



Torque control guide

Tightening torque and tensile load

- Application of the correct force (tensile load) is essential for a reliable assembly :
  - under-tight fasteners can work loose.
  - over-tight fasteners may distort components to be connected ; , or shear the fastener.
- Tensile load depends on tightening torque applied to the fastener and the friction coefficient.

Tensile load (Fo)

The force in Newtons (N) which maintains pressure contact between assembled components.

Tightening torque (Cs)

The product of a force and the leverage length at which it is applied : Torque (N.m) = Force (in Newtons) x length (in metres).

Tightening torque table :

Torque values are given for 85 % fastener yield strength (documentation E 25-030).

1. Friction coefficient

Choose the appropriate table according to type of fasteners used (0.10, 0.15, or 0.20).  
Example :  $\mu = 0.10$ .

2. Fastener grade

The grade of a fastener denotes its quality (best is 12.9).

Check the appropriate column for the fasteners used.  
Example : fastener dia. 10, fastener grade 8.8

$m = 0.10$  tightening torques for phosphated or galvanised fasteners with full lubrication ( $m =$  average friction coefficient)

ISO 272			Steel fastener grades to ISO 898-1															
d mm	ISO mm	mm	5.6		5.8		6.8		8.8		9.8		10.9		12.9			
			Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo				
1,6**	0,35	3,2	0,060	260	0,084	364	0,096	416	0,128	555	0,144	624	0,189	815	0,221	954		
2**	0,40	4	0,126	432	0,177	604	0,202	690	0,270	921	0,303	1 036	0,396	1 352	0,463	1 582		
2,5**	0,45	5	0,261	718	0,365	1 006	0,417	1 150	0,556	1 533	0,626	1 724	0,82	2 251	0,96	2 634		
3	0,50	5,5	0,44	1 077	0,62	1 508	0,71	1 724	0,95	2 298	1,09	2 586	1,40	3 376	1,64	3 951		
4	0,70	7	1,03	1 868	1,44	2 615	1,65	2 988	2,20	3 985	2,49	4 484	3,23	5 853	3,78	6 849		
5	0,80	8	2,03	3 053	2,85	4 275	3,25	4 885	4,34	6 514	4,92	7 335	6,3	9 568	7,4	11 196		
6	1	10	3,53	4 310	4,95	6 034	5,6	6 896	7,5	9 195	8,53	10 336	11	13 506	12,9	15 805		
8	1,25	13	8,5	7 904	11,9	11 066	13,6	12 647	18,2	16 863	20,63	18 968	26	24 768	31	28 984		
10	1,50	16	16,8	12 580	23	17 612	27	20 128	36	26 838	41	30 197	52	39 418	61	46 128		
12	1,75	18	29	18 337	40	25 672	46	29 339	62	39 119	70	44 022	91	57 457	106	67 236		
14	2	21	46	25 175	65	35 245	74	40 280	99	53 707	111	60 251	145	78 882	170	92 309		
16	2	24	71	34 597	100	48 436	115	55 356	153	73 808	173	83 165	225	108 406	263	126 858		
18	2,5	27	99	42 094	139	58 932	159	67 351	220	92 440	313	131 897	366	154 348	440	198 216		
20	2,5	30	140	54 059	196	75 682	225	86 494	311	119 003	440	169 385	515	198 216	615	246 534		
22	2,5	34	192	67 511	269	94 515	307	108 017	424	148 374	602	211 534	704	247 540	878	306 336		
24	3	36	241	77 845	338	108 983	387	124 552	534	171 437	758	243 914	887	285 432	1 115	354 442		
27	3	41	355	102 393	498	143 350	569	163 829	784	225 110	1 114	320 832	1 304	375 442	1 615	446 336		
30	3,5	46	483	124 491	677	174 287	773	199 185	1 067	274 030	1 515	390 072	1 773	456 467	2 215	546 336		
33	3,5	50	653	155 083	915	217 116	1 046	248 132	1 442	341 347	2 048	485 926	2 397	568 637	2 975	646 336		
36	4	55	841	182 032	1 177	254 845	1 346	291 252	1 855	400 571	2 636	570 369	3 085	667 453	3 975	846 336		
39	4	60	1 088	218 667	1 523	306 135	1 741	349 868	2 399	481 158	3 410	685 159	3 990	801 782	5 015	1 046 336		
42**	4,5	65	1 348	250 311	1 887	350 435	2 156	400 497	2 965	550 683	4 223	784 306	4 941	917 805	6 315	1 246 336		
45**	4,5	70	1 681	292 970	2 353	410 158	2 690	468 752	3 698	644 534	5 267	917 973	6 164	1 074 223	7 755	1 396 336		
48**	5	75	2 032	329 254	2 845	460 956	3 251	526 807	4 470	724 359	6 367	1 031 663	7 450	1 207 265	9 345	1 506 336		
52**	5	80	2 608	395 006	3 651	553 008	4 172	632 009	5 737	869 013	8 171	1 237 685	9 562	1 448 354	12 015	1 746 336		
56**	5,5	85	3 255	456 159	4 557	638 622	5 208	729 854	7 161	1 003 549	10 199	1 429 298	11 935	1 672 582	15 015	1 976 336		
60**	5,5	90	4 032	532 893	5 645	746 050	6 451	852 629	8 871	1 172 365	12 634	1 669 732	14 785	1 953 941	18 815	2 276 336		
64**	6	95	4 856	602 793	6 798	843 911	7 769	964 470	10 683	1 326 146	15 215	1 888 753	17 805	2 210 243	22 815	2 716 336		

Grade 8-8a up to d=16 mm, 8-8b above d=118 mm



Torque control guide (continued)

$\mu = 0.20$  tightening torques for coated or bright fasteners fitted dry ( $\mu =$  average friction coefficient)

ISO 272			Steel fastener grades to ISO 898-1															
d mm	ISO mm	mm	5.6		5.8		6.8		8.8		9.8		10.9		12.9			
			Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo				
1,6**	0,35	3,2	0,075	234	0,105	327	0,120	374	0,160	499	0,180	561	0,235	732	0,275	857		
2**	0,40	4	0,159	388	0,222	544	0,254	621	0,339	829	0,381	932	0,498	1 217	0,582	1 424		
2,5**	0,45	5	0,330	648	0,463	907	0,529	1 036	0,705	1 382	0,793	1 555	1,04	2 030	1,21	2 375		
3	0,50	5,5	0,57	972	0,80	1 362	0,91	1 556	1,21	2 075	1,38	2 335	1,79	3 048	2,09	3 567		
4	0,70	7	1,30	1 685	1,83	2 359	2,09	2 696	2,78	3 594	3,16	4 044	4,09	5 279	4,79	6 178		
5	0,80	8	2,59	2 759	3,62	3 862	4,14	4 414	5,5	5 886	6,27	6 626	8,1	8 645	9,5	10 116		
6	1	10	4,49	3 891	6,2	5 448	7,1	6 226	9,5	8 302	10,84	9 334	14,0	12 194	16,4	14 269		
8	1,25	13	10,9	7 145	15,2	10 003	17,4	11 432	23	15 242	26,34	17 146	34	22 388	40	26 198		
10	1,50	16	21	11 379	30	15 930	34	18 206	46	24 275	52	27 313	67	35 655	79	41 724		
12	1,75	18	37	16 594	52	23 231	59	26 550	79	35 401	90	39 835	116	51 995	136	60 845		
14	2	21	59	22 789	83	31 905	95	36 463	127	48 618	143	54 570	187	71 408	219	83 563		
16	2	24	93	31 385	130	43 939	148	50 216	198	66 955	224	75 422	291	98 340	341	115 079		
18	2,5	27	128	38 123	179	53 373	205	60 998	283	83 746	324	94 422	402	119 454	471	139 787		
20	2,5	30	182	49 039	254	68 655	291	78 463	402	107 941	462	124 422	570	153 657	667	179 811		
22	2,5	34	250	61 326	350	85 857	400	98 123	552	134 806	630	154 422	783	192 157	917	224 865		
24	3	36	313	70 616	438	98 863	500	112 986	691	155 489	801	181 422	981	221 266	1 148	258 928		
27	3	41	463	93 042	649	130 259	741	148 868	1 022	204 577	1 182	231 422	1 452	291 534	1 700	341 157		
30	3,5	46	628	113 045	880	158 263	1 005	180 872	1 387	248 811	1 587	271 422	1 969	354 209	2 305	414 500		
33	3,5	50	854	141 009	1 195	197 412	1 366	225 614	1 884	310 343	2 162	341 422	2 676	441 828	3 132	517 033		
36	4	55	1 096	165 409	1 534	231 573	1 754	264 655	2 418	363 974	2 796	394 422	3 435	518 282	4 020	606 501		
39	4	60	1 424	198 910	1 994	278 474	2 279	318 257	3 139	437 669	3 617	494 422	4 463	623 253	5 223	729 339		
42**	4,5	65	1 760	227 588	2 464	318 624	2 816	364 141	3 872	500 694	4 450	594 422	5 515	713 110	6 453	834 491		
45**	4,5	70	2 203	266 613	3 085	373 258	3 525	426 580	4 847	586 548	5 615	694 422	6 903	835 386	8 079	977 579		
48**	5	75	2 659	299 530	3 722	419 342	4 254	479 248	5 849	658 966	7 417	894 422	8 330	938 528	9 748	1 098 277		
52**	5	80	3 425	359 684	4 795	503 558	5 480	575 495	7 335	791 306	8 603	1 044 422	10 731	1 127 011	12 558	1 318 843		
56**	5,5	85	4 270	415 172	5 978	581 240	6 832	664 275	9 394	913 378	10 865	1 244 422	13 379	1 300 871	15 656	1 522 296		
60**	5,5	90	5 306	485 416	7 428	679 583	8 490	776 666	11 673	1 067 916	13 455	1 520 422	16 625	1 520 971	19 455	1 779 860		
64**	6	95	6 382	548 969	8 935	768 556	10 212	878 350	14 041	1 207 731	16 165	2 040 422	19 998	1 720 102	23 402	2 012 885		

$\mu = 0.15$  tightening torques for black or galvanised fasteners with minimal lubrication (as supplied) ( $\mu =$  AVERAGE friction coefficient)

ISO 272			Steel fastener grades to ISO 898-1															
d mm	ISO mm	mm	5.6		5.8		6.8		8.8		9.8		10.9		12.9			
			Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo	Cs	Fo				
1,6**	0,35	3,2	0,086	210	0,120	294	0,137	335	0,183	447	0,206	503	0,269	657	0,315	769		
2**	0,40	4	0,183	349	0,256	488	0,293	558	0,390	744	0,439	837	0,573	1 093	0,671	1 279		
2,5**	0,45	5	0,383	582	0,536	815	0,612	931	0,816	1 242	0,918	1 397	1,20	1 824	1,40	2 134		
3	0,50	5,5	0,66	874	0,92	1 224	1,06	1 399	1,41	1 866	1,							