71	200	180 × 120 × 12	-	-	-	-	-
200 × 16	28	71	200	180 × 120 × 15	-	-	-	-	-

*) Derivatisierte Werte in der HV-Schraube anzunehmen. Eindeutige gelblich hinterlegte Werte sind nicht genehmigt.

بروفیل مربع شکل توخالی

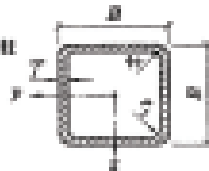
مطابق استاندارد ۱۰۲۱۹-۲

Kaltgefertigte Hohlprofile
mit quadratischem Querschnitt

Anstieg mit:

DIN EN 10219-2(1.17), geschweis

Diese Norm enthält technische Profile mit
den Nennmaßen B = 30 und B = 23.



Radius R_e Berechnungen

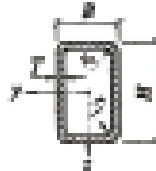
r	T ≤ 6	6 < T ≤ 10	T > 10
r ₀	3 · T	2,5 · T	3 · T
r ₁	1 · T	1,5 · T	1 · T

Nennmaße		Statische Werte						β	Nennmaße		Statische Werte					
B	T	A	I	i	W _y	W _{pl,y}	B		T	A	I	i	W _y	W _{pl,y}	β	
mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	kg/cm ²	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm ³	kg/cm ²	
30	2,6	2,39	3,16	1,19	2,18	2,61	0,02003	168	8	38,4	1 202	6,29	238	173	0,238	
	3	3,05	3,58	1,68	3,74	2,94	0,02116		6	38,0	1 408	6,25	176	266	0,230	
40	3	4,21	6,32	2,49	4,96	5,72	0,02138	18	8	48,4	1 743	8,12	218	260	0,260	
	4	3,15	11,1	3,44	5,54	5,84	0,04226		10	58,6	2 088	8,02	236	311	0,264	
50	3	3,40	19,3	3,98	7,79	8,79	0,04223	108	5	34,4	1 737	7,11	192	224	0,270	
	4	4,95	28,7	5,85	9,49	11,7	0,05493		6	48,8	2 077	7,06	228	264	0,271	
60	3	4,60	35,1	5,51	11,7	14,0	0,05179	10	8	52,8	2 048	6,94	283	336	0,273	
	4	6,55	49,6	7,26	14,3	17,6	0,06071		10	64,6	2 317	6,84	323	404	0,269	
70	3	10,4	58,2	12,21	18,8	22,3	0,08013	11	11	74,2	2 322	6,68	389	454	0,275	
	4	12,8	86,1	14,6	18,7	23,7	0,09445		8	88,4	2 418	7,05	241	279	0,267	
80	3	7,81	57,3	12,71	18,4	19,4	0,08613	11	6	45,6	2 816	7,88	283	308	0,268	
	4	18,1	72,1	12,67	20,6	28,8	0,09797		8	59,2	2 568	7,76	327	421	0,265	
90	3	12,4	64,6	12,82	24,2	29,6	0,09799	12	10	72,6	4 251	7,83	425	488	0,278	
	4	14,4	81,2	12,77	27,2	35,8	0,1113		12	84,1	4 738	7,58	473	576	0,268	
100	3	1,61	87,8	13,22	22,8	25,8	0,09707	12	16	107	5 473	7,28	567	786	0,278	
	4	11,7	111	12,89	27,8	32,1	0,08812		6	50,4	3 813	8,78	347	402	0,266	
110	3	14,4	131	13,05	32,8	38,7	0,113	18	8	65,6	4 828	8,58	439	516	0,273	
	4	16,8	149	12,98	37,3	45,8	0,132		10	88,6	5 782	8,47	528	625	0,262	
120	3	20,8	168	12,88	42,1	53,9	0,168	12	12	92,7	8 487	8,21	598	712	0,273	
	4	17,3	192	12,48	38,8	42,6	0,185		16	120	3 812	8,08	718	881	0,269	
130	3	16,4	193	12,43	42,9	51,8	0,138	22	6	57,6	3 672	8,92	454	524	0,262	
	4	19,2	228	12,88	48,6	59,8	0,181		8	72,2	7 229	9,80	378	676	0,261	
140	3	34,8	253	12,25	56,6	71,3	0,188	10	10	102,6	8 707	9,70	687	820	0,267	
	4	18,9	228	12,88	48,3	53,3	0,117		12	108	9 859	9,55	788	944	0,268	
150	3	21,6	311	12,78	62,3	75,1	0,218	10	16	128	12 047	9,32	964	1 188	0,26	
	4	27,2	386	12,87	70,2	81,1	0,214		6	60,8	6 983	10,3	493	569	0,271	
160	3	32,6	411	12,51	67,2	82	0,238	10	8	78,4	8 178	10,3	629	714	0,274	
	4	21,6	311	12,78	62,3	75,1	0,218		10	86,6	9 865	10,1	799	894	0,278	
170	3	22,4	485	12,66	80,8	95,4	0,275	12	12	113	11 209	9,28	882	1 028	0,266	
	4	28,4	582	12,61	83,7	112	0,307		16	148	13 738	9,73	1 057	1 289	0,26	
180	3	32,6	677	12,49	113	128	0,384	12	6	69,4	9 964	12,8	673	784	0,263	
	4	48,6	777	12,38	129	182	0,318		8	81,2	12 800	11,8	873	981	0,276	
190	3	43,7	806	12,30	138	174	0,378	16	10	112	13 218	11,7	1 005	1 211	0,264	
	4	26,4	796	12,48	113	132	0,287		12	132	17 787	11,6	1 184	1 482	0,264	
200	3	31,2	928	12,43	151	193	0,245	16	12	121	20 026	11,4	1 472	1 734	0,26	
	4	40,8	1 127	12,38	161	194	0,304		8	187	20 681	12,9	1 182	1 265	0,262	
210	3	48,6	1 312	12,38	187	230	0,381	12	10	133	25 189	12,8	1 439	1 873	0,264	
	4	35,3	1 398	12,03	200	233	0,424		12	136	28 804	12,6	1 664	1 948	0,26	
224	3	28,4	1482	12,88	191	233	0,273	16	10	208	36 811	12,6	2 086	2 488	0,26	
	4	33,6	1 146	12,84	191	230	0,264		10	125	38 238	12,8	1 912	2 214	0,26	
230	3	43,2	1 482	12,71	188	226	0,338	12	10	189	44 319	12,7	2 216	2 587	0,26	
	4	52,8	1 683	12,61	220	258	0,413		12,4	197	45 877	12,7	2 294	2 683	0,27	
238	3	48,1	1 780	12,64	232	298	0,471	16	10	235	56 838	12,5	2 888	3 222	0,264	

پروفیل مستطیل شکل توخالی
 مطابق استاندارد ۲-۱۰۲۱۹-EN

Kaltgefertigte Hohlprofile
 mit rechteckigem Quer-
 schnitt

Ausgangsmat.
 DIN EN 10 219-2(1.93), geschweißte



r	F _{0.2}	S = F _{0.2} /t	F = 1.6
r ₁	2 · F	2,3 · F	3 · F
r ₂	1 · F	1,3 · F	2 · F

Profilgröße H × B mm	F mm	Statische Werte											R _{yk} N/mm ²
		A cm ²	I _y cm ⁴	I _x cm ⁴	W _{pl,y} cm ³	W _{pl,x} cm ³	W _{el,y} cm ³	W _{el,x} cm ³	i _y cm	i _x cm	W _{pl,y} cm ³	W _{pl,x} cm ³	
40 × 20	3	3,81	5,21	1,33	2,80	2,50	1,88	0,748	1,48	2,12	4,57	0,0226	
	4	4,91	12,8	1,35	5,03	4,37	2,95	1,18	2,88	4,28	15,2	0,0390	
50 × 30	3	5,25	15,3	1,69	6,30	6,05	4,69	1,12	4,46	5,58	16,3	0,0430	
	4	6,85	31,0	2,11	18,3	13,2	16,5	1,53	8,34	9,89	36,7	0,0645	
60 × 40	3	6,41	20,4	2,17	9,46	10,5	13,8	1,38	6,72	7,94	29,1	0,0435	
	4	8,95	31,0	2,11	18,3	13,2	16,5	1,53	8,34	9,89	36,7	0,0645	
70 × 50	3	6,61	44,1	2,58	12,6	15,4	26,1	1,89	10,4	12,2	53,5	0,0819	
	4	8,35	64,7	2,59	19,6	19,5	32,2	1,94	12,9	15,4	68,1	0,0971	
80 × 40	3	6,61	32,3	2,81	13,1	16,3	17,8	1,83	8,78	10,2	43,9	0,0819	
	4	8,35	64,8	2,79	16,2	20,8	21,9	1,89	10,7	12,8	53,2	0,0971	
80 × 60	3	7,88	70,8	2,68	17,5	21,2	44,8	2,40	15,0	17,4	86,3	0,0813	
	4	10,1	87,8	2,94	23,8	27,8	56,0	2,35	18,7	22,1	115	0,0997	
90 × 50	3	7,98	81,8	3,24	18,2	22,4	32,2	2,65	11,1	13,0	96,7	0,0843	
	4	10,3	100	3,18	23,8	28,4	40,7	2,69	16,5	19,1	117,7	0,0997	
100 × 40	3	7,88	93,2	3,44	18,5	22,7	31,7	1,87	10,8	12,4	99,8	0,0843	
	4	10,3	116	3,38	23,3	28,3	36,7	1,85	13,3	15,7	126,9	0,0997	
100 × 50	3	8,41	198	3,26	21,2	26,7	36,1	2,07	14,4	16,4	116,8	0,0860	
	4	10,9	194	3,30	26,8	34,1	44,9	2,09	18,8	20,9	113	0,0939	
100 × 60	3	13,4	198	3,44	21,6	48,8	32,3	1,98	21,8	23,8	133	0,101	
	4	16,7	193	3,60	26,3	37,9	48,7	2,42	22,9	26,8	158	0,0932	
100 × 80	3	9,81	121	3,66	24,1	29,6	54,6	2,48	18,2	20,8	122	0,0997	
	4	11,7	193	3,60	26,3	37,9	48,7	2,42	22,9	26,8	158	0,0932	
100 × 100	3	14,4	181	3,23	26,2	43,6	68,8	2,33	26,8	31,8	188	0,113	
	4	18,2	149	3,82	29,8	33,8	66	3,23	28,4	32,4	196	0,0881	
120 × 60	3	13,3	189	3,77	25,9	43,6	63,8	3,13	30,3	34,3	204	0,103	
	4	16,4	236	3,72	45,2	33,1	66,9	3,12	38,9	42,2	268	0,128	
120 × 80	3	14,9	241	4,23	48,1	30,3	61,2	3,47	27,1	31,1	281	0,103	
	4	16,4	287	4,19	47,8	60,9	66,9	3,42	32,0	37,4	242	0,128	
120 × 100	3	18,2	338	4,12	54,7	20,8	70,9	3,38	36,3	43,1	280	0,121	
	4	14,9	295	4,44	49,1	34,8	117	3,24	34,3	40,2	311	0,1077	
140 × 80	3	18,4	353	4,39	58,9	22,4	118	3,20	46,9	54,7	402	0,144	
	4	21,6	406	4,33	67,7	84,3	115	3,15	37,8	43,5	469	0,170	
140 × 100	3	16,3	439	3,18	61,8	19,3	118	3,90	43,1	51,2	412	0,139	
	4	20,4	515	3,04	73,9	94,8	21,4	3,86	34,0	42,2	304	0,0860	
160 × 80	3	24,8	597	4,98	81,3	187	168	3,21	62,9	72,4	564	0,189	
	4	30,4	708	4,82	100	131	283	3,19	73,3	88,4	734	0,239	
160 × 100	3	18,9	583	3,68	79,3	93,7	119	4,19	43,7	51,3	662	0,148	
	4	23,4	719	3,25	85,9	107	184	4,05	76,8	88,3	808	0,183	
160 × 120	3	27,6	823	5,20	111	137	444	4,08	88,3	100	948	0,217	
	4	33,2	1 008	5,23	134	169	536	3,99	107	128	1 208	0,277	
160 × 160	3	18,1	588	3,34	74,7	82,6	104	3,33	50,8	57,4	694	0,142	
	4	22,4	722	3,68	96,2	115	144	3,38	61,8	69,3	681	0,175	
180 × 100	3	28,4	836	5,62	185	132	281	3,28	78,2	81,3	782	0,207	
	4	33,6	1 081	5,46	125	165	33,8	3,18	83,7	100	882	0,264	
180 × 120	3	48,6	1 146	5,32	143	176	380	3,86	93,8	117	1 031	0,268	

پروفیل مستطیل شکل توخالی

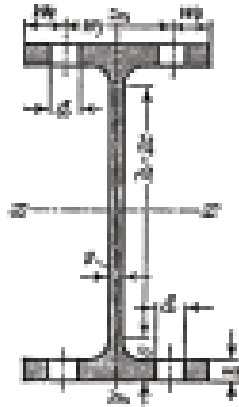
مطابق استاندارد ۱۰۲۱۹-۲

Kaltgefertigte Hohlprofile mit rechteckigem Querschnitt

Anstieg aus DIN EN 10219-2(11.97)geschweißte(Fortsetzung)

Nennmaße		Statische Werte											α 1/1000
H × B mm	T mm	A cm ²	I _y cm ⁴	I _x cm ⁴	W _y cm ³	W _x cm ³	I _{xy} cm ⁴	I _{yy} cm ⁴	I _{xx} cm ⁴	W _y cm ³	W _x cm ³	I _{xy} cm ⁴	
100 × 100	4	31,3	926	6,39	101	126	319	4,18	74,3	84,3	124	124	0,168
	6	31,2	1 310	6,48	146	181	324	4,10	103	120	1 327	1 327	0,245
	8	40,0	1 998	6,32	178	236	627	3,89	127	150	1 963	1 963	0,318
	10	49,6	1 838	6,19	207	268	736	3,89	147	177	1 838	1 838	0,381
200 × 100	4	21,9	1 308	7,23	120	148	411	4,23	82,1	81,7	983	983	0,180
	6	33,6	1 903	7,12	178	213	577	4,14	113	132	1 417	1 417	0,264
	8	43,2	2 691	6,99	209	267	799	4,04	141	168	1 811	1 811	0,338
	10	53,6	2 496	6,82	244	313	918	3,94	164	193	2 154	2 154	0,413
200 × 120	4	24,2	1 353	7,63	133	164	618	5,02	103	113	1 343	1 343	0,193
	6	36,8	1 929	7,33	193	237	874	4,93	146	166	1 947	1 947	0,280
	8	46,4	2 386	7,17	218	298	1 079	4,82	180	209	2 387	2 387	0,363
	10	56,8	2 696	7,04	261	358	1 263	4,72	210	238	2 687	2 687	0,444
300 × 100	6	38,4	3 304	9,28	264	329	1 388	6,27	201	229	3 383	3 383	0,391
	8	48,6	3 686	9,23	311	379	1 768	6,28	246	266	3 686	3 686	0,338
	10	59,2	4 886	9,08	381	482	2 219	6,12	296	340	4 680	4 680	0,463
	16	72,6	3 826	8,96	496	582	2 634	6,02	351	402	3 826	3 826	0,570
300 × 180	6	42,4	4 131	9,86	317	373	2 350	7,48	261	284	4 093	4 093	0,331
	8	50,4	4 856	9,81	374	447	2 763	7,48	307	348	5 566	5 566	0,386
	10	60,6	6 143	9,68	433	523	3 483	7,28	348	446	7 267	7 267	0,513
	16	80,6	7 383	9,36	586	694	4 174	7,28	464	540	8 810	8 810	0,633
300 × 200	6	45,6	4 777	10,2	338	401	2 842	4,38	158	188	2 403	2 403	0,328
	8	58,2	3 978	10,0	399	523	1 945	4,28	209	238	3 888	3 888	0,485
	10	72,6	7 106	9,90	478	621	1 234	4,11	283	283	3 633	3 633	0,570
	16	89,7	8 243	9,88	636	798	4 679	3,93	329	313	10 318	10 318	0,733
300 × 250	6	48,6	6 079	10,8	403	500	3 888	6,33	271	309	4 938	4 938	0,489
	8	63,2	7 684	10,7	512	640	2 633	6,23	350	396	6 491	6 491	0,538
	10	82,6	9 209	10,6	614	776	3 123	6,13	417	479	7 878	7 878	0,648
	16	96,1	10 298	10,4	687	883	3 498	6,03	486	548	9 133	9 133	0,734
300 × 300	6	51,6	7 379	11,3	491	588	3 963	6,29	386	446	8 113	8 113	0,432
	8	78,2	9 389	11,2	628	737	3 042	6,19	504	574	10 627	10 627	0,591
	10	93,6	11 313	11,1	754	901	6 058	6,09	606	698	12 987	12 987	0,737
	16	108	12 788	10,9	853	1 036	6 854	5,96	681	801	15 206	15 206	0,848
350 × 300	6	69,6	13 487	13,4	713	843	7 458	10,3	897	671	14 304	14 304	0,947
	8	81,2	16 081	13,3	914	1 090	8 133	10,2	766	969	19 136	19 136	0,716
	10	113	18 487	13,1	1 089	1 315	11 588	10,1	927	1 062	23 580	23 580	0,884
	16	132	22 187	13,0	1 388	1 544	12 281	10,0	1 061	1 229	27 749	27 749	1,04
400 × 300	6	171	27 580	12,7	1 376	1 954	16 434	9,81	1 315	1 534	32 487	32 487	1,34
	8	99,2	18 934	14,4	949	1 173	8 377	1,45	652	738	13 830	13 830	0,716
	10	113	23 083	14,3	1 150	1 434	7 864	8,36	786	888	19 268	19 268	0,884
	16	132	26 248	14,1	1 312	1 658	8 977	8,24	898	1 027	22 782	22 782	1,04
400 × 350	6	187	23 132	13,3	1 256	1 487	15 312	12,1	1 081	1 234	31 079	31 079	0,842
	8	133	30 809	13,2	1 538	1 824	19 738	12,1	1 313	1 501	38 407	38 407	1,04
	10	186	33 284	13,0	1 784	2 123	22 747	12,1	1 518	1 747	45 327	45 327	1,23
	16	200	44 230	12,8	2 218	2 788	28 333	11,9	1 993	2 238	58 738	58 738	1,59

سوراخ‌های استاندارد در تیر IPE



$\max s_k$: حداکثر طول کمانشی در صورتیکه نیمرخ بصورت

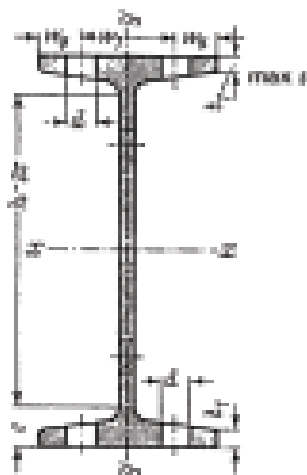
عضو فشاری به کار رفته باشد.

a : فاصله‌ای که گشتاور ماند در هر دو جهت با یکدیگر یکسان

باشد ($J_x=J_y$)

IPE	M_{pl} mm	a mm	$b-2c$ mm	W_{pl} mm	t mm	r_{kx} mm	a mm	J_y cm ⁴	I_y cm	$\eta = \frac{W_{pl}}{I}$	J_D cm ⁴	C_{eff} cm ⁴
80	25	6,4	54	10,5	5,2	2,64	62	281	4,14	3,34	0,559	118
100	30	6,4	74	12,5	5,7	3,11	72	547	5,15	4,22	0,882	251
120	35	6,4	93	14,5	6,3	3,62	94	1010	6,17	5,11	1,27	499
140	40	11	112	16,5	6,9	4,14	110	1700	7,19	6,09	2,04	1081
160	44	13	127	19	7,4	4,68	128	2710	8,21	6,99	2,82	2059
180	48	13	146	21,5	8,0	5,23	144	4070	9,23	7,78	3,92	2421
200	52	13	159	24	8,5	5,79	160	5280	10,2	8,69	5,17	3299
220	58	17	172	26	9,2	6,29	170	6490	11,2	9,62	7,09	3979
240	65	17	189	27,5	9,8	6,73	194	11630	12,2	10,6	9,28	3739
270	72	21	219	31,5	10,2	7,59	218	17670	13,8	11,9	11,9	7098
300	80	23	248	35	10,7	8,38	242	26420	15,4	13,2	16,6	12990
330	85	25	271	37,5	11,5	9,07	268	38660	16,9	14,5	20,5	19910
360	90	25	298	40	12,7	9,47	298	49190	18,4	15,8	26,9	21240
400	95	28	331	42,5	13,5	9,98	322	70240	20,4	17,4	37,4	49000
450	100	28	378	45	14,5	10,3	362	100400	22,9	19,2	51,1	79100
500	110	28	426	45	16,0	10,8	408	149200	25,4	21,2	71,2	124900
550	115	28	487	47,5	17,2	11,1	448	209000	27,9	23,1	94,7	189400
600	120	28	514	50	19,0	11,7	478	282600	30,4	25,1	122	284600

سوراخ‌های استاندارد در تیر I



$\max s_k$: حداکثر طول کمانشی در صورتیکه نیمرخ بصورت

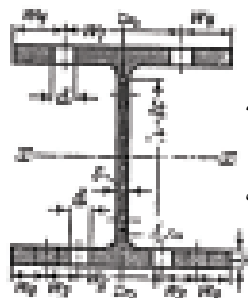
عضو فشاری به کار رفته باشد.

a : فاصله‌ای که گشتاور ماند در هر دو جهت با یکدیگر یکسان

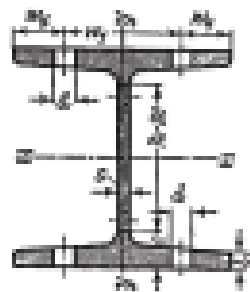
باشد ($J_x=J_y$)

h	w_{fl}	a	$h-3c$	w_{we}	r_{ts}	$\max s_k$	a	J_y	I_y	$\frac{h}{w_{fl}}$	J_D	C_M
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	cm ⁴	cm ⁴		cm ⁴	cm ⁴
80	22	6,4	59	10	4,43	2,28	62	355	4,10	3,28	0,710	87,5
100	28	8,4	75	11	5,05	2,68	78	554	5,13	4,11	1,31	268
120	32	9,4	92	13	5,67	3,08	94	1060	6,10	4,91	2,23	685
140	34	11	109	16	6,29	3,50	108	1880	7,13	5,70	3,56	1540
160	40	11	125	17	6,91	3,88	124	3030	8,15	6,54	5,40	3138
180	44	13	142	19	7,53	4,28	140	4690	9,16	7,35	7,80	5924
200	48	13	159	21	8,15	4,68	156	6830	10,2	8,14	11,2	10530
220	52	13	176	23	8,77	5,08	172	9410	11,2	8,94	15,3	17760
240	56	17	192	25	9,39	5,50	188	13730	12,2	9,78	20,6	28730
260	60	17	209	26,5	10,15	5,90	203	18630	13,2	10,5	27,5	44070
280	62	17	225	28,5	11,04	6,13	218	24690	14,2	11,3	36,4	64580
300	64	21	241	30,5	11,83	6,40	234	32000	15,2	12,0	48,7	91890
320	70	21	258	30,5	12,72	6,68	249	40940	16,2	12,8	59,7	128800
340	74	21	274	31,5	13,51	7,00	264	51520	17,2	13,6	74,3	178300
360	76	23	290	33,5	14,50	7,25	278	64990	18,2	14,3	94,3	249100
380	82	23	306	33,5	15,29	7,55	294	82300	19,2	15,1	115	318700
400	86	23	323	34,5	16,18	7,83	308	102700	20,2	15,8	140	419800
425	88	25	343	37,5	17,30	8,28	328	132100	21,2	16,8	177	583500
450	94	25	363	39	18,36	8,69	348	162300	22,2	17,7	220	791100
475	96	28	384	41	19,37	9,00	366	198100	24,0	18,6	270	1057000
500	100	28	404	42,5	20,53	9,60	384	230900	25,2	19,5	329	1403000
550	110	28	445	45	23,00	10,1	434	329100	27,8	21,5	472	2388000
600	120	28	495	47,5	24,98	10,8	460	469300	30,2	23,2	667	3821000

سوراخ‌های استاندارد در تیر IB و IPB

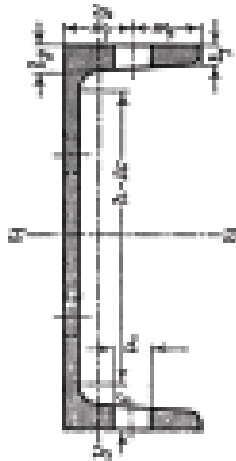


max s_k : حداکثر طول کمانشی در صورتیکه
 نیمرخ بصورت عضو فشاری به کار رفته باشد.
 a : فاصله‌ای که گشتاور ماند در هر دو جهت
 با یکدیگر یکسان باشد ($J_x=J_y$)



	W_x mm	W_y mm	a mm	$h-2c$ mm	t_w mm	t_f mm	max s_k mm	a mm	J_x cm ⁴	r_y cm	$\frac{W_x}{G}$	J_D cm ⁴	C_{Ad} cm ⁴
IPB													
100	55	—	13	98	22,5	10	8,33	—	1638	5,41	4,41	7,34	3375
120	65	—	17	114	27,5	11	7,85	—	3088	6,13	5,39	11,5	9410
140	75	—	21	132	33,5	12	8,55	—	5368	7,86	6,48	17,3	32480
160	85	—	25	154	37,5	13	10,13	—	8738	8,96	7,38	25,7	47940
180	100	—	25	172	40	14	11,43	—	13300	10,1	8,33	36,0	93150
200	110	—	25	194	45	15	12,64	—	19820	11,2	9,30	49,1	131100
220	120	—	25	212	50	16	13,84	—	27780	12,3	10,3	65,4	185400
240	90	35	25	154	40	17	15,38	—	38320	13,5	11,	85,5	488900
260	100	40	25	177	40	17,5	16,45	—	50140	14,8	12,4	90	353700
280	110	45	25	198	40	18	17,33	—	64930	15,7	13,4	118	1130000
300	120	50	25	208	40	19	18,55	—	84130	16,8	14,4	149	1688000
320	130	50	25	228	40	20,5	19,93	—	109900	17,3	15,3	198	2688000
340	135	50	25	249	40	21,5	19,83	—	148200	18,5	16,1	215	2454000
360	120	50	25	261	40	22,5	19,73	—	197800	19,5	16,9	248	2880000
400	120	50	25	298	40	24	19,50	209	280000	21,3	18,8	305	3817000
450	120	50	25	344	40	25	19,33	254	344300	23,3	20,8	369	5288000
500	120	45	28	390	45	26	19,15	304	334000	25,0	22,9	454	7038000
550	120	45	28	436	45	26	17,83	441	410300	28,4	25,0	540	8856000
600	120	45	28	486	45	28	17,70	483	513000	30,8	26,9	607	10965000
650	120	45	28	534	45	31	17,48	524	632000	33,2	28,8	676	13363000
700	120	45	28	582	45	32	17,18	563	778000	35,3	30,5	750	16064000
800	120	45	28	674	45	33	16,70	642	1059000	40,8	34,3	850	21940000
900	120	45	28	770	45	36	16,33	718	1534000	45,5	37,7	1033	29461000
1000	120	45	28	868	45	36	16,05	793	2030000	50,4	41,1	1145	37637000
IB													
100	55	—	13	57	22,5	8,00	8,62	—	1840	5,53	4,29	2,45	3083
120	65	—	17	74	27,5	8,30	7,95	—	3640	6,83	5,32	3,19	8358
140	75	—	21	88	32,5	8,55	8,27	—	5190	7,34	6,26	3,88	19530
160	85	—	24	108	37,5	8,40	8,97	—	9910	8,89	7,16	5,05	44380
180	100	—	25	120	40	9,58	10,6	—	12820	9,89	8,31	6,10	80190

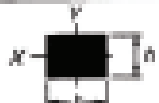


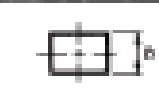


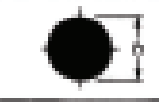
































سوراخ‌های استاندارد در ناودانی U



a : فاصله‌ای که گشتاور ماند در هر دو جهت با یکدیگر یکسان باشد ($J_x=J_y$)

C	a_1 mm	a d mm	b-2c mm	a_2 mm	I_x mm ⁴	I_y mm ⁴	I_{xy} mm ⁴	J_x mm ⁴	J_y mm ⁴	J_{xy} mm ⁴	J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	J_{xy} cm ⁴	$W_{x,1}$ cm ³
30 x 16	10	6,4	12	6	3,9	6,1	—	—	—	—	—	—	—	0,071
30 x 16	16	6,4	1	12	4,08	6,12	—	—	—	—	—	—	—	0,086
40 x 20	11	6,4	19	6	4,7	6,3	—	—	—	—	—	—	—	1,26
40 x 20	16	7,1	11	17	5,6	6,4	—	—	—	—	—	—	—	1,48
50 x 25	15	6,4	23	9	5	7	—	—	—	—	—	—	—	1,74
50	20	11	20	16	6,46	6,52	—	—	—	—	—	—	—	1,99
50	16	6,4	25	12	4,8	7,2	—	—	—	—	—	—	—	2,07
65	25	7,1	23	17	5,62	6,18	—	—	—	—	—	—	—	2,56
80	30	12	44	20	6,79	6,79	28	—	282	—	4,17	—	—	3,07
100	35	12	64	25	6,96	10,2	42	264	147	—	5,26	—	—	3,86
120	30	17	82	26	6,69	11,2	55	720	99	1 720	6,79	—	—	4,66
140	35	17	98	28	7,69	12,4	70	240	160	1 680	6,97	—	—	5,46
160	40	21	115	30	7,99	13,1	82	255	170	3 120	6,98	—	—	6,12
180	40	21	132	30	8,29	13,8	95	272	190	4 680	6,14	—	—	6,82
200	40	20	151	35	8,96	14,2	109	280	160	6 150	10,2	—	—	7,54
220	45	22	167	35	9,29	15,7	122	268	180	9 680	11,4	—	—	8,78
240	45	25	184	40	9,29	16,4	139	274	200	12 180	12,5	—	—	9,24
260	50	25	200	40	10,4	17,6	149	272	220	13 680	12,8	—	—	9,78
280	50	25	216	45	11,2	18,8	160	282	240	22 200	14,8	—	—	10,7
300	55	25	232	45	12,0	20,0	174	282	250	28 150	15,5	—	—	11,6
320	55	25	246	45	12,25	20,25	182	286	260	42 970	16,8	—	—	11,4
350	55	25	282	45	12,85	21,65	204	290	300	47 950	17,6	—	—	12,1
380	60	25	318	45	13,79	22,99	220	324	340	60 810	19,5	—	—	12,2
400	60	25	334	50	15,89	23,19	240	346	350	75 660	20,4	—	—	14,2

رابطه بین شعاع ژیراسیون و مشخصات هندسی

	$r_y = 0.28h$ $r_x = 0.28b$		$r_y = 0.42h$ $r_x = 0.42b$		$r_y = 0.31h$ $r_x = 0.48b$
	$r_y = 0.40h$ $b = \text{mean } h$		$r_y = \text{same as for } 2 L$		$r_y = 0.37h$ $r_x = 0.28b$
	$r_y = 0.28d$		$r_y = 0.42h$ $r_x = \text{same as for } 2 L$		$r_y = 0.31h$
	$r = \sqrt{\frac{d^2 + d^2}{16}}$ $r = 0.28d$		$r_y = 0.36h$ $r_x = 0.21b$		$r_y = 0.31h$
	$r_y = 0.31h$ $r_x = 0.31h$ $r_z = 0.197h$		$r_y = 0.45h$ $r_x = 0.235b$		$r_y = 0.40h$ $r_x = 0.21b$
	$r_y = 0.28h$ $r_x = 0.32b$ $r_z = 0.18 \frac{b+h}{2}$		$r_y = 0.36h$ $r_x = 0.45b$		$r_y = 0.36b$ $r_x = 0.22b$
	$r_y = 0.31h$ $r_x = 0.215b$ $r_z = b(0.21+0.02b)$		$r_y = 0.36h$ $r_x = 0.63b$		$r_y = 0.39h$
	$r_y = 0.32h$ $r_x = 0.31b$ $r_z = b(0.19+0.02b)$		$r_y = 0.36h$ $r_x = 0.63b$		$r_y = 0.35h$
	$r_y = 0.29h$ $r_x = 0.24b$ $r_z = b(0.23+0.02b)$		$r_y = 0.39h$ $r_x = 0.55b$		$r_y = 0.435b$ $r_x = 0.25b$
	$r_y = 0.30h$ $r_x = 0.17b$		$r_y = 0.43h$ $r_x = 0.32b$		$r_y = 0.42b$
	$r_y = 0.29h$ $r_x = 0.21b$		$r_y = 0.44h$ $r_x = 0.28b$		$r_y = 0.42b$
	$r_y = 0.21h$ $r_x = 0.21b$ $r_z = 0.19h$		$r_y = 0.50h$ $r_x = 0.28b$		$r_y = 0.285h$ $r_x = 0.37b$
	$r_y = 0.39h$ $r_x = 0.19b$		$r_y = 0.39h$ $r_x = 0.21b$		$r_y = 0.42h$ $r_x = 0.23b$

نیمرخ زوج ناودانی U

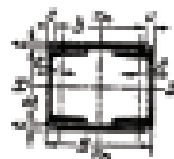
$$J_x = r J_{x_1}$$

$$J_y = r J_{y_1} + F(b - e + \frac{1}{r}t)^2$$

$$w_y = \frac{J_y}{b + \frac{1}{r}t}$$



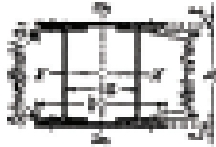
E	F cm²	G kg/m	J _x cm⁴	I _x cm	I _y cm	W _{ext}	J _y in cm⁴, W _y in cm³, I _y in cm					
							0	5	10	15	20	
88	22,0	17,3	212	3,18	1,23	4,21	343	301	330	323	354	---
							34	64	83	98	68	---
							3,17	3,78	3,79	3,87	4,03	---
108	27,0	21,2	412	3,90	1,47	4,21	580	488	480	501	538	---
							70	88	97	99	93	---
							3,75	4,12	4,22	4,21	4,23	---
128	34,0	28,7	728	4,03	1,89	4,21	884	715	745	775	822	---
							110	123	128	127	133	---
							4,21	4,88	4,88	4,77	4,77	---
148	40,8	32,8	1 215	5,48	1,75	4,21	982	1 018	1 090	1 090	1 158	---
							144	158	182	182	175	---
							4,89	4,97	5,48	5,18	5,28	---
168	48,0	37,1	1 858	8,21	1,88	4,21	1 200	1 408	1 480	1 580	1 580	---
							186	203	207	211	215	---
							5,83	5,48	5,48	5,39	5,73	---
188	56,0	44,8	2 700	6,98	2,02	4,21	1 630	1 818	1 970	2 030	2 120	---
							209	258	263	287	275	---
							5,47	5,84	5,84	5,85	6,17	---
208	64,4	50,8	3 820	7,70	2,14	4,21	2 240	---	2 818	2 680	2 800	3 020
							299	---	328	321	328	358
							5,89	---	6,18	6,48	6,48	6,84
228	74,8	58,7	5 380	8,48	2,28	4,21	2 980	---	3 420	3 520	3 660	3 820
							370	---	402	408	418	438
							6,29	---	6,78	6,88	7,08	7,24
248	84,8	65,4	7 200	9,22	2,42	4,21	3 820	---	4 370	4 480	4 670	4 870
							449	---	488	483	508	520
							6,72	---	7,18	7,28	7,48	7,68
268	94,8	73,8	9 040	9,89	2,58	4,21	4 800	---	5 560	5 700	5 910	6 200
							513	---	558	558	588	628
							7,12	---	7,58	7,68	7,88	8,08
288	107	84,0	12 080	10,9	2,74	4,21	5 880	---	6 750	6 910	7 120	7 420
							628	---	678	688	708	724
							7,44	---	7,88	8,08	8,18	8,32
308	118	92,8	15 080	11,7	2,98	4,21	7 020	---	8 020	8 210	8 420	8 780
							728	---	778	788	801	828
							7,88	---	8,32	8,42	8,58	8,78



نیمرخ زوج ناودانی به همراه صفحات تقویت کننده

E 3	mm				F cm²	G kg/m	X-X			Y-Y			I _y cm	v _y cm³/m	E 3
	b-x1	b	e	r			J _x cm⁴	W _x cm³	I _x cm	J _y cm⁴	W _y cm³	I _y cm			
180	110	8	130	108	18	44,8	35,0	0,95	378	4,58	807	138	4,48	0,492	188
120	130	8	150	128	18	54,8	43,0	1 080	833	5,37	---	280	6,24	0,772	138
140	150	10	180	148	18	72,8	57,1	2 080	273	6,43	2 828	320	6,77	0,888	148
160	180	10	200	168	18	84,0	65,8	4 880	488	7,28	4 288	434	7,18	0,758	168
180	200	10	220	188	18	96,0	75,4	8 320	821	8,11	8 188	582	8,02	0,948	188
200	220	10	240	208	18	108	85,1	12 020	388	8,94	8 520	708	8,85	0,978	208
220	240	10	260	228	18	123	98,4	17 780	877	9,77	11 820	888	9,68	1,080	228
240	260	10	280	248	18	138	108	25 020	---	10,6	14 820	1 080	10,5	1,080	248
260	280	10	300	268	18	153	128	34 820	---	11,4	19 720	1 230	11,4	1,180	268
280	300	10	320	288	12,3	167	138	45 780	---	12,3	25 340	1 580	12,3	1,280	288
300	320	10	340	308	18	184	153	57 780	---	13,4	33 380	1 980	13,1	1,380	308
320	340	10	360	328	18	201	167	71 780	---	14,1	43 080	2 470	14,3	1,480	328
340	360	10	380	348	18	218	184	87 820	---	15,2	54 180	3 030	15,3	1,580	348
360	380	10	400	368	20	238	218	105 820	---	16,7	66 840	3 680	16,4	1,680	368
400	410	10	440	408	20	308	288	151 820	---	17,8	81 020	4 820	17,2	1,780	408

نیمرخ زوج IPE به همراه صفحات تقویت کننده



II PE	mm												r ₀ cm	d mm	II PE
	h	b	l	P	G	a=a			b=b						
						J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y				
cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm					
140	100	300	0	94,8	24,9	2 040	364	6,02	1 080	198	6,81	0,48	11	140	
	100	300	10	72,8	27,1	3 340	417	6,77	2 340	234	6,86				
	150	300	0	72,8	27,1	3 270	420	6,79	2 020	221	7,42				
	150	300	10	83,8	28,9	3 680	497	6,88	2 840	283	7,40				
	200	300	0	80,8	23,4	3 710	478	6,78	2 070	468	6,29				
180	100	300	0	91,8	13,8	4 490	558	6,89	1 670	528	6,21	0,60	13	180	
	100	300	10	69,8	16,2	4 180	532	6,84	10 920	628	11,1				
	150	300	0	103	16,2	4 030	528	6,89	12 380	708	11,0				
	150	300	10	85,8	18,7	4 180	532	6,84	10 920	628	11,1				
	200	300	0	95,8	18,8	4 030	528	6,89	10 000	608	12,8				
180	100	300	0	72,2	26,7	4 820	454	7,44	3 310	321	6,68	0,60	13	180	
	100	300	10	50,2	29,0	4 820	418	7,80	3 470	347	6,68				
	150	300	0	80,2	23,0	4 800	418	7,44	4 460	368	7,47				
	150	300	10	60,2	25,8	4 800	368	7,50	4 800	480	7,48				
	200	300	0	88,2	26,2	4 130	543	7,48	7 190	577	8,26				
180	100	300	0	100	26,7	4 080	528	7,78	4 080	577	8,26	0,60	13	180	
	150	300	0	88,2	26,2	4 130	543	7,48	7 190	577	8,26				
	150	300	10	68,2	29,0	4 080	447	7,48	12 180	688	11,2				
	200	300	0	110	26,0	4 080	790	7,48	10 680	778	11,1				
	200	300	10	104	21,8	4 280	711	7,78	17 710	898	13,0				
180	100	300	0	120	24,4	7 820	820	7,91	19 880	992	13,0	0,60	13	180	
	100	300	10	97,8	26,9	6 180	620	8,26	3 480	378	8,26				
	150	300	0	97,8	26,9	7 180	718	8,26	4 080	398	8,26				
	150	300	10	75,8	29,2	4 880	702	8,46	4 880	422	8,26				
	200	300	0	106	24,8	4 880	628	8,46	7 360	492	8,26				
180	100	300	0	104	21,8	7 880	778	8,46	10 700	811	10,2	0,60	13	180	
	100	300	10	118	23,2	6 880	698	8,78	12 120	768	10,1				
	150	300	0	112	25,8	4 380	647	8,48	18 300	818	12,0				
	150	300	10	92	28	4 870	697	8,78	18 340	817	12,0				
	200	300	0	128	24,0	9 010	910	8,47	20 110	1 000	10,0				
200	100	300	0	128	19	10 770	1 080	8,44	28 140	1 160	10,0	0,60	13	200	
	100	300	10	108	21,4	9 070	848	8,26	7 080	473	8,26				
	150	300	0	112	21,8	10 080	924	8,47	7 260	518	8,26				
	150	300	10	92	24,2	9 040	820	8,26	11 700	608	10,2				
	200	300	0	127	20,7	11 880	1 080	8,46	19 120	708	10,2				
200	100	300	0	121	18,8	10 810	1 020	8,46	17 720	688	12,1	0,60	13	200	
	100	300	10	101	21,0	10 810	1 020	8,46	18 880	692	12,0				
	150	300	0	130	19	11 070	1 080	8,41	20 280	1 120	14,0				
	150	300	10	141	11,8	10 810	1 020	8,46	20 280	1 080	13,0				
	200	300	0	137	18	12 840	1 180	8,47	24 410	1 280	15,8				
200	100	300	0	187	12,8	14 010	1 380	8,78	28 070	1 640	15,7	0,60	13	200	
	100	300	10	118	20,1	11 760	958	10,1	7 770	518	8,88				
	150	300	0	127	19,8	12 480	1 220	10,2	8 870	578	8,27				
	150	300	10	120	19,8	12 820	1 260	10,2	12 810	710	10,2				
	200	300	0	130	18,7	14 010	1 380	10,4	14 340	818	10,2				
200	100	300	0	130	18	13 860	1 370	10,2	18 280	998	12,2	0,60	13	200	
	100	300	10	147	11,8	12 120	1 240	10,2	21 810	1 080	12,1				
	150	300	0	138	19	14 010	1 380	10,4	27 820	1 280	14,1				
	150	300	10	151	13,8	17 450	1 450	10,8	30 820	1 380	14,0				
	200	300	0	147	11,8	15 840	1 320	10,4	27 820	1 280	10,0				
200	100	300	0	187	12,8	18 770	1 820	10,8	41 790	1 670	10,0	0,60	13	200	
	100	300	10	167	13,8	18 770	1 820	10,8	41 790	1 670	10,0				

نیمرخ زوج INP به همراه صفحات تقویت کننده



II				II - II									0.20	13	III
	a	b	d	F	Q	II - II			F - F						
						J _{II}	W _{II}	i _{II}	J _F	W _F	i _F				
mm	mm	mm	cm ²	kg/cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm					
100	300	300	8	104	81.5	1 040	728	8.28	9 380	823	8.49	0.20	13	III	
	10	100	80.9	8 038	831	8.47	10 380	883	8.80						
	8	112	87.8	7 888	800	8.38	14 830	834	11.4						
	10	128	88.6	8 238	820	8.58	18 030	818	11.8						
	8	130	89.0	8 838	875	8.48	21 280	780	12.3						
200	300	400	8	136	107	10 030	1 011	8.59	20 280	1 170	12.1	0.20	13	200	
	10	138	109	9 290	948	8.41	20 430	1 170	12.3						
	8	140	114	11 030	1 108	8.68	21 480	1 480	14.3						
	10	150	107	9 978	1 028	8.37	20 130	1 170	12.3						
	8	150	122	11 830	1 198	8.78	43 230	1 780	18.7						
300	300	300	8	118	98.2	9 480	878	8.08	10 530	792	8.87	0.20	13	300	
	10	122	98.7	10 530	91	8.28	11 530	792	8.88						
	8	122	98.8	10 280	901	8.17	14 530	834	11.8						
	10	127	108	12 030	1 080	8.28	17 830	1 080	11.4						
	8	130	103	11 810	1 048	8.38	20 940	1 190	12.5						
400	300	400	8	140	113	13 110	1 180	8.48	25 980	1 300	12.3	0.20	13	400	
	10	138	108	12 080	1 130	8.37	22 900	1 400	15.4						
	8	150	123	14 310	1 380	8.83	33 910	1 800	18.1						
	10	157	115	12 940	1 280	8.38	32 700	1 750	17.2						
	8	167	121	15 320	1 380	8.88	47 910	1 910	18.9						
500	300	300	8	130	103	12 780	1 080	8.80	13 810	788	8.88	0.20	13	500	
	10	140	111	14 280	1 220	10.1	13 710	857	8.78						
	8	140	110	14 030	1 130	10.1	20 820	1 000	12.0						
	10	155	122	18 180	1 350	10.2	21 840	1 250	11.9						
	8	140	115	14 800	1 350	10.1	20 020	1 300	13.8						
600	300	400	8	155	122	18 110	1 310	10.2	20 330	1 580	15.9	0.20	13	600	
	10	170	138	18 820	1 810	10.4	43 010	1 780	18.7						
	8	167	121	17 880	1 850	10.2	54 780	1 970	18.8						
	10	189	149	28 880	1 720	10.8	55 730	2 170	17.8						
	8	140	113	15 380	1 380	10.7	14 030	877	8.88						
700	300	300	8	140	113	18 310	1 420	10.9	15 130	945	8.84	0.20	13	700	
	10	155	122	20 370	1 870	11.0	23 880	1 260	11.9						
	8	153	120	17 880	1 380	10.8	22 780	1 170	12.0						
	10	188	132	20 370	1 870	11.0	33 880	1 260	11.9						
	8	159	125	18 830	1 420	10.9	31 970	1 480	14.0						
800	300	400	8	178	138	21 430	1 680	11.1	23 580	1 800	13.8	0.20	13	800	
	10	188	148	23 280	1 810	11.2	47 110	1 980	15.8						
	8	188	148	23 280	1 810	11.2	47 110	1 980	15.8						
	10	188	148	23 280	1 810	11.2	47 110	1 980	15.8						
	8	188	148	23 280	1 810	11.2	47 110	1 980	15.8						
900	300	300	8	158	123	22 810	1 820	11.8	24 880	1 280	12.1	0.20	13	900	
	10	182	144	28 140	1 880	11.7	28 410	1 380	12.0						
	12	198	158	32 880	1 980	11.8	28 340	1 480	11.9						
	8	174	137	20 580	1 710	11.8	34 480	1 680	14.1						
	10	191	150	28 580	1 980	11.8	38 950	1 780	13.3						
1000	300	400	8	208	153	29 880	2 080	11.8	39 420	1 880	13.8	0.20	13	1000	
	10	222	174	33 180	2 270	12.0	58 480	2 380	15.8						
	8	194	144	25 280	1 820	11.7	48 030	2 080	15.2						
	10	203	159	28 730	2 080	11.8	51 720	2 180	16.0						
	12	222	174	33 180	2 270	12.0	58 480	2 380	15.8						
1100	300	300	8	188	148	28 450	1 920	12.4	28 580	1 400	13.0	0.20	13	1100	
	10	202	169	31 770	2 120	12.5	30 480	1 500	13.2						
	12	218	171	38 880	2 310	12.7	32 800	1 600	13.2						
	8	184	132	26 110	1 880	12.6	40 370	1 780	14.4						
	10	212	167	33 880	2 280	12.8	43 810	1 880	14.3						
1200	300	400	8	230	181	37 880	2 470	12.8	46 480	2 080	14.3	0.20	13	1200	
	10	252	193	41 770	2 740	12.9	52 920	2 180	14.3						
	12	270	181	37 880	2 470	12.8	58 480	2 080	14.3						
	8	222	174	33 180	2 270	12.8	43 800	1 780	14.3						
	10	232	174	36 880	2 520	12.7	48 980	2 080	14.3						
1300	300	300	8	210	188	32 480	2 280	12.8	31 780	2 010	14.3	0.20	13	1300	
	10	222	182	37 880	2 520	12.8	37 880	2 010	14.3						
	12	244	200	40 070	2 820	12.9	43 130	2 050	14.7						
	8	210	188	32 480	2 280	12.8	31 780	2 010	14.3						
	10	222	182	37 880	2 520	12.8	37 880	2 010	14.3						

مشخصات واشرها
(مطابق استاندارد DIN ۷۹۸۹)

ابعاد بر حسب میلی‌متر

قطر سوراخ d_1	d_2	وزن مطابق استاندارد DIN ۷۹۸۹ g	بیج معادل
11,5	21	15,3	M 10
13,5	24	19,5	M 12
17,5	30	34,3	M 16
21,5	36	41,3	M 20
24	40	51,0	M 22
28	44	65,5	M 24
30	50	80,4	M 27
33	50	94,8	M 30
35	50	117	M 33
38	55	15,0	M 36

فرم A
بیج‌های معمولی

فرم B
بیج‌های قالب


مشخصات بیج‌های شش گوش به همراه مهره
(مورد کاربرد در ساختمان‌های فولادی)
مطابق استاندارد DIN ۷۹۹۰

d_1	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30	M 33	M 36
b	17,5	18,5	20	24	28	29,5	32,5	35	38
c	3,5	3,5	4	4	4	4,5	5	5	5
d	10	12	16	20	24	27	30	33	36
d ₁	10	12	16	20	24	27	30	33	36
d ₂	11	13	17	21	25	28	31	34	37
e	8	10	13	16	18	19	21	24	27
f	1	1	1	1	1	1	1	1	1
g	17	18	20	24	28	30	34	38	42
h	11	12	14	17	20	22	25	28	31
i	11	12	14	17	20	22	25	28	31
j	11	12	14	17	20	22	25	28	31
k	11	12	14	17	20	22	25	28	31
l	11	12	14	17	20	22	25	28	31
m	11	12	14	17	20	22	25	28	31
n	11	12	14	17	20	22	25	28	31
o	11	12	14	17	20	22	25	28	31
p	11	12	14	17	20	22	25	28	31
q	11	12	14	17	20	22	25	28	31
r	11	12	14	17	20	22	25	28	31
s	11	12	14	17	20	22	25	28	31
t	11	12	14	17	20	22	25	28	31
u	11	12	14	17	20	22	25	28	31
v	11	12	14	17	20	22	25	28	31
w	11	12	14	17	20	22	25	28	31
x	11	12	14	17	20	22	25	28	31
y	11	12	14	17	20	22	25	28	31
z	11	12	14	17	20	22	25	28	31
aa	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ab	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ac	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ad	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ae	11	12	14	17	20	22	25	28	31
af	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ag	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ah	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ai	11	12	14	17	20	22	25	28	31
aj	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ak	11	12	14	17	20	22	25	28	31
al	11	12	14	17	20	22	25	28	31
am	11	12	14	17	20	22	25	28	31
an	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ao	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ap	11	12	14	17	20	22	25	28	31
aq	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ar	11	12	14	17	20	22	25	28	31
as	11	12	14	17	20	22	25	28	31
at	11	12	14	17	20	22	25	28	31
au	11	12	14	17	20	22	25	28	31
av	11	12	14	17	20	22	25	28	31
aw	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ax	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ay	11	12	14	17	20	22	25	28	31
az	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ba	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bb	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bc	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bd	11	12	14	17	20	22	25	28	31
be	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bf	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bg	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bh	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bi	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bj	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bk	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bl	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bm	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bn	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bo	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bp	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bq	11	12	14	17	20	22	25	28	31
br	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bs	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bt	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bu	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bv	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bw	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bx	11	12	14	17	20	22	25	28	31
by	11	12	14	17	20	22	25	28	31
bz	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ca	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cb	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cc	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cd	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ce	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cf	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cg	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ch	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ci	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cj	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ck	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cl	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cm	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cn	11	12	14	17	20	22	25	28	31
co	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cp	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cq	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cr	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cs	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ct	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cu	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cv	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cw	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cx	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cy	11	12	14	17	20	22	25	28	31
cz	11	12	14	17	20	22	25	28	31
da	11	12	14	17	20	22	25	28	31
db	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dc	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dd	11	12	14	17	20	22	25	28	31
de	11	12	14	17	20	22	25	28	31
df	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dg	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dh	11	12	14	17	20	22	25	28	31
di	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dj	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dk	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dl	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dm	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dn	11	12	14	17	20	22	25	28	31
do	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dp	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dq	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dr	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ds	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dt	11	12	14	17	20	22	25	28	31
du	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dv	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dw	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dx	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dy	11	12	14	17	20	22	25	28	31
dz	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ea	11	12	14	17	20	22	25	28	31
eb	11	12	14	17	20	22	25	28	31
ec	11								

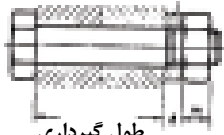
مشخصات پیچ‌های شش گوش با یا بدون مهره (مورد کاربرد در قالب)
 مطابق استاندارد DIN ۹۶۸

ابعاد بر حسب میلی‌متر

بدون مهره



به همراه مهره



طول گیرداری

د	M 1.6	M 2.0	M 2.5	M 3.0	M 4.0	M 5.0	M 6.0	M 8.0	M 10	M 12	M 16	M 20
l	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₁	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₂	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₃	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₄	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₅	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₆	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₇	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₈	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₉	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₁₀	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₁₁	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₁₂	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₁₃	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₁₄	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₁₅	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₁₆	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₁₇	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₁₈	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₁₉	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₂₀	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₂₁	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₂₂	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₂₃	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₂₄	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₂₅	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₂₆	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₂₇	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₂₈	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₂₉	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₃₀	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₃₁	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₃₂	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₃₃	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₃₄	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₃₅	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₃₆	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₃₇	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₃₈	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₃₉	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₄₀	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₄₁	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₄₂	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₄₃	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₄₄	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₄₅	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₄₆	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₄₇	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₄₈	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₄₉	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₅₀	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₅₁	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₅₂	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₅₃	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₅₄	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₅₅	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₅₆	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₅₇	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₅₈	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₅₉	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₆₀	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₆₁	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₆₂	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₆₃	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₆₄	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₆₅	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₆₆	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₆₇	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₆₈	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₆₉	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₇₀	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₇₁	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₇₂	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₇₃	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₇₄	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₇₅	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₇₆	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₇₇	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₇₈	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₇₉	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₈₀	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₈₁	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₈₂	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₈₃	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₈₄	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₈₅	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₈₆	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₈₇	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₈₈	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₈₉	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₉₀	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₉₁	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₉₂	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₉₃	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₉₄	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
l ₉₅	17	19	24	28	32	37	42	47	52	57	67	77
l ₉₆	11	13	17	21	25	30	35	40	45	50	60	70
l ₉₇	17.5	19.5	23	27	31	36	41	46	51	56	66	76
l ₉₈	3.5	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
l ₉₉	19.5	17.5	17.7	24.8	28.8	31.5	37.5	41.5	47.5	53.5	63.5	73.5
l ₁₀₀	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

طول گیرداری پیچ‌ها مطابق استاندارد DIN ۹۶۸