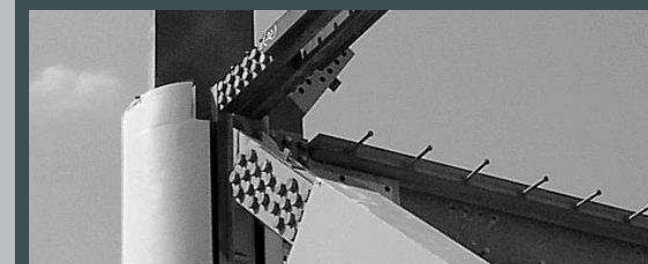
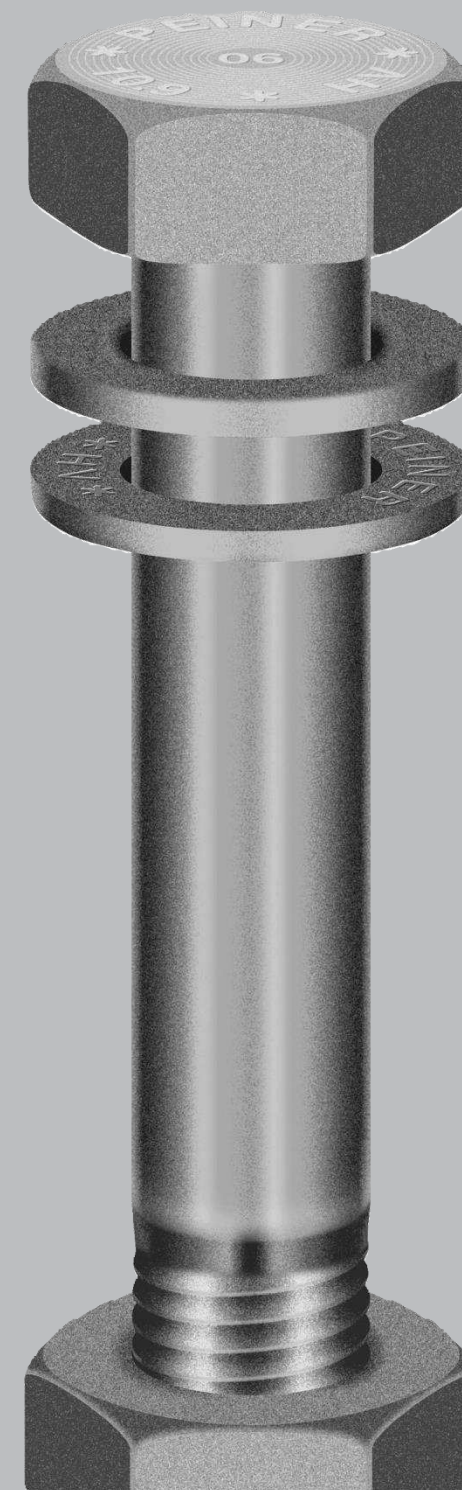


PEINER HV-

Seturi de șuruburi structurale



 **PEINER**
Umformtechnik

Peiner Umformtechnik GmbH
Woltorfer Straße 20-24
31224 Peine
Germania

Tel. + 49 (0) 5171 545 - 0
Fax + 49 (0) 5171 545 -180
E-mail info@peiner-ut.com
Internet www.peiner-ut.com

Versione din Iulie 2010. Imaginile și datele tehnice sunt furnizate numai cu titlu de exemplu. Ne rezervăm dreptul de a modifica specificațiile, fără o notificare prealabilă.

 **PEINER**
Umformtechnik

P Lider în seturi de șuruburi HV PEINER
pentru confecții metalice

Fabrica din Peine a companiei PEINER Umformtechnik produce de peste 80 de ani șuruburi, piulițe și alte elemente de fixare pentru structuri metalice și poduri, elemente de fixare pentru turbine eoliene precum și piese auto sofisticate pentru producători cunoscuți de mașini și camioane din întreaga lume.

Conturile noastre cheie oferă sprijin tehnologic clienților noștri cu privire la toate aspectele legate de tehnologia de fixare, de la selectarea elementelor de fixare, până la proiectarea punctelor de fixare sau calcule și instalare. Prin cooperarea cu universități și colegii în baza acordurilor de cercetare și prin implicarea activă în cadrul organismelor de standardizare, cum ar fi comitetele de standardizare naționale (DIN) și internaționale (CEN, ISO), suntem mereu la curent cu progresul tehnologic și contribuim la acesta. Prin seminarii și cursuri de formare ne informăm clienții privind modificările aduse standardelor de produs, dispozițiilor privind calculul sau instalarea și alte caracteristici.

Prin canalele de vânzare cu ridicata care furnizează servicii de logistică, PEINER Umformtechnik livrează seturi de șuruburi de înaltă rezistență HV și seturi de șuruburi de ajustaj HV conform DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6 și DIN EN 14399-8 pentru industria confecțiilor metalice.

Seturile de șuruburi pretensionate (HV) de înaltă rezistență PEINER sunt utilizate, de preferință, pentru conexiuni rezistente la alunecare, conexiuni ale plăcilor rigide la încovoiere, conexiuni de tip forfecare și cu flanșă cu inel pentru turbine eoliene.

Ca elemente de construcție care servesc o funcție de siguranță, aceste elemente de fixare trebuie să respecte cerințe stricte de calitate. Prin urmare, am implementat standarde de înaltă precizie și am investit masiv în asigurarea calității. Fiecare șurub Peiner HV și piuliță HV poartă un cod - o serie - pentru a putea urmări produsul final până la lotul de materie primă. Acest cod adaugă transparență procesului de producție și, în același timp, este o expresie a cerințelor noastre de calitate. Conform DIN 18800-7:2008-11, acest lucru face inutile certificatele de încercare 3.1, solicitate conform DIN EN 10204 pentru șuruburi HV. Cu toate acestea, certificatele de testare 3.1 vor fi în continuare eliberate la cerere.

Seturile PEINER HV sunt disponibile din stoc în intervalul de dimensiune standard M12 - M36. De asemenea, sunt disponibile dimensiuni mai mari de până la M64, special pentru instalarea în turbine eoliene, în conformitate cu Orientarea 021 DAST și standardul corespunzător al companiei PEINER.

Protecție împotriva coroziunii prin galvanizare la cald. Galvanizarea la cald asigură o protecție eficientă la coroziune și durată lungă de viață, chiar și în atmosfere potențial agresive. În funcție de mediile agresive, un strat de zinc de 50 - 70 μm grosime în aliaj cu materialul de bază poate proteja funcția completă a conexiunii cu șurub timp de mulți ani (Figura 1).

Pe baza constatărilor științifice și a datelor empirice dobândite ca urmare a multor ani de prezență în domeniu, galvanizarea la cald se aplică în condiții definite în conformitate cu orientările de fabricație Deutscher Schraubenverband și Gemeinschaftsausschuss Verzinken.

Piulițele HV negre, galvanizate la cald și ușor unse sunt tratate cu lubrifiant special care rezistă mult timp și sunt gata pentru instalare. În această stare, piulițele sunt conforme cu cerințele forței de pretensionare și oferă un cuplu de strângere conform DIN 18800-7:2008-11.

Standardele de produs HV europene sunt așa-numite standarde armonizate în conformitate cu

Directiva produselor pentru construcții a Comunității Europene. Pe această bază, seturile HV sunt livrate cu marcajul CE. Prin urmare, nu ar trebui să existe sau să fie creat vreun impediment la comercializarea acestor produse în cadrul Comunității Europene.

Ca regulă, în conformitate cu DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6 și DIN EN 14399-8, seturile HV sunt livrate cu marcajul CE în modelul clasa k K1 și, în plus, respectă DIN 18800-7 pentru pretensionarea cu cuplu de strângere controlat.

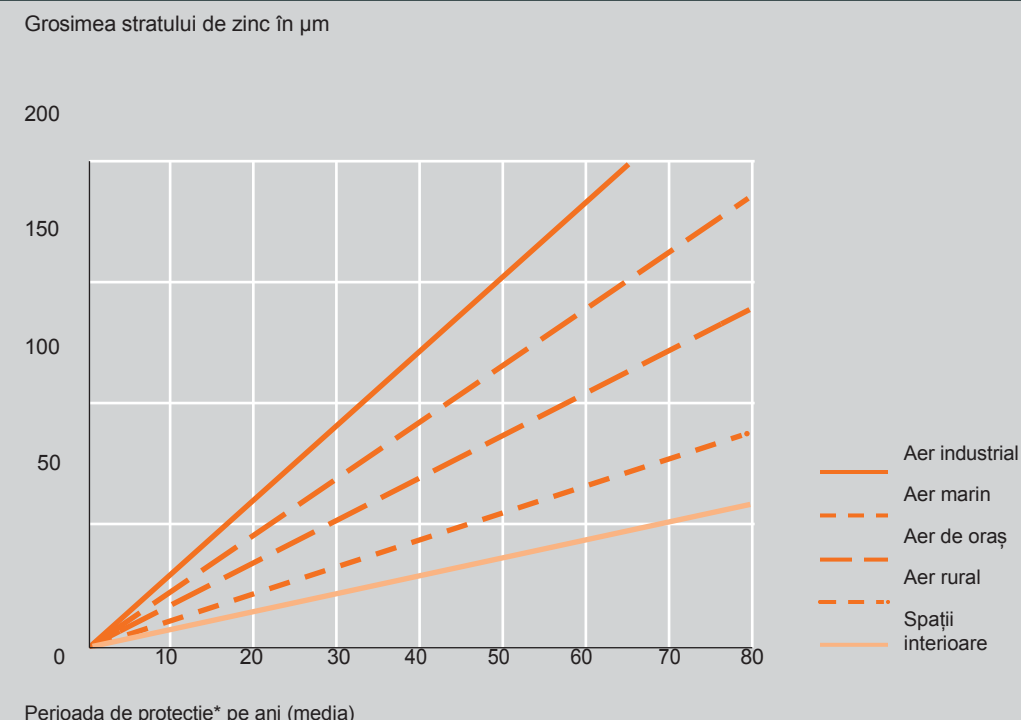
Componentele seturilor HV, adică, șuruburile, piulițele și șaibele, sunt ambalate separat. Un set HV este o combinație de șurub, piuliță și șaibă de la un singur producător.

Seturile HV pot fi folosite fără restricții pentru toate conexiunile structurale comune cu șurub în confecții metalice, în conformitate cu standardul german DIN 18800-1 și standardul european DIN EN 1993-1-8.

Figura 1

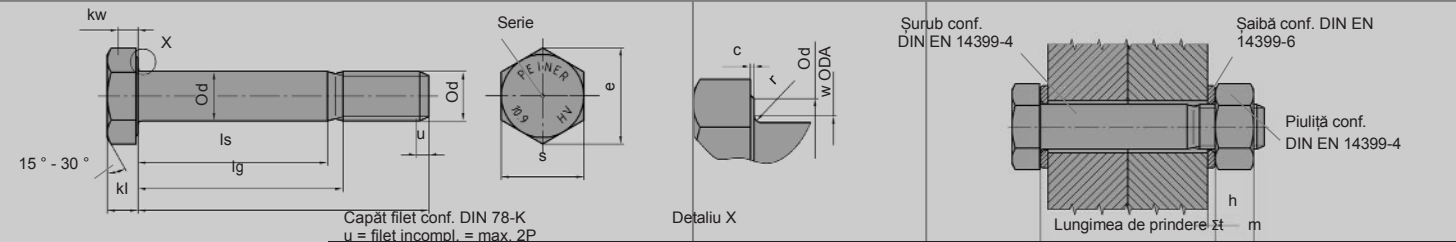
Perioada de protecție a stratului de acoperire cu zinc

* Perioada de protecție nu este o „perioadă de garanție”.



Sursă: Specificații pentru galvanizarea la cald (5.4 Comportamentul la coroziune al straturilor de acoperire cu zinc expuse la condiții atmosferice), ediția a 3-a 1999

Seturi de șuruburi HV PEINER



Tabelul 1

Dimensiuni șurub*

Dimensiunile șuruburilor HV PEINER cu lățimi mari între fațete DIN EN 14399-4 pentru conexiuni GV, SLV și SL în confecții metalice

* Dimensiuni în milimetri

Dimensiune nominală		M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
$P^{1)}$		1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
c	min.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	max.	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
d_a	max.	15,2	19,2	24	26	28	32	35	41
	nom.	12	16	20	22	24	27	30	36
d_s	min.	11,3	15,3	19,16	21,16	23,16	26,16	29,16	35
	max.	12,7	16,7	20,84	22,84	24,84	27,84	30,84	37
$d_w^{2)}$	min.	20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	46,6	55,9
	max.	23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37	66,44
e	min.	8	10	13	14	15	17	19	23
	nom.	8	10	13	14	15	17	19	23
k	min.	7,55	9,25	12,1	13,1	14,1	16,1	17,95	21,95
	max.	8,45	10,75	13,9	14,9	15,9	17,9	20,05	24,05
k_w	min.	5,28	6,47	8,47	9,17	9,87	11,27	12,56	15,36
	nom.	5,28	6,47	8,47	9,17	9,87	11,27	12,56	15,36
r	min.	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2	2
	max.	2,2	2,7	3,2	3,6	4,1	4,6	5,0	6,0
s	min.	21,16	26,16	31	35	40	45	49	58,8
	nom.	3	4	4	4	4	5	5	6
h	min.	2,7	3,7	3,7	3,7	3,7	4,4	4,4	5,4
	max.	3,3	4,3	4,3	4,3	4,3	5,6	5,6	6,6
m	nom. = Max.	10	13	16	18	20	22	24	29
	min.	9,64	12,3	14,9	16,9	18,7	20,7	22,7	27,7

Notă: Dimensiunile sunt pentru șuruburi, piulițe și șaibe galvanizate la cald înainte de galvanizare

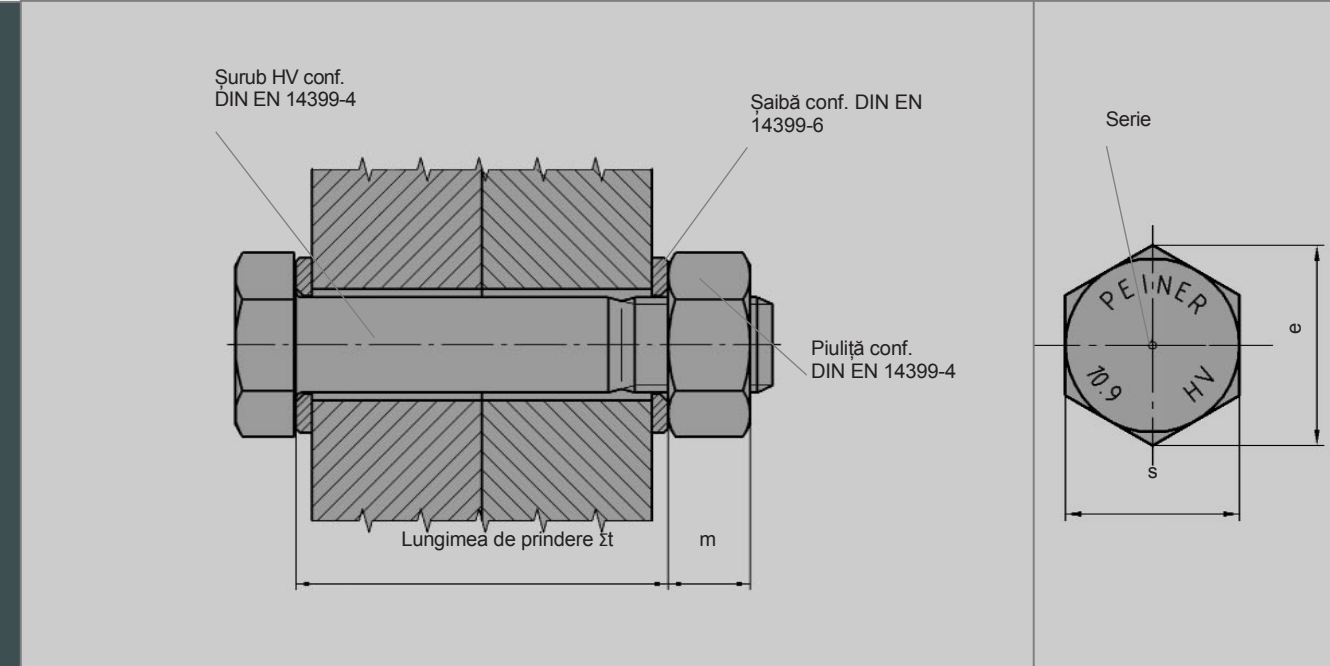
¹⁾ P = pasul filetelui (filet standard)

²⁾ $d_w, max. = s_{act.}$

l	Lungimi tijă l_s și l_g															
	M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
Dimensiune nominală	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.	l_s min.	l_g max.
30	1,75	7														
35	6,75	12	1	7												
40	11,75	17	6	12												
45	16,75	22	11	17	4,5	12										
50	21,75	27	16	22	9,5	17	8,5	16	2	11						
55	26,75	32	21	27	14,5	22	13,5	21	7	16						
60	31,75	37	26	32	19,5	27	18,5	26	12	21	10	19				
65	36,75	42	31	37	24,5	32	23,5	31	17	26	15	24				
70	41,75	47	36	42	29,5	37	28,5	36	22	31	20	29	15,5	26		
75	46,75	52	41	47	34,5	42	33,5	41	27	36	25	34	20,5	31		
80	51,75	57	46	52	39,5	47	38,5	46	32	41	30	39	25,5	36	16	28
85	56,75	62	51	57	44,5	52	43,5	51	37	46	35	44	30,5	41	21	33
90	61,75	67	56	62	49,5	57	48,5	56	42	51	40	49	35,5	46	26	38
95	66,75	72	61	67	54,5	62	53,5	61	47	56	45	54	40,5	51	31	43
100	71,75	77	66	72	59,5	67	58,5	66	52	61	50	59	45,5	56	36	48
105	76,75	82	71	77	64,5	72	63,5	71	57	66	55	64	50,5	61	41	53
110	81,75	87	76	82	69,5	77	68,5	76	62	71	60	69	55,5	66	46	58
115	86,75	92	81	87	74,5	82	73,5	81	67	76	65	74	60,5	71	51	63
120	91,75	97	86	92	79,5	87	78,5	86	72	81	70	79	65,5	76	56	68
125	96,75	102	91	97	84,5	92	83,5	91	77	86	75	84	70,5	81	61	73
130	101,75	107	96	102	89,5	97	88,5	96	82	91	80	89	75,5	86	66	78
135	106,75	112	101	107	94,5	102	93,5	101	87	96	85	94	80,5	91	71	83
140	111,75	117	106	112	99,5	107	98,5	106	92	101	90	99	85,5	96	76	88
145	116,75	122	111	117	104,5	112	103,5	111	97	106	95	104	90,5	101	81	93
150	121,75	127	116	122	109,5	117	108,5	116	102	111	100	109	95,5	106	86	98
155	126,75	132	121	127	114,5	122	113,5	121	107	116	105	114	100,5	111	91	103
160	131,75	137	126	132	119,5	127	118,5	126	112	121	110	119	105,5	116	96	108
165	136,75	142	131	137	124,5	132	123,5	131	117	126	115	124	110,5	121	101	113
170	141,75	147	136	142	129,5	137	128,5	136	122	131	120	129	115,5	126	106	118
175	146,75	152	141	147	134,5	142	133,5	141	127	136	125	134	120,5	131	111	123
180	151,75	157	146	152	139,5	147	138,5	146	132	141	130	139	125,5	136	116	128
185			151	157	144,5	152	143,5	151	137	146	135	144	130,5	141	121	133
190			156	162	149,5	157	148,5	156	142	151	140	149	135,5	146	126	138
195			161	167	154,5	162	153,5	161	147	156	145	154	140,5	151	131	143
200			166	172	159,5	167	158,5	166	152	161	150	159	145,5	156	136	148
210			176	182	169,5	177	168,5	176	162	171	160	169	155,5	166	146	158
220			186	192	179,5	187	178,5	186	172	181	170	179	165,5	176	156	168
230					189,5	197	188,5	196	182	191	180	189	175,5	186	166	178
240					199,5	207	198,5	206	192	201	190	199	185,5	196	176	188
250					209,5	217	208,5	216	202	211	200	209	195,5	206	186	198
260					219,5	227	218,5	226	212	221	210	219	205,5	216	196	208

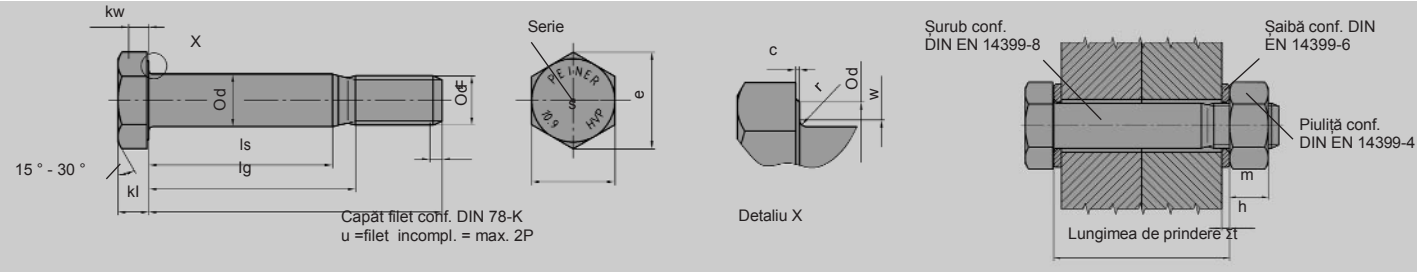
45

Interval de lungime nominală standardizată
Interval de lungime nominală suplimentară



Lungime nominală l	Lungimea de prindere $\sum l_{min}$ și $\sum l_{max}$ pentru șuruburi HVP și HV ¹⁾							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
30	11 - 16							
35	16 - 21	12 - 17						
40	21 - 26	17 - 22						
45	26 - 31	22 - 27	18 - 23					
50	31 - 36	27 - 32	23 - 28	22 - 27				
55	36 - 41	32 - 37	28 - 33	27 - 32				
60	41 - 46	37 - 42	33 - 38	32 - 37	29 - 34			
65	46 - 51	42 - 47	38 - 43	37 - 42	34 - 39			
70	51 - 56	47 - 52	43 - 48	42 - 47	39 - 44	36 - 41		
75	56 - 61	52 - 57	48 - 53	47 - 52	44 - 49	41 - 46	39 - 44	
80	61 - 66	57 - 62	53 - 58	52 - 57	49 - 54	46 - 51	44 - 49	
85	66 - 71	62 - 67	58 - 63	57 - 62	54 - 59	51 - 56	49 - 54	43 - 48
90	71 - 76	67 - 72	63 - 68	62 - 67	59 - 64	56 - 61	54 - 59	48 - 53
95	76 - 81	72 - 77	68 - 73	67 - 72	64 - 69	61 - 66	59 - 64	53 - 58
100	81 - 86	77 - 82	73 - 78	72 - 77	69 - 74	66 - 71	64 - 69	58 - 63
105	86 - 91	82 - 87	78 - 83	77 - 82	74 - 79	71 - 76	69 - 74	63 - 68
110	91 - 96	87 - 92	83 - 88	82 - 87	79 - 84	76 - 81	74 - 79	68 - 73
115	96 - 101	92 - 97	88 - 93	87 - 92	84 - 89	81 - 86	79 - 84	73 - 78
120	101 - 106	97 - 102	93 - 98	92 - 97	89 - 94	86 - 91	84 - 89	78 - 83
125	106 - 111	102 - 107	98 - 103	97 - 102	94 - 99	91 - 96	89 - 94	83 - 88
130	111 - 116	107 - 112	103 - 108	102 - 107	99 - 104	96 - 101	94 - 99	88 - 93
135	116 - 121	112 - 117	108 - 113	107 - 112	104 - 109	101 - 106	99 - 104	93 - 98
140	121 - 126	117 - 122	113 - 118	112 - 117	109 - 114	106 - 111	104 - 109	98 - 103
145	126 - 131	122 - 127	118 - 123	117 - 122	114 - 119	111 - 116	109 - 114	103 - 108
150	131 - 136	127 - 132	123 - 128	122 - 127	119 - 124	116 - 121	114 - 119	108 - 113
155	136 - 141	132 - 137	128 - 133	127 - 132	124 - 129	121 - 126	119 - 124	113 - 118
160	141 - 146	137 - 142	133 - 138	132 - 137	129 - 134	126 - 131	124 - 129	118 - 123
165	146 - 151	142 - 147	138 - 143	137 - 142	134 - 139	131 - 136	129 - 134	123 - 128
170	151 - 156	147 - 152	143 - 148	142 - 147	139 - 144	136 - 141	134 - 139	128 - 133
175	156 - 161	152 - 157	148 - 153	147 - 152	144 - 149	141 - 146	139 - 144	133 - 138
180	161 - 166	157 - 162	153 - 158	152 - 157	149 - 154	146 - 151	144 - 149	138 - 143
185			158 - 163	157 - 162	154 - 159	151 - 156	149 - 154	143 - 148
190								

Seturi de șuruburi HV PEINER



Tabelul 2

Dimensiunile șuruburilor de ajustaj*

Dimensiunile șuruburilor de ajustaj HV PEINER cu lățimi mari între fațete DIN EN 14399-8 pentru conexiuni GVP, SLVP și SLP în confecții metalice.

Piulița pentru seturi HVP conform DIN EN 14399-8 este identică cu piulița HV conform DIN EN 14399-4

* Dimensiuni în milimetri

Dimensiune nominală	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
p ¹⁾	1,75	2	2,5	2,5	3	3	3,5	4
c	min.	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	max.	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
d _a	max.	15,2	19,2	24	26	28	35	41
	nom.	13	17	21	23	25	28	31
d _s	min. ²⁾	12,74	16,74	20,71	22,71	24,71	27,71	30,67
	max. ²⁾	12,85	16,85	20,84	22,84	24,84	27,84	30,83
d _w ³⁾	min.	20,1	24,9	29,5	33,3	38,0	42,8	55,9
e	min.	23,91	29,56	35,03	39,55	45,20	50,85	55,37
	nom.	8	10	13	14	15	17	23
k	min.	7,55	9,25	12,1	13,1	14,1	16,1	17,95
	max.	8,45	10,75	13,9	14,9	15,9	17,9	20,05
k _w	min.	5,28	6,47	8,47	9,17	9,87	11,27	12,56
	max.	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	2	2
r	min.	22	27	32	36	41	46	50
	max.	21,16	26,16	31	35	40	45	58,8
s	nom.	3	4	4	4	5	5	6
	min.	2,7	3,7	3,7	3,7	3,7	4,4	4,4
h	max.	3,3	4,3	4,3	4,3	4,3	5,6	6,6
	nom. = max.	10	13	16	18	20	22	24
m	min.	9,64	12,3	14,9	16,9	18,7	20,7	22,7

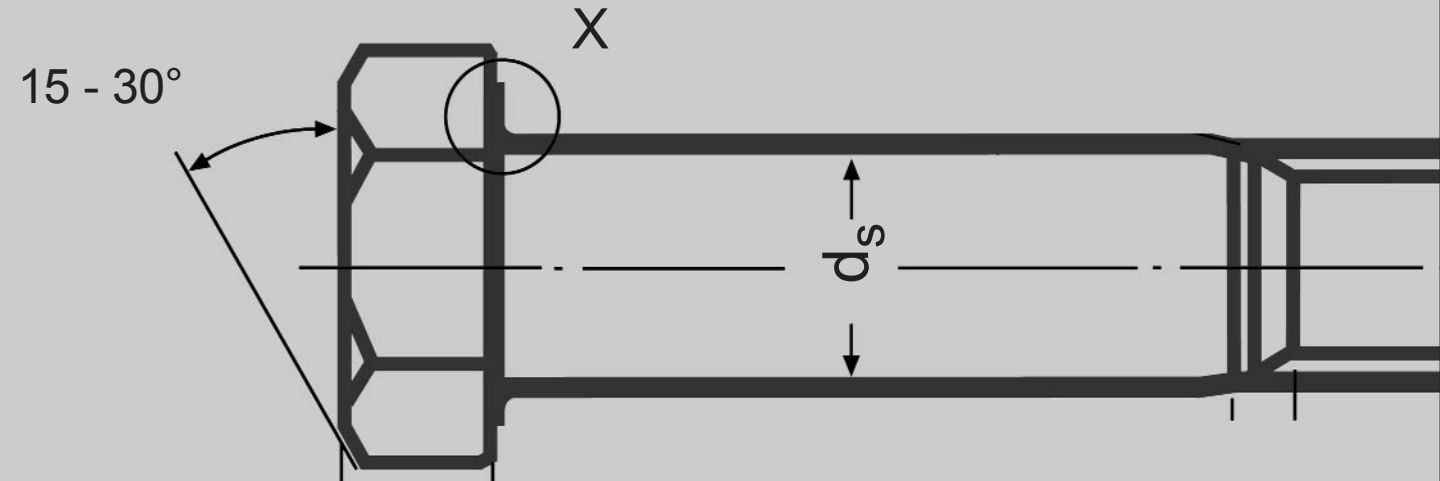
Notă: Dimensiunile sunt pentru șuruburi, piulițe și șaibe galvanizate la cald înainte de galvanizare
¹⁾ P = pasul filetului (filet standard) ²⁾ Corespunde clasei de toleranță b11 ³⁾ d_{w, max.} = s_{act.}

l	Lungimi tijă l _s și l _g															
	M12		M16		M20		M22		M24		M27		M30		M36	
	l _s min.	l _g max.	l _s min.	l _g max.	l _s min.	l _g max.	l _s min.	l _g max.	l _s min.	l _g max.	l _s min.	l _g max.	l _s min.	l _g max.	l _s min.	l _g max.
50	20,5	27	14,5	22	8,5	17										
55	25,5	32	19,5	27	13,5	22	12,5	21	6	16						
60	30,5	37	24,5	32	18,5	27	17,5	26	11	21	9	19				
65	35,5	42	29,5	37	23,5	32	22,5	31	16	26	14	24	9,5	21		
70	40,5	47	34,5	42	28,5	37	27,5	36	21	31	19	29	14,5	26		
75	45,5	52	39,5	47	33,5	42	32,5	41	26	36	24	34	19,5	31		
80	50,5	57	44,5	52	38,5	47	37,5	46	31	41	29	39	24,5	36		
85	55,5	62	49,5	57	43,5	52	42,5	51	36	46	34	44	29,5	41	20	33
90	60,5	67	54,5	62	48,5	57	47,5	56	41	51	39	49	34,5	46	25	38
95	65,5	72	59,5	67	53,5	62	52,5	61	46	56	44	54	39,5	51	30	43
100	70,5	77	64,5	72	58,5	67	57,5	66	51	61	49	59	44,5	56	35	48
105	75,5	82	69,5	77	63,5	72	62,5	71	56	66	54	64	49,5	61	40	53
110	80,5	87	74,5	82	68,5	77	67,5	76	61	71	59	69	54,5	66	45	58
115	85,5	92	79,5	87	73,5	82	72,5	81	66	76	64	74	59,5	71	50	63
120	90,5	97	84,5	92	78,5	87	77,5	86	71	81	69	79	64,5	76	55	68
125	95,5	102	89,5	97	83,5	92	82,5	91	76	86	74	84	69,5	81	60	73
130	100,5	107	94,5	102	88,5	97	87,5	96	81	91	79	89	74,5	86	65	78
135	105,5	112	99,5	107	93,5	102	92,5	101	86	96	84	94	79,5	91	70	83
140	110,5	117	104,5	112	98,5	107	97,5	106	91	101	89	99	84,5	96	75	88
145	115,5	122	109,5	117	103,5	112	102,5	111	96	106	94	104	89,5	101	80	93
150	120,5	127	114,5	122	108,5	117	107,5	116	101	111	99	109	94,5	106	85	98
155	125,5	132	119,5	127	113,5	122	112,5	121	106	116	104	114	99,5	111	90	103
160	130,5	137	124,5	132	118,5	127	117,5	126	111	121	109	119	104,5	116	95	108
165	135,5	142	129,5	137	123,5	132	122,5	131	116	126	114	124	109,5	121	100	113
170	140,5	147	134,5	142	128,5	137	127,5	136	121	131	119	129	114,5	126	105	118
175	145,5	152	139,5	147	133,5	142	132,5	141	126	136	124	134	119,5	131	110	123
180	150,5	157	144,5	152	138,5	147	137,5	146	131	141	129	139	124,5	136	115	128
185					143,5	152	142,5	151	136	146	134	144	129,5	141	120	133
190					148,5	157	147,5	156	141	151	139	149	134,5	146	125	138
195					153,5	162	152,5	161	146	156	144	154	139,5	151	130	143
200					158,5	167	157,5	166	151	161	149	159	144,5	156	135	148
210					168,5	177	167,5	176	161	171	159	169	154,5	166	145	158
220					178,5	187	177,5	186	171	181	169	179	164,5	176	155	168
230					188,5	197	187,5	196	181	191	179	189	174,5	186	165	178
240					198,5	207	197,5	206	191	201	189	199	184,5	196	175	188
250					208,5	217	207,5	216	201	211	199	209	194,5	206	185	198
260					218,5	227	217,5	226	211	221	209	219	204,5	216	195	208

67

Interval de lungime nominală standardizată

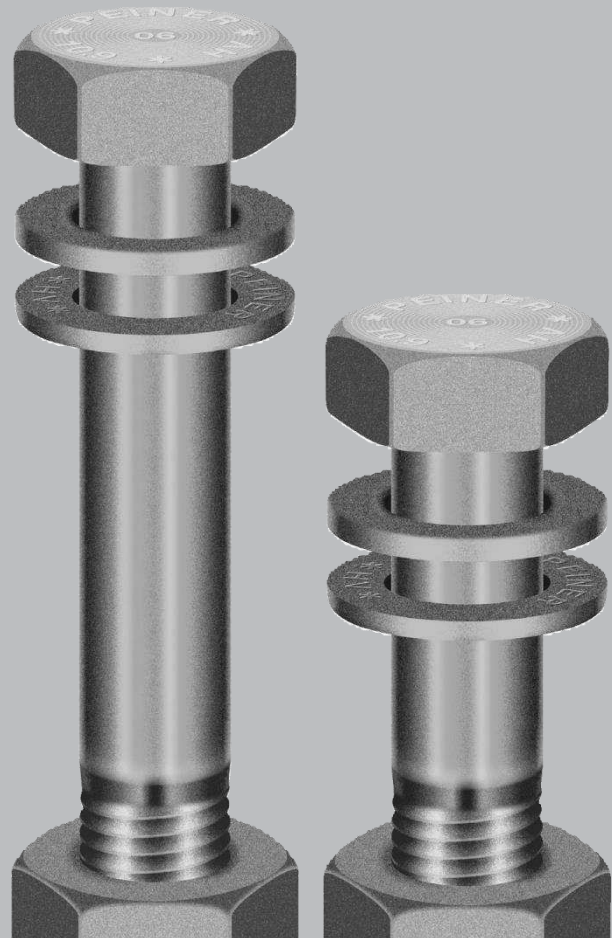
Interval de lungime nominală suplimentară



Filet d	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Lungime nominală	Greutatea * în kg / 100 șuruburi cu 7,85 kg // dm ³							
30	4,50							
35	4,94	9,19						
40	5,39	9,98						
45	5,83	10,77	17,83					
50	6,28	11,56	19,07	24,60	30,60			
55	6,72	12,35	20,30	26,09	32,38			
60	7,16	13,14	21,53	27,58	34,15	45,90		
65	7,61	13,92	22,77	29,08	35,93	48,15	61,63	
70	8,05	14,71	24,00	30,57	37,70	50,39	64,40	
75	8,50	15,50	25,23	32,06	39,48	52,64	67,17	
80	8,94	16,29	26,46	33,55	41,25	54,89	69,95	110,50
85	9,38	17,08	27,70	35,04	43,03	57,14	72,72	114,50
90	9,83	17,87	28,93	36,54	44,81	59,38	75,50	118,49
95	10,27	18,66	30,16	38,03	46,58	61,63	78,27	122,49
100	10,71	19,45	31,40	39,52	48,36	63,88	81,05	126,48
105	11,16	20,24	32,63	41,01	50,13	66,13	83,82	130,48
110	11,60	21,03	33,86	42,50	51,91	68,37	86,60	134,47
115	12,05	21,82	35,10	44,00	53,68	70,62	89,37	138,47
120	12,49	22,61	36,33	45,49	55,46	72,87	92,14	142,46
125	12,93	23,39	37,56	46,98	57,23	75,11	94,92	146,46
130	13,38	24,18	38,80	48,47	59,01	77,36	97,69	150,45
135	13,82	24,97	40,03	49,96	60,79	79,61	100,47	154,45
140	14,27	25,76	41,26	51,46	62,56	81,86	103,24	158,44
145	14,71	26,55	42,49	52,95	64,34	84,10	106,02	162,44
150	15,15	27,34	43,73	54,44	66,11	86,35	108,79	166,43
155	15,60	28,13	44,96	55,93	67,89	88,60	111,57	170,43
160	16,04	28,92	46,19	57,42	69,66	90,85	114,34	174,42
165	16,49	29,71	47,43	58,92	71,44	93,09	117,11	178,42
170	16,93	30,50	48,66	60,41	73,22	95,34	119,89	182,41
175	17,37	31,29	49,89	61,90	74,99	97,59	122,66	186,41
180	17,82	32,08	51,13	63,39	76,77	99,83	125,44	190,40
185		32,86	52,36	64,88	78,54	102,08	128,21	194,40
190		33,65	53,59	66,38	80,32	104,33	130,99	198,39
195		34,44	54,83	67,87	82,09	106,58	133,76	202,39
200		35,23	56,06	69,36	83,87	108,82	136,53	206,38
205		36,02	57,29	70,85	85,64	111,07	139,31	210,38
210		36,81	58,52	72,34	87,42	113,32	142,08	214,37
215		37,60	59,76	73,84	89,20	115,57	144,86	218,37
220		38,39	60,99	75,33	90,97	117,81	147,63	222,36
225			62,22	76,82	92,75	120,06	150,41	226,36
230			63,46	78,31	94,52	122,31	153,18	230,35
235			64,69	79,80	96,30	124,55	155,96	234,35
240			65,92	81,30	98,07	126,80	158,73	238,35
245			67,16	82,79	99,85	129,05	161,50	242,34
250			68,39	84,28	101,63	131,30	164,28	246,34
255			69,62	85,77	103,40	133,54	167,05	250,33
260			70,86					



Calculul elementelor de fixare a confecțiilor metalice, folosind șuruburi HV conform DIN 18800-1:2008-11 și DIN EN 1993-1-8:2005



Categoriile de îmbinări structurale cu șurub
Clasificarea îmbinărilor cu șurub din DIN 18800-1 a fost revizuită și o nouă clasificare a fost adoptată în DIN EN 1993-1-8. Noua clasificare se bazează pe direcția de transmitere a forței în raport cu axa longitudinală a șurubului. Tabelele 3 și 4 de mai jos ilustrează criteriile de performanță, care vor fi explicate mai târziu, și clasificarea aferentă conform DIN 18800-1,

fiecare pentru starea limită de serviciu (GdG) și starea limită maximă a capacității portante (GdT).

Calculul conexiunilor cu șuruburi HV. Verificarea capacității de performanță a conexiunilor HV folosind șuruburi HV va continua să se bazeze pentru un timp pe standardul german DIN 18800-1 și pe standardele europene DIN EN 1993-1-8 și DIN EN 1993-1-9.

Așadar, este rezonabil să se ia în considerare ambele formate de verificare și să se prezinte diferențele relevante din punct de vedere tehnic în cazul în care există.

1. Verificare forfecării șurubului

1.1. Valoarea de calcul a stării limită maximă nu trebuie să depășească forțele de forfecare limită $V_{a,R,d}$ din DIN 18800-1:2008-11.

$$\frac{V_a}{V_{a,R,d}} \leq 1$$

Forța de forfecare limită, $V_{a,R,d}$ este

$$V_{a,R,d} = A \cdot \tau_{a,R,d} = A \cdot \alpha_a \cdot f_{u,b,k} / \gamma_M$$

A Diametrul tije A_{Sch} , în cazul în care tija netedă este situată în îmbinarea de forfecare. Secțiunea transversală sub presiune A_{Sp} din partea filetelui tije este situată în îmbinarea de forfecare.

α_a 0,55 pentru șuruburi HV din clasa de proprietate. 10,9 în cazul în care tija netedă se află în îmbinarea de forfecare.

0,44 pentru șuruburi HV din clasa de proprietate. 10,9 în cazul în care partea filetată este situată în îmbinarea de forfecare.

$f_{u,b,k}$ rezistența tipică la tracțiune a materialului șurubului, pentru șuruburi HV: 1000 N/mm²

$\gamma_M = 1,1$ coeficient parțial de siguranță pentru rezistență

Pentru metoda de dovedire a conexiunilor plastic-plastic și cu o singură forfecare nesuportate, trebuie să fie îndeplinite cerințe suplimentare.

1.2 Conform DIN EN 1993-1-8:2005, forța de forfecare care acționează $F_{v,Ed}$ nu trebuie să depășească limita respectivă $F_{v,Rd}$, care se calculează după cum urmează:

$$F_{v,Rd} = \frac{\alpha_v \cdot f_{ub} \cdot A_s}{\gamma_{M2}}$$

- În cazul în care tija este în îmbinarea de forfecare: O secțiune transversală a tije $\alpha_v = 0,6$

- În cazul în care filetul este în îmbinarea de forfecare:

A secțiunea transversală a tije A_s

$\alpha_v = 0,5$

f_{ub} pentru clasa de proprietate 10.9 = 1000 N/mm²

$\gamma_{M2} = 1,25$ coeficient parțial de siguranță pentru rezistență

În ciuda acestor diferențe în coeficienții formatelor de verificare, capacitățile de rezistență conform DIN 18800-1 și DIN EN 1993-1-8 calculate pe această bază sunt aproape identice. Valorile rezistenței de serviciu sunt identice în cazul în care filetul de șurub este în îmbinarea de forfecare

Tabelul 3

Conexiuni de tip forfecare și rezistente la alunecare				
Categorie	Criteriu	Observații	Comparativ cu DIN 18800-1	
			GdG	GdT
A. Conexiune de tip forfecare	$F_{v,Ed} \leq F_{v,Rd}$ $F_{v,Ed} \leq F_{b,Rd}$	Pretensionarea nu este necesară dar oferă avantaje în unele cazuri, clasa de proprietate 4.6-10.9	SL și resp. SLP	SL și resp. SLP
B. Conexiune rezistentă la alunecare (GdG)	$F_{v,Ed,ser} \leq F_{s,Rd,ser}$ $F_{v,Ed} \leq F_{v,Rd}$ $F_{v,Ed} \leq F_{b,Rd}$	Șuruburi de înaltă rezistență clasa de proprietate 8.8 sau 10.9 pretensionate	GV și resp. GVP	SL și resp. SLP
C. Conexiune rezistentă la alunecare (GdT)	$F_{v,Ed} \leq F_{s,Rd}$ $F_{v,Ed} \leq F_{b,Rd}$ $F_{v,Ed} \leq N_{net,Rd}$	Șuruburi de înaltă rezistență clasa de proprietate 8.8 sau 10.9 pretensionate; $N_{net,Rd}$ Conexiuni cu sarcină sub tracțiune	GV și resp. GVP	GV și resp. GVP (net)

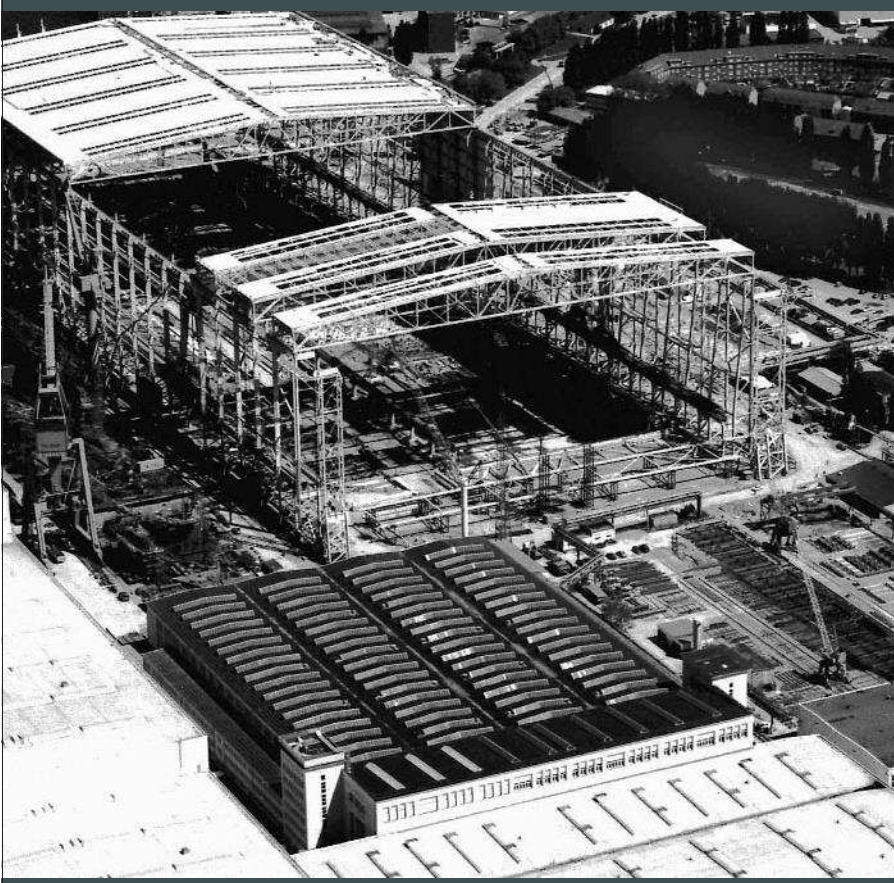
Transmiterea forțelor transversale la axa șuruburilor

Tabelul 4

Conexiuni de tip tracțiune și rezistente la alunecare				
Categorie	Criteriu	Observații	Comparativ cu DIN 18800-1	
			GdG	GdT
D. Fără pretensionare	$F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd}$ $F_{t,Ed} \leq B_{p,Rd}^1)$	Pretensionarea nu este necesară Clasa de proprietate 4.6-10.9		
E. Pretensionate	$F_{t,Ed} \leq F_{t,Rd}$ $F_{t,Ed} \leq F_{p,Rd}$	Șuruburi de înaltă rezistență clasa de proprietate 8.8 sau 10.9		

Transmiterea forțelor de-a lungul axei șurubului

¹⁾ Valoarea de calcul a rezistenței la forfecare a capului șurubului și a piuliței șurubului (DIN EN 1993-1-8:2005 secțiunea 3.6.1 tabelul 3.5)



2. Verificarea rezistenței portante

2.1 Conform DIN 18800-1:2008-11, valorile de calcul ale rezistenței portante V_I nu trebuie să depășească forța portantă maximă $V_{I,R,d}$.

$$\frac{V_I}{V_{I,R,d}} \leq 1$$

Rezistența portantă maximă $V_{I,R,d}$ este

$$V_{I,R,d} = t \cdot d_{Sch} \cdot \sigma_{I,R,d} \\ = t \cdot d_{Sch} \cdot \alpha_I \cdot f_{y,k} / \gamma_M$$

Unde

- t Grosimea piesei
- d_{Sch} Diametrul tije șurubului
- α_I Factor pentru determinarea rezistenței portante, în funcție de modelul găurii (Figura 2)
- $f_{y,k}$ Limita tipică de curgere a materialului piesei
- $\gamma_M = 1,1$ Coeficient de siguranță parțial pentru rezistență

Pentru $e_2 \geq 1,5 d_L$ and $e_3 \geq 3,0 d_L$ este
 $\alpha_I = 1,1 e_1/d_L - 0,30$ (șurub de capăt)
 $\alpha_I = 1,08 e/d_L - 0,77$ (șurub interior)

Pentru $e_2 = 1,2 d_L$ and $e_3 = 2,4 d_L$ este
 $\alpha_I = 0,73 e_1/d_L - 0,20$ (șurub de capăt)
 $\alpha_I = 0,72 e/d_L - 0,51$ (șurub interior)

cu e_1 = Distanța marginală în direcția forței
 e = Pasul găurii în direcția forței
 e_2 = Distanța marginală verticală pe direcția forței
 e_3 = Pasul găurii vertical în direcția forței
 d_L = Diametrul găurii

2.2 Rezistența portantă maximă, conform DIN EN 1993-1-8 se calculează ca:

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 \cdot \alpha_b \cdot f_{ub} \cdot d \cdot t}{\gamma_{M2}}$$

Unde α_b min. (α_d ; f_{ub}/f_{u1} ; 1,0)

pentru șuruburi de margine:

$$\alpha_d = e_1/3 \cdot d_0$$

pentru șuruburi interioare:

$$\alpha_d = p_1/3 \cdot d_0 - 0,25$$

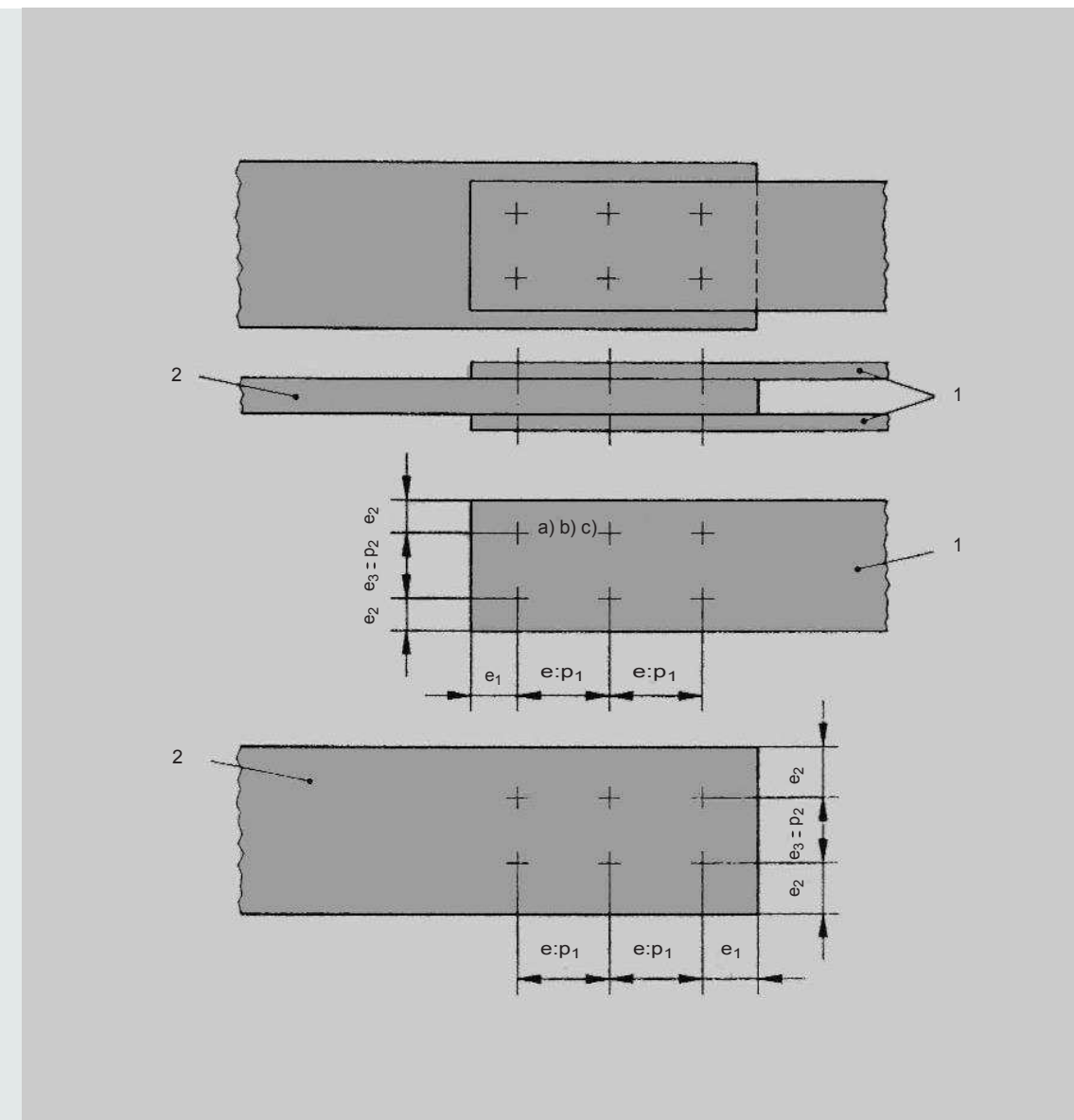


Figura 2

Conexiune de forfecare cu două plăci, cu distanțele marginale e_1 și e_2 și pasul găurii e și e_3 . Pentru rezistența la forfecare sub efort de tracțiune a conexiunii

șuruburile a și c sunt șuruburi de capăt

șuruburile b sunt șuruburi interioare

Pentru rezistența la forfecare sub efort de compresiune a conexiunii, șuruburile a, b și c sunt șuruburi interioare.

1 plăci exterioare
 2 placă interioară

- k_1 pentru șuruburi de margine: min. ($2,8 \cdot e_2/d_0 - 1,7$; 2,5)
- k_1 pentru șuruburi interioare: min. ($1,4 \cdot p_2/d_0 - 1,7$; 2,5)
- f_u Efortul de tracțiune al materialului piesei
- d Diametru nominal șurub
- t Grosimea piesei
- $\gamma_{M2} = 1,25$ Coeficient parțial de siguranță pentru rezistență

Observații:

$F_{b,Rd}$ pentru găuri alungite cu axa longitudinală transversală față de direcția forței cu coeficient de 0,6 redus în comparație cu jocul normal al găurii. În acest caz, d_0 este diametrul găurii; p_1 este pasul găurii în direcția forței și p_2 pasul găurii vertical în direcția forței. Calculul utilizează proprietatea materialului f_{ub} în loc de $f_{y,k}$ pentru verificare conform DIN 18800-1. Abordarea calculului forței portante maxime conform DIN 18800-1 și DIN EN 1993-1-8 este diferită. Prin urmare, nu se poate face o simplă comparație și trebuie să se realizeze un nou calcul.



3. Verificarea efortului de tracțiune a șuruburilor HV prin calcularea forței maxime de tracțiune pe baza abordărilor similare (Tabelul 5).

Pentru șuruburi HV se aplică următoarea ecuație:

$$\frac{F_{t,Rd}}{N_{R,d}} = 0,99$$

astfel încât capacitatea de rezistență în funcție de vechea și noua normă se poate presupune a fi la fel.

4. Combinația de tensiune și forfecare
Conform DIN 18800-1, trebuie să se prevadă verificarea interacțiunii următoare:

$$\left(\frac{N}{N_{R,d}}\right)^2 + \left(\frac{V_g}{V_{g,R,d}}\right)^2 \leq 1$$

Unde
N, Va Valori de calcul ale tensiunii și stărilor limită maxime
N_{R,d} a se vedea 3
V_{a,R,d} a se vedea 1.1

Nu este necesară verificarea interacțiunii în cazul în care N / N_{R,d} sau V_a / V_{a,R,d} este mai mic decât 0,25.

Conform DIN EN 1993-1-8, condiția de interacțiune este obținută din analiza rezultatelor experimentale ca

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4 F_{t,Rd}} \leq 1,0$$

Astfel, interacțiunile dintre ambele sarcini sunt evaluate în mod diferit (Figura 3).

5. Verificarea conexiunilor rezistente la alunecare: (GV și GVP)

5.1 Conform DIN 18800-1, presiunile V_g decisive pentru serviciu, având următoarele sarcini limită de alunecare V_{g,R,d}.

$$\frac{V_g}{V_{g,R,d}} \leq 1$$

Sarcina limită de alunecare V_{g,R,d} este
V_{g,R,d} = μ · F_v / (1,15 · γ_M), în cazul în care niciun fel de forțe de tracțiune externe nu acționează asupra șurubului HV
V_{g,R,d} = μ · F_v (1 - N / F_v) / (1,15 · γ_M), dacă o forță de tracțiune externă acționează asupra șurubului HV.

Unde
μ coeficientul de frecare după pretratarea suprafețelor de frecare conform DIN 18800-7
F_v forța de pretensionare conform DIN 18800-7
N forța de tracțiune proporțională pentru șurub

$$\gamma\mu = 1,0$$

În plus, trebuie să se facă verificarea siguranței structurale pentru conexiunile GV

și GVP, precum și pentru conexiunile SL și SLP.



5.2 Conform DIN EN 1993-1-8, verificarea rezistenței la alunecare a conexiunii HV poate fi obținută prin calcularea rezistenței la alunecare atât pentru

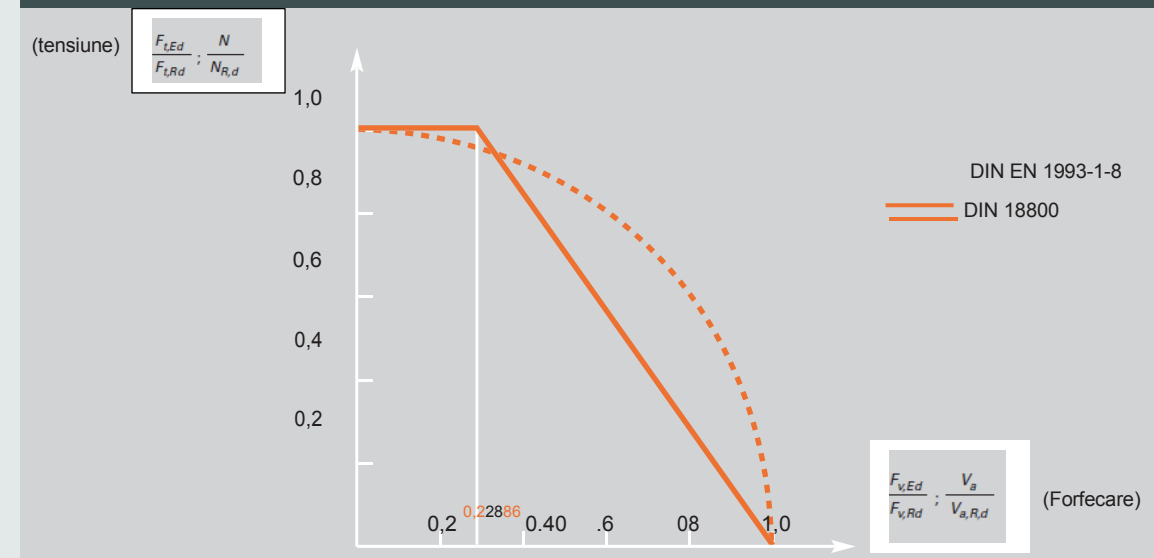
starea limită de serviciu (GdG) cât și pentru starea limită maximă a capacității portante (GdT). Rezistența la alunecare F_{s,Rd} se calculează astfel:

$$F_{s,Rd} = \frac{k_s \cdot n \cdot \mu}{\gamma_{Ms}} \cdot F_{p,C}$$

Tabelul 5

Calculul efortului maxim de tracțiune pentru a demonstra sarcina de tracțiune a șuruburilor HV

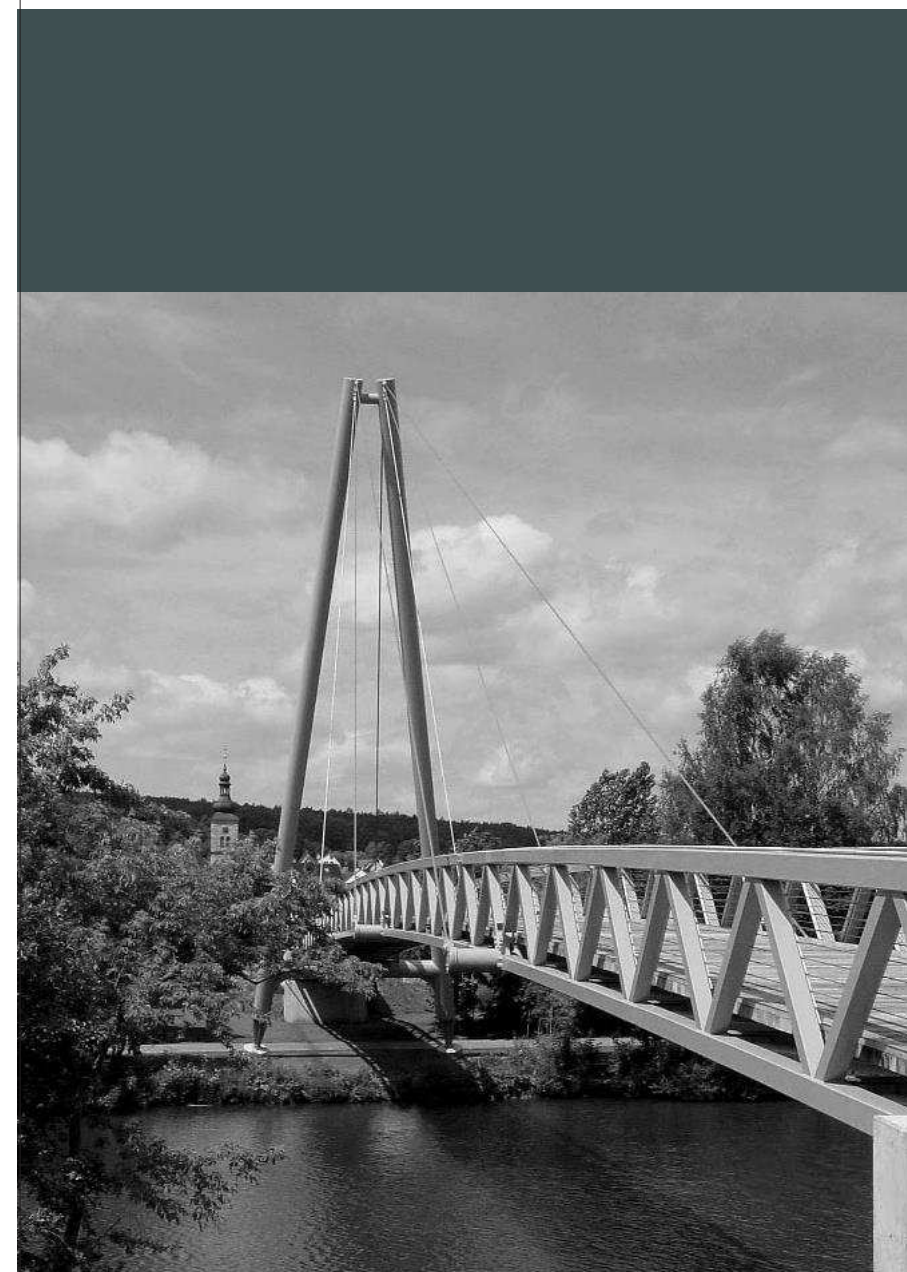
DIN 18800-1:2008-11	DIN EN 1993-1-8:2005
$N_{R,d} = \frac{A_{Sp} \cdot f_{u,b,k}}{1,25 \cdot \gamma_M}$	$F_{t,Rd} = \frac{k_2 \cdot f_{ub} \cdot A_S}{\gamma_{M2}}$
<p>A_{Sp} tensiune secțiune transversală</p> <p>f_{u, b, k} pentru clasa de proprietate 10.9 = 1000 N/mm²</p> <p>1,25 = Coeficient pentru siguranță mai mare</p> <p>împotriva rezistenței la tracțiune</p> <p>γ_M = 1,1</p>	<p>A_S tensiune secțiune transversală</p> <p>f_{ub} pentru clasa de proprietate 10.9 = 1000 N/mm²</p> <p>k₂ = 0,9</p> <p>γ_{M2} = 1,25</p>



Sursa: Date obținute de la Prof. Univ. Dr. Ing. Ungermann și Dipl. Ing. Schmidt, Universitatea din Dortmund

Figura 3

Interacțiunea dintre tensiune și forfecare: DIN 18800-1:2008-11 DIN EN 1993-1-8:2005



Unde
 k_S Coeficientul găurii depinde de configurația și jocul găurii, de exemplu, pentru jocul normal al găurii: $k_S = 1$
 n Numărul de suprafețe de contact
 μ Coeficientul de frecare în suprafețele de contact, grupat în funcție de forțele de pretensionare și clasele de strângere, de ex., pentru clasa A: $\mu = 0,5$
 $F_{p,C} = 0,7 \cdot f_{ub} \cdot A_s (= 1,11 \cdot F_V)$
 $\gamma_{M3} = 1,25$ Coeficient parțial de siguranță pentru GdT
 $\gamma_{M3,ser} = 1,1$ Coeficient parțial de siguranță pentru GdG

În starea maximă de serviciu (categoria B conform DIN EN 1993-1-8), această valoare este cu aproximativ 16% mai mare decât forța de alunecare maximă conform DIN 18800-1. Trebuie remarcat, totuși, că forța de pretensionare asumată $F_{p,C}$ este cu aproximativ 11% mai mare decât forța de pretensionare F_V conform DIN 18800-7 și nu se poate obține în siguranță prin metode de cuplu de strângere, deoarece efectul de frecare care acționează în acest caz este supus unei anumite dispersii.
 Din acest motiv, aici trebuie aplicată metoda de pretensionare combinată conform DIN EN 1090-2. Cuplurile de strângere preliminară și unghiul suplimentar de rotație a șuruburilor HV PEINER sunt date sub formă de recomandări ale producătorului în Tabelul 8.

5.3 O simplă comparație a capacității de rezistență a conexiunilor rezistente la alunecare în conformitate cu DIN EN 1993-1-8 și DIN 18800-1 sub forfecare combinată cu efort de tracțiune exprimată printr-un raport sau specificare a unei diferențe procentuale nu este posibilă, deoarece capacitatea de rezistență depinde de relația dintre efort de tracțiune și forța de pretensionare.

Tabelul 6 conține ecuațiile de calcul pentru capacitatea de rezistență conform standardului aplicabil. Numai DIN EN 1993-1-8 conține informații privind conexiunile rezistente la alunecare în starea limită maximă a capacității portante (GdT, categoria C).

Pentru a realiza o comparație în starea finală de serviciu (GdG), efortul extern de tracțiune este folosit ca valoare medie și forța de pretensionare conform DIN EN 1993-1-8 este exprimată în funcție de forța de pretensionare conform DIN 18800-7.

Unde
 $F_{p,C} = 1,11 \cdot F_V$ și $F_{t,Ed,ser} = N$ și $\mu = 0,5$ precum și F_V conform DIN 18800-7,

transformarea ecuațiilor în conformitate cu Eurocodul 3 și DIN conduce la

$$F_{s,Rd,ser} = 0,836 \cdot V_{g,R,d} + 0,141 \cdot F_V$$

Aceasta este ecuația unei linii drepte de formă generală.

$$y = mx + n$$

6. Verificarea rezistenței la oboseală. Conform DIN 18800-1, verificările necesare pentru șuruburile supuse la tensiune sau forfecare trebuie să fie stabilite în conformitate cu punctul 7.5.1, elementul 741 sau secțiunea 8.2.1.5, elementul 811 DIN 18800-1:2008-11. Un format de verificare adecvat este disponibil în DIN EN 1993-1-9. Fundamental, acesta se bazează pe calculul daunelor într-o ipoteză Palmgren-Miner modificată de acumulare a deteriorării.

Tabelul 6

Conexiuni rezistente la alunecare expuse la forfecare combinată cu tracțiune

DIN 18800-1:2008-11	DIN EN 1993-1-8:2005
<p>Rezistența maximă la alunecare</p> $1 - \frac{N}{V_{g,R,d}}$ $V_{g,R,d} = \frac{\mu \cdot F_V \left(1 - \frac{N}{F_V}\right)}{1,15 \cdot \gamma_M}$ <p>μ coeficientul de frecare după pretratarea suprafețelor de frecare conform DIN 18800-7 F_V forța de pretensionare conform DIN 18800-7 N forța de tracțiune proporțională pentru șurub</p> $\gamma_M = 1,0$ <p>Coeficienții de frecare $\mu > 0,5$ pot fi utilizați în cazul în care pot fi dovediți.</p>	<p>Rezistența la alunecare pentru conexiuni de mare rezistență se aplică în general</p> $F_{s,Rd} = \frac{k_S \cdot n \cdot \mu}{\gamma_{M3}} \cdot F_{p,C}$ <p>Unde k_S un coeficient n numărul de îmbinări de forfecare μ coeficientul de frecare</p> <p>Forfecarea combinată cu tracțiunea se aplică pentru conexiunile din categoria B</p> $F_{s,Rd,ser} = \frac{k_S \cdot n \cdot \mu}{\gamma_{M3,ser}} (F_{p,C} - 0,8 \cdot F_{t,Ed,ser})$ <p>cu conexiuni din categoria C</p> $F_{s,Rd} = \frac{k_S \cdot n \cdot \mu}{\gamma_{M3}} (F_{p,C} - 0,8 \cdot F_{t,Ed})$
<p>Observații la DIN 18800-1: 2008-11:</p> <p>1) Prin urmare, pentru șuruburi nu au fost expuse la efortul de tracțiune:</p> $V_{g,R,d} = \frac{\mu \cdot F_V}{1,15 \cdot \gamma_M}$ <p>2) Forțele de tracțiune în conexiuni pretensionate reduc forța de strângere dintre fețele de contact, ceea ce reduce sarcinile de alunecare.</p> <p>3) Factorul de 1,15 este pentru corecție. Prin calcul, efortul de tracțiune de la sarcini externe este atribuit în mod exclusiv șuruburilor. Aceasta înseamnă că reducerea efectivă a forței de strângere în fețele de contact ale pieselor conectate și compresia mai mare în zonele de sprijin ale capului șurubului și piuliței sunt ignorate.</p>	

Pretensionarea conexiunilor cu șurub HV PEINER

1. Dispoziții din DIN 18800-7:2008-11

Pentru pretensionare specificată, seturile de șuruburi HV sunt pretensionate la presarcina F_V specificată în Tabelul 7. Presarcina specificată este obținută ca produs al tensiunii nominale a secțiunii transversale a filetului (A_{Sp}) X 0,7 x limita de curgere ($f_{y,b,k} = 900 \text{ N/mm}^2$ 10,9).

Metoda preferată de pretensionare prin rotire, în mod normal prin rotirea piuliței, este metoda cuplului de strângere. Presarcina specificată F_V este produsă de un cuplu de strângere M_A . Pentru seturi de șuruburi HV clasa k K1, se aplică un cuplu de strângere uniform M_A din Tabelul 7 indiferent de starea suprafeței.

Această metodă permite o pretensionare în trepte a conexiunilor cu multe șuruburi și restrângerea pentru verificare sau compensarea pentru pierderea pretensionării după câteva zile.

Pentru pretensionarea la nivel din Tabelul 7, DIN 18800-7 oferă alte câteva metode, care vor fi doar amintite sumar deoarece acestea sunt rareori

aplicate în practică. Procedurile detaliate sunt descrise în standard.

Cu metoda de rotire cu cheie de impact, pretensionarea este produsă de impacturi rotative, adică prin mișcări rotative tangențiale. Instrumentul de strângere trebuie să fie setat la presarcina specificată pentru această metodă în DIN 18800-7, cu un dispozitiv de reglare adecvat.

Metoda unghiului de rotire prevede pretensionarea în 2 etape. La început, este aplicat un cuplu de pretensionare destul de scăzut, care, în practică, implică un anumit risc ca părțile de îmbinat să nu fie în contact pe deplin în acest stadiu. Unghiul de rotație suplimentar aplicat ulterior trebuie stabilit după o metodă de verificare. Lipsa contactului complet al părților îmbinate înainte de aplicarea unghiului suplimentar de rotație poate provoca împrăștierea mare a forțelor de presarcină.

Metoda combinată prevede, de asemenea, 2 etape de pretensionare. Cuplul de pretensionare în tabelul din DIN 18800-7 este distinct mai mare, ceea ce crește probabilitatea de a obține un contact pe întreaga față a pieselor deja îmbinate în acest stadiu. După aceea, se aplică un unghi suplimentar de rotație specificat în DIN 18800-7, dar acest unghi de rotație este mai mic decât cel din DIN EN 1090-2, deoarece nivelul de pretensionare este mai mare acolo.

2. Prevederile DIN EN 1090-2

Un nivel de pretensionare $F_{p,C}^*$ sub nivelul $F_{p,C}$ în conformitate cu standardul european DIN EN 1993-1-8 este de asemenea permis pentru conexiuni preîncărcate în care presarcina nu este luată în considerare pentru calculul stabilității, adică, pentru toate cazurile care nu necesită verificarea rezistenței la alunecare a conexiunii. De aceea, pretensionarea la

$$F_{p,*} = 0,7 \cdot f_{yb} \cdot A_s$$

este permisă în alte scopuri decât verificarea rezistenței la alunecare a conexiunii, aspect care este în consens cu abordarea din DIN 18800-7. Prin urmare, metoda cuplului de strângere poate fi aplicată fără nicio restricție în toate aceste cazuri.

Pentru pretensionarea la forța șurubului

$$F_{p,C} = 0,7 \cdot f_{ub} \cdot A_s$$

care exploatează 70 % din rezistența la tracțiune a șurubului, PEINER Umformtechnik recomandă metoda combinată în conformitate cu DIN EN 1090-2 cu cuplul de pretensionare specificat M_A și unghiurile suplimentare de rotație (Tabelul 8).

Tabelul 7

Presarcinile și cuplurile de strângere pentru metodele de pretensionare cu cuplu de strângere pentru seturi de șuruburi HV din clasa k K1 pentru pretensionare conform DIN 18800-7

Dimensiuni	Presarcină specificată F_V [KN] (în conformitate cu $F_{p,C}^* = 0,7 \cdot f_{yb} \cdot A_s$)	Metoda cuplului de strângere	
		Cuplul de strângere M_A care trebuie aplicat pentru a obține presarcina specificată F_V [Nm]	Suprafață galvanizată la cald și lubrifiată ^a și așa cum este prelucrată și lubrifiată ^a
1	M 12	50	100
2	M 16	100	250
3	M 20	160	450
4	M 22	190	650
5	M 24	220	800
6	M 27	290	1250
7	M 30	350	1650
8	M 36	510	2800

^a Piulițele în starea livrării de către producător sunt tratate cu disulfură de molibden sau lubrifiant echivalent. În contrast cu cerințele anterioare, cuplul de strângere este întotdeauna același, indiferent de starea în momentul livrării.

Tabelul 8

Presarcinile, cuplurile de pretensionare, unghiurile suplimentare de rotație și resp. valorile de rotație necesare, pentru metoda combinată de pretensionare pentru seturi HV clasa k K1 pentru pretensionare conform DIN EN 1090-2

Dimensiunile	Metoda combinată							
	M12	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36
Presarcină $F_{p,C} = 0,7 \cdot f_{ub} \cdot A_s$ [KN]	59	110	172	212	247	321	393	572
Cuplul de pretensionare M_A [Nm]	75	190	340	490	600	940	1240	2100
Unghi suplimentar de rotație/Valoare de rotație pentru o lungime totală de strângere Σt								
	Grosimea nominală totală Σt a pieselor îmbinate (inclusiv toate plăcile de umplere și șaibele)			Unghi suplimentar de rotație			Valoare de rotație	
1	$\Sigma t \leq \emptyset 2d$			60°			1/6	
2	$2d \leq \Sigma t \leq \emptyset 6d$			90°			1/4	
3	$6d \leq \Sigma t \leq \emptyset 10d$			120°			1/3	

P Instrucțiuni de utilizare pentru seturi de șuruburi HV

Pentru a asigura performanța de strângere standardizată și, în caz de elemente de fixare galvanizate la cald, inclusiv a filetului de ajustaj, șuruburile HV PEINER trebuie să fie asamblate numai cu piulițe HV PEINER și șaibe HV PEINER.

Piulițele HV PEINER sunt lubrificate, gata de asamblare. Lubrifierea suplimentară a șuruburilor, piulițelor sau șaibelor schimbă caracteristicile pretenționării și reprezintă o cauză a asamblărilor nereușite.

Toate elementele de fixare de aceeași dimensiune nominală pot fi combinate în seturi, dar trebuie să aibă aceeași stare de suprafață (nu există „aplicații mixte”, de exemplu, un bolț prelucrat și o piuliță galvanizată la cald).

Depozitarea seturilor HV

Părțile unui set de șuruburi pentru pretenționarea sistematică trebuie să fie depozitate astfel încât starea suprafețelor acestora și, prin urmare, proprietățile funcționale nu pot fi afectate (de exemplu, din cauza coroziunii sau murdăriei/prafului). Un set este format din orice combinație de șurub, piuliță și șaibă de la un singur producător.

Aranjamentele elementelor de fixare

Șaiba: Amplașați cu codul de identificare către teșiturile piesei către capul șurubului și respectiv piuliță

Piulița: Amplașați cu codul de identificare îndreptat în mod vizibil spre exterior

Note speciale pentru conexiuni cu șurub cu presarcină specificate:

- Atunci când pretenționarea este aplicată prin rotirea capului șurubului, presarcina specificată trebuie să fie obținută, de exemplu, prin verificarea metodei pentru comportarea la pretenșiune prin ungerea adecvată a șaibe de capăt a capului șurubului sau a zonei de contact a capului șurubului.
- Pentru acoperiri ale fețelor de contact ale conexiunilor SLV și SLVP, respectați DIN 18800-7:2008-11, tabelul 4. Pierderile de pretenționare pot fi compensate prin restrângerea conexiunii cu șurub.
- În cazul în care un set de pretenționare specificat este deschis, acesta trebuie să fie eliminat și un set nou instalat. În cazul în care pentru seturile deschise pretenționate prin metoda cuplului sau a cheii de impact se dovedește că nu a avut loc nicio deteriorare permanentă a șurubului în timpul primei pretenționări, șurubul poate să fie pretenționat cu o nouă piuliță și o nouă șaibă de la același producător.
Recomandarea noastră este: În cazul desfacerii unui șurub montat strâns la presarcină completă, de obicei nu știe și nu se poate identifica ce procedură de strângere a fost aplicată anterior și dacă șurubul a fost așezat perfect în locaș sau are deja o anumită deformare plastică. Prin urmare, este recomandabil să se înlocuiască complet.

Proiecția șurubului

În cazul conexiunilor cu șurub cu presarcină specificată și al conexiunilor SL și SLP cu efort de tracțiune suplimentar, cel puțin un filet

complet trebuie să depășească piulița după ce este strâns complet.

Conform DIN 18800-7: 2008-11, pentru conexiunile cu șurub, fără presarcină specificată și fără expunere la efort de tracțiune, este suficient dacă capătul șurubului este la același nivel cu suprafața exterioară a piuliței.

Utilizarea mai multor șaibe pe o parte

Pentru a compensa lungimea de prindere, până la trei șaibe cu o grosime totală de cel mult 12 mm pot fi instalate la capătul care nu este rotit.

Înclinarea admisă a fețelor de sprijin la piesă în raport de fețele de susținere a capului șurubului și/sau piuliței

(Adunați înclinarea totală specificată și indusă de producție)

Cu sarcină predominant statică $\leq 4\%$ ($\approx 2^\circ$) (când se strânge la piulița de capăt), fără sarcină predominant statică $\leq 2\%$ ($\approx 1^\circ$).

În cazul în care limitele sunt depășite, trebuie să fie instalate șaibe până la adecvate de duritate suficientă pentru compensare. Atunci când secțiunile U sau I sunt prine cu șurub, trebuie să fie utilizate șaibe până la potrivite conform DIN 6917 sau DIN 6918 (în plus sau în loc de șaibe rotunde conform DIN EN 14399-6).

Blocarea conexiunilor cu șurub

Conexiunile cu șurub cu presarcină specificată nu necesită măsuri de siguranță suplimentare

chiar și sub sarcină nepredominant statică. (Pentru un raport al lungimii de prindere $\sum t/d < 5$, posibilele deplasări transversale trebuie să fie limitate suficient prin măsuri de proiectare).

Găuri alungite

Găurile alungite și găurile cu supradimensionări și inserții specificate (în plus față de șaibe) se fac strict la specificația proiectantului inițial. În mod normal, este necesară verificarea specială a stabilității pentru acestea.

Folosirea de șuruburi HV în piese cu filet de tip mamă

Definiți adâncimea necesară de cuplare conform DIN 18800-1:2008-11, El. (504). De asemenea, consultați orientările VDI 2230 în cazul în care este necesar. Pentru a asigura o potrivire bună a filetului șuruburilor HV galvanizate la cald, faceți filetul de tip mamă cu supradimensionare în clasa de toleranță 6AZ din DIN EN ISO 10684. (Contactați-ne, dacă este necesar).

