

Gr. 7 Anexă tehnică

Cuprins

Trecerea de la standardul DIN la standardul ISO	7/003
Compararea standardelor	7/008
Componente mecanice de asamblare	7/010
Condiții generale referitoare la șuruburi și piulițe	
Extras din standardul DIN ISO 8992	
Componente mecanice de asamblare	7/012
Caracteristicile mecanice ale elementelor de asamblare executate conform standardului ISO 898 din oțel carbon și oțel aliat	
Partea 1.: Șuruburi	
Extras din standardul DIN EN ISO 898-1	7/012
Partea 2.: Piulițe – filete standard	
Extras din standardul DIN EN 20898-2	7/014
Partea 5.: Cepuri filetate și elemente de asamblare similare	
Extras din standardul DIN EN ISO 898-5	7/016
Partea 6.: Piulițe cu sarcini de probă indicate - Filete cu pas fin	
Extras din standardul DIN EN ISO 898-6	7/018
Elemente de asamblare mecanică executate din oțeluri inoxidabile	7/020
Șaibe de siguranță chimice	7/023
Control de preluare / Certificate de control / Prima luare de probe	7/024
Protecția anticorozivă a elementelor de asamblare	7/026
Pretensionarea șuruburilor de mare rezistență	7/030
Poliamid 6.6	7/032
caracteristici mecanice și termice	
BSK - Selectoare de șuruburi	7/033
Calculul forței de strângere	7/044
Lista termenilor tehnici	7/047

Trecerea de la standardul DIN la standardul ISO

1. Principiile de bază ale trecerii europene de la standardul DIN la standardul ISO

Desființarea programată a Pieței Comune Europene conduce la armonizarea rapidă a standardelor naționale existente în Europa. Acest lucru înseamnă în numeroase cazuri preluarea în legislația națională a Standardelor Europene (EN), care au caracter obligatoriu pentru fiecare țară. Față de standardele ISO, standardele EN trebuie preluate de toate țările membre ale Comunității Europene și EFTA. Standardele naționale incompatibile trebuie revocate. În principiu standardele internaționale existente ar trebui preluate drept standarde europene EN.

În urma publicării fiecărui standard EN toate standardele naționale pe aceeași temă trebuie retrase în termen de 6 luni și anulate (în Germania acestea sunt DIN EN). Acele standarde europene care, în general, înseamnă preluarea completă a unui standard ISO, prescriu comandarea produselor conform standardelor ISO, deci **nu** pe baza DIN EN ISO 4017, ci conform ISO 4017.

Tipuri de standarde, interdependențe și denumiri de produse

DIN	Standard național german (Deutsches Institut für Normung) - Institutul German de Standardizare - Berlin/Köln Denumire: DIN - Institutul Internațional de Standardizare. DIN 7984
ISO	Standard internațional (International Standardization Organization) - Institutul Internațional de Standardizare Denumire: ISO - Institutul Internațional de Standardizare. ISO 7380
DIN ISO	Ediția națională germană a unui standard ISO preluat nemodificat Denumire: ISO - Institutul Internațional de Standardizare. ISO 2936
EN	Standard European (CEN = Comité Européen de Normalisation) - Comisia Europeană pentru Standardizare. Standarde EN independente sunt create dacă la nivelul standardelor ISO nu există standard, sau nu există cerință de standardizare, ori standardele ISO existente nu pot fi preluate. Denumire: EN - Institutul Internațional de Standardizare. EN 1661
DIN ISO	Ediția națională germană a unui standard EN preluat nemodificat Denumire: EN - Institutul Internațional de Standardizare. EN 1667
EN ISO	Ediția europeană a unui standard ISO preluat nemodificat, numerele standardelor EN și ISO sunt identice. Denumire: ISO - Institutul Internațional de Standardizare. ISO 4017
DIN EN ISO	Ediția națională germană a unui standard EN preluat nemodificat din ISO. Denumire: ISO - Institutul Internațional de Standardizare. ISO 4762

2. Sortimentul de produse

Produsele implicate pot fi cuprinse în următoarele pachete:

- Produse cu cap hexagonal
- Știfturi filetate, buloane și bolțuri
- Șuruburi de mici dimensiuni (șuruburi cu cap crestă, șuruburi cu cap crestă în cruce, șuruburi pentru tablă și autoforante, șuruburi autofiletante și șuruburi combinate)
- Șaibe
- Șuruburi cu amprentă
- Șuruburi HV

3. Pachetul de trecere I.: Produse cu cap hexagonal

Modificări importante DIN – ISO:

Deschiderea cheii fixe	M10	M12	M14	M22
DIN	17	19	22	32
ISO	16	18	21	34

3.1. Șuruburi cu cap hexagonal

3.1.1. Standarde DIN retrase, referitoare la șuruburile cu cap hexagonal

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 558	Denumirea produsului conform ISO	ISO 4018
DIN 601 *	Șurub cu cap hexagonal, clasa de produse C	ISO 4016
DIN 931 partea 1 DIN 931 partea 2	Șurub cu cap hexagonal filetate parțial, clasa de produse A și B, clasa de produse B	ISO 4014
DIN 933	Șurub cu cap hexagonal filetate complet, clasa de produse A și B	ISO 4017
DIN 960	Șurub cu cap hexagonal filetate parțial, clasa de produse A și B, filet metric cu pas fin	ISO 8765
DIN 961	Șurub cu cap hexagonal filetate complet, clasa de produse A și B, filet metric cu pas fin	ISO 8676

* în cazul combinării cu piulițe ISO acest fapt trebuie indicat pe etichetă.

3.2. Piulițe

3.2.1. Standarde DIN retrase, referitoare la piulițele hexagonale

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 555	Piulițe hexagonale, clasa de produse C	ISO 4034
DIN 934	Piulițe hexagonale, tipul 1. Clasa de produse A și B, până la clasa 10	ISO 4032
DIN 934	Piulițe hexagonale, tipul 2. Clasa de produse A și B, cu filet regulat, Clasa de rezistență 12	ISO 4033
DIN 934	Piulițe hexagonale, tipul 1. Clasa de produse A și B, filet cu pas fin, până la clasa de rezistență 8	ISO 8673
DIN 934 tip 2	Piulițe hexagonale, tipul 2. Clasa de produse A și până la clasa de rezistență 10	ISO 8674

3.2.2. Standarde DIN retrase (formă joasă), referitoare la piulițele hexagonale care nu pot fi strânse complet

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 439 partea 1	Piuliță hexagonală joasă, fără teșitură	ISO 4036
DIN 439 partea 2 *)	Piuliță hexagonală joasă, cu teșitură	ISO 4035
DIN 439 partea 2 *)	Piuliță hexagonală joasă, cu teșitură și filet cu pas fin	ISO 8675

*) se plănuiește ca în loc de DIN 936 să fie introdus DIN 439 partea 2.

4. Pachetul de trecere II.: Buloane, filete, bolțuri

4.1. Manșoane de strângere spirale – standarde DIN deja retrase

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 7343	Manșoane de strângere spirale, normale	ISO 8750
DIN 7344	Manșoane de strângere spirale, puternice	ISO 8748

Produsele ISO sunt aproape identice cu produsele DIN. Interschimbabilitatea este dată.

4.2. Știfturi crestate – standarde DIN deja retrase

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 1470	Știft cilindric crestă cu ștuț de ghidare	ISO 8739
DIN 1471	Știft crestă conic	ISO 8744
DIN 1472	Știft de ajustare	ISO 8745
DIN 1473	Știft cilindric crestă cu țesătură	ISO 8740
DIN 1474	Știft crestă tip dop	ISO 8741
DIN 1475	Știft crestă cu cep dublu	ISO 8742
DIN 1476	Știft crestă cu cap semibombat	ISO 8746
DIN 1477	Știft crestă cu cap îngropat	ISO 8747

Produsele ISO sunt aproape identice cu produsele DIN. Interschimbabilitatea trebuie verificată pentru domeniul concret de utilizare.

4.3. Știfturi cilindrice și conice

4.3.1. Standarde DIN nemodificate, deja retrase

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 6325	Știfturi cilindrice călite	ISO 8734
DIN 7979-C	Știfturi cilindrice călite	ISO 8733
DIN 7979-D	Știfturi cilindrice cu filet interior, călite	ISO 8735
DIN 7977	Știft conic cu cep filetat (fix)	ISO 8737
DIN 7978	Știft conic cu filet interior, necălit	ISO 8736

4.3.2. Standarde DIN modificate, deja retrase

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 1	Știft conic, necălit	ISO 2339
DIN 7	Știft cilindric, necălit	ISO 2338

Produsele ISO sunt diferite de produsele DIN. I. lungimea nominală: conform DIN, fără capetele bombate – conform ISO, împreună cu capetele bombate.

4.4. Știfturi filetate crestate - Standarde DIN, deja retrase

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 417	Știft filetat cu crestătură și cep	ISO 7435
DIN 438	Știft filetat cu crestătură și muchie ascuțită	ISO 7436
DIN 551	Știft filetat cu crestătură și cap conic	ISO 4766
DIN 553	Știft filetat cu crestătură și cap ascuțit	ISO 7434

Produsele ISO sunt aproape identice cu produsele DIN. Interschimbabilitatea trebuie verificată pentru domeniul concret de utilizare.

5. Bolțuri

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 1443	Bolțuri fără cap	ISO 2340
DIN 1444	Bolțuri cu cap	ISO 2340

Produsele ISO sunt aproape identice cu produsele DIN. Interschimbabilitatea trebuie verificată pentru domeniul concret de utilizare.

6. Pachetul de trecere III.: Șuruburi mici

6.1. Standarde DIN retrase, referitoare la șuruburile cu cap crestă

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 84	Șurub cu cap cilindric	ISO 1207
DIN 85	Șurub cu cap plat, crestă	ISO 1580
DIN 963	Șurub cu cap îngropat	ISO 2009
DIN 964	Șurub cu cap lenticular	ISO 2010

Produsele ISO sunt aproape identice cu produsele DIN. Interschimbabilitatea trebuie verificată pentru fiecare domeniu de aplicare în parte, în special al sistemelor automate de dozare și înșurubare.

6.2. Șuruburi crestate în cruce – standarde DIN deja retrase

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 7985	Șurub cu cap bombat și locaș cruciform	ISO 7045
DIN 965	Șurub cu cap îngropat și locaș cruciform	ISO 7046-1
DIN 965	Șurub cu cap îngropat și locaș cruciform	ISO 7046-2
DIN 966	Șurub cu cap lenticular și locaș cruciform	ISO 7047

Produsele ISO sunt aproape identice cu produsele DIN. Interschimbabilitatea trebuie verificată pentru fiecare domeniu de aplicare în parte, în special al sistemelor automate de dozare și înșurubare.

6.3. Șuruburi pentru tablă – standarde DIN deja retrase

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 7976	Șurub pentru tablă cu cap hexagonal	ISO 1479
DIN 7971	Șurub pentru tablă cu cap bombat crestat	ISO 1481
DIN 7972	Șurub pentru tablă cu cap înecat crestat	ISO 1482
DIN 7973	Șurub pentru tablă cu cap semi-înecat crestat	ISO 1483
DIN 7981	Șurub pentru tablă cu cap bombat crestat și locaș cruciform	ISO 7049
DIN 7982	Șurub pentru tablă cu cap înecat și locaș cruciform	ISO 7050
DIN 7983	Șurub pentru tablă cu cap semi-înecat și locaș cruciform	ISO 7051

În cazul șuruburilor pentru tablă cu cap aplicat, produsele ISO sunt aproape identice cu produsele DIN. În cazul șuruburilor cu cap îngropat și a celor cu cap semi-înecat o diferență însemnată o constituie modificarea unghiului de îngropare al produselor DIN de la 80° la 90° în cazul produselor ISO. Interschimbabilitatea trebuie verificată pentru fiecare domeniu de aplicare în parte, în special al sistemelor automate de dozare și înșurubare.

7. Șaibe – standarde DIN deja retrase

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 125-A	Șaibă fără teșitură	ISO 7089
DIN 125-B	Șaibă cu teșitură	ISO 7090
DIN 126	Șaibe	ISO 7091
DIN 433	Șaibe	ISO 7092
DIN 440	Șaibe	ISO 7094
DIN 9021	Șaibe clasa de produse A	ISO 7093-1
DIN 9021	Șaibe clasa de produse C	ISO 7093-2

Față de produsele DIN, produsele ISO s-au modificat în mod însemnat. Interschimbabilitatea trebuie verificată pentru domeniul concret de utilizare.

8. Șuruburi cu locaș hexagonal

8.1. Standarde DIN retrase, referitoare la șuruburile cu cap cu locaș hexagonal

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 912	Șurub cu cap cilindric cu locaș hexagonal	ISO 4762
DIN 7991	Șurub cu cap înecat și locaș hexagonal	ISO 10642

DIN 912 / ISO 4762 sunt identice în cazul claselor de rezistență 8.8 și 10.9, iar DIN 7991 diferă de ISO 10642 în privința înălțimii și diametrelor capetelor.

8.2. Știfturi filetate cu locaș hexagonal – se pregătește retragerea standardelor DIN

Standarde retrase	Titlu	Denumirea conform ISO
DIN 913	Știft filetat cu locaș hexagonal și vârf conic	ISO 4026
DIN 914	Știft filetat cu locaș hexagonal și vârf ascuțit	ISO 4027
DIN 915	Știft filetat cu locaș hexagonal și cep	ISO 4028
DIN 916	Știft filetat cu locaș hexagonal și muchie ascuțită	ISO 4029

Produsele ISO sunt aproape identice cu produsele DIN. Interschimbabilitatea este dată.

Compararea standardelor

DIN - ISO/EN

DIN	ISO/EN
1	2339
7	2338
84	1207
85	1580
94	1234
125-A	7089
125-B	7090
126	7091
417	7435
427	2342
433	7092
438	7436
439-B	4035
440	7094
551	4766
553	7434
601	4016
911	2936
912	4762
913	4026
914	4027
915	4028
916	4029
931	4014
933	4017
934	4032
960	8765
961	8676
963	2009
964	2010
965	7046
966	7047
980	7042
982	7040
985	10511

DIN	ISO/EN
1440	8738
1444	2341
1471	8744
1472	8745
1473	8740
1474	8741
1475	8742
1476	8746
1477	8747
1481	8752
6325	8734
6921	1665
6923	1661
6924	7040
6925	7042
7343	8750
7344	8748
7346	13337
7504-K	15480
7504-N	15481
7504-P	15482
7971	1481
7972	1482
7973	1483
7976	1479
7977	8737
7978	8736
7979	8735
7981	7049
7982	7050
7983	7051
7985	7045
7991	10642
9021	7093



ISO/EN - DIN

ISO/EN	DIN
1207	84
1234	94
1479	7976
1481	7971
1482	7972
1483	7973
1580	85
1665	6921
1661	6923
2009	963
2010	964
2338	7
2339	1
2341	1444
2342	427
2936	911
4014	931
4016	601
4017	933
4026	913
4027	914
4028	915
4029	916
4032	934
4035	439-B
4762	912
4766	551
7040	982
7040	6924
7042	980
7042	6925
7045	7985
7046	965
7047	966
7049	7981

ISO/EN	DIN
7050	7982
7051	7983
7089	125-A
7090	125-B
7091	126
7092	433
7093	9021
7094	440
7434	553
7435	417
7436	438
8676	961
8734	6325
8735	7979
8736	7978
8737	7977
8738	1440
8740	1473
8741	1474
8742	1475
8744	1471
8745	1472
8746	1476
8747	1477
8748	7344
8750	7343
8752	1481
8765	960
10511	985
10642	7991
13337	7346
15480	7504-K
15481	7504-N
15482	7504-P

Mechanical fasteners

General requirements
for bolts, screws, studs and nuts

Excerpt from **ISO 8992**
April 2005

1. Scope

This International Standard specifies the general requirements for standardized bolts, screws, studs and nuts, but is also recommended for these non-standardized fasteners. It is intended to be used with reference to the related International Standards on tolerances, mechanical and performance characteristics, geometrical features, surface discontinuities, surface finishes and quality aspects.

3. Specifications and reference standards

See Tables 1 and 2.

Table 1 - Fasteners with ISO metric screw threads

Material	Carbon steel Alloy steel	Stainless steel	Non-ferrous metal
Tolerances	ISO 4759-1		
Mechanical and performance characteristics	ISO 898-1, ISO 898-2, ISO 898-5, ISO 898-6, ISO 898-7, ISO 2320, ISO 7085	ISO 3506-1 ISO 3506-2 ISO 3506-3	ISO 8839
Geometrical features			
– Thread	ISO 965-1, ISO 965-2, ISO 965-3, ISO 965-4, ISO 965-5		
– Driving features	ISO 272, ISO 4757, ISO 10664		
– Ends of parts	ISO 4753		
– Countersunk head	ISO 7721		
– Others	ISO 885, ISO 888, ISO 3508, ISO 4755, ISO 7378		
Surface discontinuities	ISO 6157-1 ISO 6157-2 ISO 6157-3	–	–
Surface finish	ISO 4042 ISO 10683 ISO 10684	ISO 16048	ISO 4042
Quality aspects	ISO 3269, ISO 16426		

Table 2 - Fasteners with tapping screw threads

Material	Steel	Stainless steel
Tolerances	ISO 4759-1	
Mechanical and performance characteristics	ISO 2702 ISO 10666	ISO 3506-4
Geometrical features – Thread – Driving features – Ends of parts – Countersunk head	ISO 1478 ISO 4757, ISO 10664 ISO 1478 ISO 7721	
Surface finish	ISO 4042 ISO 10683 ISO 10684	ISO 16048
Quality aspects	ISO 3269, ISO 16426	

4. General requirements

Standardized bolts, screws, studs and nuts are defined by the following elements:

- Mechanical properties (property class, material)
- Product grade (tolerances)
- Standardized geometrical features (if any)
- Surface coatings (if required)
- Special requirements (if agreed)

All information relates to fully manufactured products. Specific manufacturing processes are not required, except where they have been laid down in the individual standards or have been agreed between customer and supplier.

The product shall have intact surfaces and edges and shall be free of burrs consistent with the manufacturing methods used. It is not generally required that small burrs due to operations such as slotting, or resulting from forging, pressing or trimming, be removed. Any burr which influences the performance of the product or would be a safety hazard when handled, however, shall be removed.

Trimming burrs beyond the bearing face of bolts and screws is not permissible.

Centre holes for bolts and screws are permissible, unless otherwise specified.

Unless a surface coating is agreed, the surface finish of the products shall be

- as processed for steel products, or
- plain for products made of stainless steel or non-ferrous-metal.

Bolts, screws, studs and nuts shall be delivered in a clean condition and lightly oiled, if no other conditions have been agreed.

Mechanical fasteners

Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel Part 1: Bolts, screws and studs

Excerpt from **DIN EN ISO 898-1**
November 1999

4. Materials

Table 2 specifies steels and tempering temperatures for the different property classes of bolts, screws and studs. The chemical composition shall be assessed in accordance with the relevant ISO standards.

Table 2: **Steels**

Property class	Material and treatment	Chemical composition limits (check analysis) % (m/m)					Tempering temperature
		C min.	C max.	P max.	S max.	B ^a max.	°C min.
3.6 ^b	Carbon steel	-	0,20	0,05	0,06	0,003	-
4.6 ^b		-	0,55	0,05	0,06	0,003	-
4.8 ^b		-	0,55	0,05	0,06	0,003	-
5.6		0,13	0,55	0,05	0,06	0,003	-
5.8 ^b		-	0,55	0,05	0,06		
6.8 ^b		-	0,55	0,05	0,06	0,003	-
8.8 ^c	Carbon steel with additives (e.g. B, Mn or Cr) quenched and tempered	0,15 ^d	0,40	0,035	0,035	0,003	425
	Carbon steel quenched and tempered	0,25	0,55	0,035	0,035		
9.8	Carbon steel with additives (e.g. B, Mn or Cr) quenched and tempered	0,15 ^d	0,35	0,035	0,035	0,003	425
	Carbon steel quenched and tempered	0,25	0,55	0,035	0,035		
10.9 ^{e f}	Carbon steel with additives (e.g. B, Mn or Cr) quenched and tempered	0,15 ^d	0,35	0,035	0,035	0,003	340
10.9 ^f	Carbon steel quenched and tempered	0,25	0,55	0,035	0,035	0,003	425
	Carbon steel with additives (e.g. B, Mn or Cr) quenched and tempered	0,20 ^d	0,55	0,035	0,035		
	Alloy steel quenched and tempered ^g	0,20	0,55	0,035	0,035		
12.9 ^{f h i}	Alloy steel quenched and tempered ^g	0,28	0,50	0,035	0,035	0,003	380

^a Boron content can reach 0,005 % provided that non-effective boron is controlled by addition of titanium and/or aluminium.

^b Free cutting steel is allowed for these property classes with the following maximum sulfur, phosphorus and lead contents: sulfur 0,34 %; phosphorus 0,11 %; lead 0,35 %.

^c For nominal diameters above 20 mm the steels specified for property classe 10.9 may be necessary in order to achieve sufficient hardenability.

^d In case of plain carbon boron steel with a carbon content below 0,25 % (ladle analysis), the minimum manganese content shall be 0,6 % for property class 8.8 and 0,7 % for 9.8, 10.9 and 10.9.

^e Products shall be additionally identified by underlining the symbol of the property class (see clause 9). All properties of 10.9 as specified in table 3 shall be met by 10.9, however, its lower tempering temperature gives it different stress relaxation characteristics at elevated temperatures (see annex A).

^f For the materials of these property classes, it is intended that there should be sufficient hardenability to ensure a structure consisting of approximately 90 % martensite in the core of the threaded sections for the fasteners in the “as-hardened” condition before tempering.

^g This alloy steel shall contain at least one of the following elements in the minimum quantity given: chromium 0,30 %, nickel 0,30 %, molybdenum 0,20 %, vanadium 0,10 %. Where elements are specified in combinations of two, three or four and have alloy contents less than those given above, the limit value to be applied for class determination is 70 % of the sum of the individual limit values shown above for the two, three or four elements concerned.

^h A metallographically detectable white phosphorus enriched layer is not permitted for property class 12.9 on surfaces subjected to tensile stress.

ⁱ The chemical composition and tempering temperature are under investigation.



5. Mechanical and physical properties

When tested by the methods described in clause 8, the bolts, screws and studs shall, at ambient temperature, have the mechanical and physical properties set out in table 3.

Table 3: Mechanical and physical properties of bolts, screws and studs

sub-clause number	Mechanical and physical property	Property class											
		3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8 ^a		9.8 ^b	10.9	12.9	
								d ≤ 16mm ^c	d > 16mm ^c				
5.1	Nominal tensile strength, $R_{m \text{ Nenn}}$ N/mm ²	300	400		500		600	800	800	900	1000	1200	
5.2	Minimum tensile strength, $R_{m \text{ min}}$ N/mm ²	330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220	
5.3	Vickers hardness, HV F ≥ 98 N	min.	95	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
		max.	220 ^f					250	320	335	360	380	435
5.4	Brinell hardness, HB F= 30 D ²	min.	90	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366
		max.	209 ^f					238	304	318	342	361	414
5.5	Rockwell hardness HR	min.	HRB	52	67	71	79	82	89	-	-	-	-
		HRC	-	-	-	-	-	-	22	23	28	32	39
		max.	HRB	95,0 ^f					99,5	-	-	-	-
		HRC	-					-	32	34	37	39	44
5.6	Surface hardness, HV 0,3	max.	-					g					
5.7	Lower yield stress R_{eL}^h in N/mm ²	Nennwert	180	240	320	300	400	480	-	-	-	-	-
		min.	190	240	340	300	420	480	-	-	-	-	-
5.8	Stress at 0,2% non proportional elongation $R_{p 0,2}^i$ in N/mm ²	Nennwert	-					640	640	720	900	1080	
		min.	-					640	660	720	940	1100	
5.9	Stress under proof load, S_p S_p/R_{eL} or $S_p/R_{p 0,2}$ N/mm ²	S_p/R_{eL} or $S_p/R_{p 0,2}$	0,94	0,94	0,91	0,93	0,90	0,92	0,91	0,91	0,90	0,88	0,88
		min.	180	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970
5.10	Breaking torque, M_B Nm min.	-					see ISO 898-7						
5.11	Percent elongation after fracture, A	min.	25	22	-	20	-	-	12	12	10	9	8
5.12	Reduction area after fracture Z % min.	-					52		48		48	44	
5.13	Strength under wedge loading ^e	The values for full size bolts and screws (no studs) shall not be smaller than the minimum values for tensile strength shown in 5.2.											
5.14	Impact strength, KU J min.	-			25	-		30	30	25	20	15	
5.15	Head soundness	No fracture											
5.16	Minimum height of non-decarburized thread zone, E	-					¹ / ₂ H ₁			² / ₃ H ₁	³ / ₄ H ₁		
	Maximum depth of complete decarburization, G mm	-					0,015						
5.17	Hardness after retempering	-					Reduction of hardness 20 HV maximum						
5.18	Surface integrity	In accordance with ISO 6157-1 or ISO 6157-3 as appropriate											

^a For bolts of property class 8.8 in diameters d ≤ 16 mm, there is an increased risk of nut stripping in the case of inadvertent over-tightening inducing a load in excess of proof load. Reference to ISO 898-2 is recommended.

^b Applies only to nominal thread diameters d ≤ 16 mm.

^c For structural bolting the limit is 12 mm.

^d Minimum tensile properties apply to products of nominal length l ≥ 2,5 d. Minimum hardness applies to products of length l < 2,5 d and other products which cannot be tensile-tested (e.g. due to head configuration).

^e When testing full-size bolts, screws and studs, the tensile loads, which are to be applied for the calculation of R_m, shall meet the values given in tables 6 and 8.

^f A hardness reading taken at the end of bolts, screws and studs shall be 250 HV, 238 HB or 99,5 HRC maximum.

^g Surface hardness shall not be more than 30 Vickers points above the measured core hardness on the product when readings of both surface and core are carried out at HV 0,3. For property class 10.9, any increase in hardness at the surface which indicates that the surface hardness exceeds 390 HV is not acceptable.

^h In cases where the lower yield stress R_{eL} cannot be determined, it is permissible to measure the stress at 0,2 % non proportional elongation R_{p 0,2}. For the property classes 4.8, 5.8 and 6.8 the values for R_{eL} are given for calculation purposes only, they are not test values.

ⁱ The yield stress ratio according to the designation of the property class and the minimum stress at 0,2 % non-proportional elongation R_{p 0,2} apply to machined test specimens. These values if received from tests of full size bolts and screws will vary because of processing method and size effects.

Mechanical fasteners

Excerpt from **DIN EN 20898**
February 1994

Mechanical properties of fasteners
Part 2: Nuts with coarse pitch thread
and specified proof load values

4. Materials

Nuts shall be made of steel conforming to the chemical composition limits specified in table 4. Nuts of property classes 05, 8 (style 1 above M16), 10 and 12 shall be hardened and tempered.

Table 4: Limits of chemical composition

Property class		Chemical composition limits (check analysis), %			
		C max.	Mn min.	P max.	S max.
4 ¹⁾ , 5 ¹⁾ , 6 ¹⁾	-	0,50	-	0,060	0,150
8, 9	04 ¹⁾	0,58	0,25	0,060	0,150
10 ²⁾	05 ²⁾	0,58	0,30	0,048	0,058
12 ²⁾	-	0,58	0,45	0,048	0,058

¹⁾ Nuts of these property classes may be manufactured from free-cutting steel unless otherwise agreed between the purchaser and the manufacturer. In such cases, the following maximum sulfur, phosphorus and lead contents are permissible:
sulfur 0,34 %
phosphorus 0,11 %
lead 0,35 %

²⁾ Alloying elements may be added, if necessary, to develop the mechanical properties of the nuts.

5. Mechanical properties

When tested by the methods described in clause 8, the nuts shall have the mechanical properties set out in table 5.

Table 5: Mechanical properties

Property class		Property class														
		04					05					4				
		Stress under proof load S _p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut	
greater than	less than or equal		min.	max.	state	style		min.	max.	state	style		min.	max.	state	style
-	M 4	380	188	302	not quenched or tempered	thin	500	272	353	quenched or tempered	thin	-	-	-	-	-
M 4	M 7															
M 7	M 10															
M 10	M 16															
M 16	M 39											510	117	302	not quenched or tempered	1



Tabelle 5 (continuation)

Gewinde		Property class																	
		5 ¹⁾						6						8					
		Stress under proof load S _p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut				
greater than	less than or equal		min.	max.	state	style		min.	max.	state	style		min.	max.	state	style			
-	M 4	520	130	302	not quenched or tempered	1	600	150	302	not quenched or tempered	1	800	180	200	302	not quenched or tempered			
M 4	M 7	580					670					855							
M 7	M 10	590					680					870							
M 10	M 16	610					700					880							
M 16	M 39	630	146				720	170				920	233	353	quenched or tempered				

Gewinde		Property class															
		8					9					10					
greater than	less than or equal	Stress under proof load S_p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S_p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S_p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut		
			min.	max.	state	style		min.	max.	state	style		min.	max.	state	style	
-	M 4	-	-	-	-	-	900	170	188	302	not quenched or tempered	2	1040	272	353	quenched or tempered	1
M 4	M 7						915	1040									
M 7	M 10						940	1040									
M 10	M 16						950	1050									
M 16	M 39	890	180	302	not quenched or tempered	2	920					1060					

Gewinde		Property class									
		12					12				
		Stress under proof load S_p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S_p N/mm ²	Vickers hardness HV		Nut	
greater than	less than or equal		min.	max.	state	style		min.	max.	state	style
-	M 4	1140	295	353	quenched or tempered	1	1150	272	353	quenched or tempered	2
M 4	M 7	1140					1150				
M 7	M 10	1140					1160				
M 10	M 16	1170					1190				
M 16	M 39	-	-	-	-	-	1200				

¹⁾ The maximum bolt hardness of property classes 5.6 and 5.8 will be changed to be 220 HV in the next revision of ISO 898-1:1988. This is the maximum bolt hardness in the thread engagement area whereas only the thread end or the head may have a maximum hardness of 250 HV. Therefore the values of stress under proof load are based on a maximum bolt hardness of 220 HV.

NOTE: Minimum hardness is mandatory only for heat-treated nuts and nuts too large to be proof-load tested. For all other nuts, minimum hardness is not mandatory but is provided for guidance only. For nuts which are not hardened and tempered, and which satisfy the proof-load test, minimum hardness shall not be cause for rejection.

Mechanical fasteners

Mechanical properties of fasteners
made of carbon steel and alloy steel
Part 5: Set screws and similar threaded fasteners
not under tensile stresses

Excerpt from **DIN EN ISO 898-5**
October 1998

3. Designation system

The property classes are designated by the symbols shown in table 1.
The numerical part of the symbol represents 1/10 of the minimum Vickers hardness.
The letter H in the symbol refers to hardness.

Table 1: Designation of property classes in relation to Vickers hardness

Property class	14H	22H	33H	45H
Vickers hardness, HV min.	140	220	330	450

4. Materials

Set screws shall be made of steel conforming to the requirements specified in table 2.
For property class 45H, other materials may be used provided that the proof torque requirements in 6.3 are met.

Table 2: Steel specifications

Property class	Material	Heat treatment	Chemische Chemical composition % (m/m)			
			C		P	S
			max.	min.	max.	min.
14H	Carbon steel ^{1), 2)}	-	0,50	-	0,11	0,15
22H	Carbon steel ³⁾	Quenched and tempered	0,50	-	0,05	0,05
33H	Carbon steel ³⁾	Quenched and tempered	0,50	-	0,05	0,05
45H	Alloy steel ^{3), 4)}	Quenched and tempered	0,50	0,19	0,05	0,05

¹⁾ Free-cutting steel may be used, with lead content 0,35 % maximum, phosphorus content 0,11 % maximum and sulphur content 0,34 % maximum.

²⁾ Case hardening is allowed in the case of square-head set screws.

³⁾ Steel with lead content 0,35 % maximum may be used.

⁴⁾ Shall contain one or more of alloying elements chromium, nickel, molybdenum, vanadium or boron, see ISO 4948-1.

5. Mechanical properties

When tested by the methods specified in clause 6, the set screws shall have, at ambient temperature, the mechanical properties specified in table 3.

Table 3: **Mechanical properties**

Mechanical properties			Property class ¹⁾			
			14H	22H	33H	45H
Vickers hardness	HV10	min.	140	220	330	450
		max.	290	300	440	560
Brinell hardness	HB, F=30 D ²	min.	133	209	314	428
		max.	276	285	418	532
Rockwell-härte	HRB	min.	75	95	-	-
		max.	105	2)	-	-
	HRC	min.	-	2)	33	45
		max.	-	30	44	53
Torque strength			-	-	-	see table 5
Minimum height of non-decarburized thread zone, E			-	¹ / ₂ H ₁	² / ₃ H ₁	³ / ₄ H ₁
Maximum depth of complete decarburization, G		mm	-	0,015	0,015	3)
Surface hardnessHV 0,3 max.			-	320	450	580

¹⁾ Property classes 14H, 22H and 33H are not for hexagon socket set screws.

²⁾ For property class 22H, it is necessary to test the minimum value in HRB and the maximum value in HRC, if Rockwell hardness is tested.

³⁾ No complete decarburization permitted in property class 45H.

Mechanical fasteners

Mechanical properties of fasteners
Part 6: Nuts with fine pitch thread
and specified proof load values

Excerpt from **DIN EN ISO 898-6**
February 1996

4. Materials

Nuts shall be made of steel conforming to the chemical composition limits specified in table 4. The chemical composition shall be analysed in accordance with relevant International Standards.

Nuts of property classes 05, 8 (style 1), 10 and 12 shall be hardened and tempered.

Table 4: Limits of chemical composition

Property class		Chemical composition limits (check analysis), %			
		C max.	Mn min.	P max.	S max.
5 ¹⁾ , 6	-	0,50	-	0,060	0,150
8 ²⁾	04 ¹⁾	0,58	0,25	0,060	0,150
10 ²⁾	05 ²⁾	0,58	0,30	0,048	0,058
12 ²⁾	-	0,58	0,45	0,048	0,058
¹⁾ Nuts of this property class may be manufactured from free-cutting steel unless otherwise agreed between the purchaser and the manufacturer. In such cases, the following maximum sulfur, phosphorus and lead contents are permissible: sulfur 0,34%, phosphorus 0,11%, lead 0,35%. ²⁾ Alloying elements may be added, if necessary, to develop the mechanical properties of the nuts.					

5. Mechanical properties

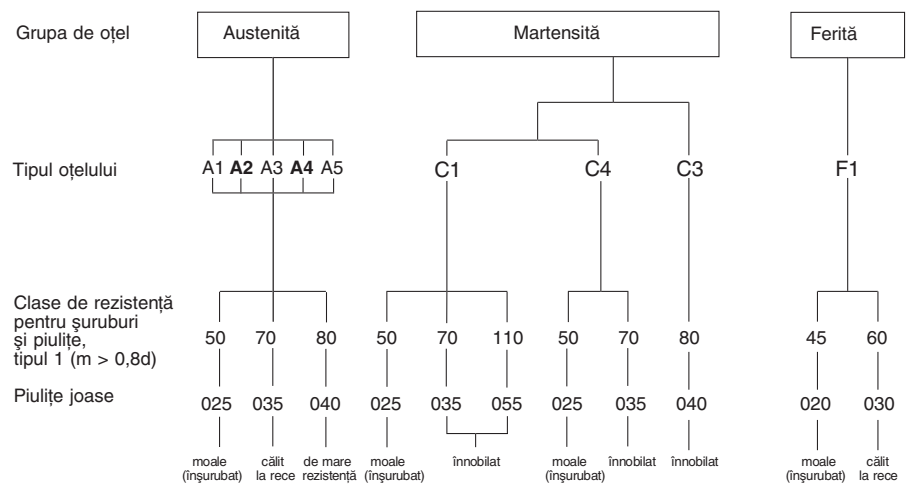
When tested by the methods described in clause 8, the nuts shall have the mechanical properties set out in table 5.

Table 5: Mechanical properties

Nominal thread diameter d mm	Property class																						
	04						05						5										
	Stress under proof load S _p	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p	Vickers hardness HV		Nut									
	N/mm ²	min.	max.	state	style	N/mm ²	min.	max.	state	style	N/mm ²	min.	max.	state	style								
8 ≤ d ≤ 16				not quenched and tempered	thin				quenched and tempered	thin	690	175		not quenched and tempered ¹⁾	1								
16 < d ≤ 39	380	188	302			500	272	353			720	190	302										
Nominal thread diameter d mm	Property class																						
	6						8																
	Stress under proof load S _p	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p	Vickers hardness HV		Nut									
	N/mm ²	min.	max.	state	style	N/mm ²	min.	max.	state	style	N/mm ²	min.	max.	state	style								
8 ≤ d ≤ 10	770	188	302	not quenched and tempered ¹⁾	1	955	250	353	quenched and tempered	1	890	195	302	not quenched and tempered	2								
10 < d ≤ 16	780					1030	295				-	-	-										
16 < d ≤ 33	870															233							
33 < d ≤ 39	930					1090																	
Nominal thread diameter d mm	Property class																						
	10							12															
	Stress under proof load S _p	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p	Vickers hardness HV		Nut		Stress under proof load S _p	Vickers hardness HV		Nut									
	N/mm ²	min.	max.	state	style	N/mm ²	min.	max.	state	style	N/mm ²	min.	max.	state	style								
8 ≤ d ≤ 10	1100	295	353	quenched and tempered	1	1055	250	353	quenched and tempered	2	1200	295	353	quenched and tempered	2								
10 < d ≤ 16	1100					1080	260				-	-	-										
16 < d ≤ 39	-	-	-													-							
NOTE: Minimum hardness is mandatory only for heat-treated nuts and nuts too large to be proof-load tested. For all other nuts, minimum hardness is not mandatory but is provided for guidance only. For nuts which are not hardened and tempered, and which satisfy the proof-load test, minimum hardness shall not be cause for rejection.																							
¹⁾ Nuts with nominal thread diameters d > 16 mm may be quenched and tempered at the discretion of the manufacturer.																							

Elemente de asamblare mecanică executate din oțeluri inoxidabile

Sistemul de marcare al șuruburilor și piulițelor conform DIN EN ISO 3506



Compoziția chimică a tipurilor de oțel A1 – A5 (în %)

Tipul oțelului	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Cu	Observații
A1	0,12	0,12	6,5	0,20	0,15-0,35	16-19	0,7	5-10	1,75-2,25	
A2	0,1	1	2	0,05	0,03	15-20	-	8-19	4	
A3	0,08	1	2	0,045	0,03	17-19	-	9-12	1	În vederea stabilizării împotriva coroziunii intercrystaline trebuie să conțină Ti, Nb, Ta
A4	0,08	1	2	0,045	0,03	16-18,5	2-3	10-15	1	
A5	0,08	1	2	0,045	0,03	16-18,5	2-3	10,5-14	1	În vederea stabilizării împotriva coroziunii intercrystaline trebuie să conțină Ti, Nb, Ta

Alegerea oțelului corespunzător din cadrul tipului convenit de oțel rămâne în competența fabricantului. Materii prime caracteristice, cum sunt:

Grupa de oțel	Numărul materiei prime	Denumirea materiei prime	Sfaturi
A1	1.4305	X 8 Cr Ni S 18-8	Prin adăugare de sulf poate fi obținută o prelucrabilitate prin așchiere corespunzătoare, dar și o rezistență la coroziune mai slabă decât în cazul A2
A2	1.4301 1.4303	X 5 Cr Ni 18-10 X 4 Cr Ni 18-12	Grupă standard de oțel pentru condiții medii, inoxidabil
A3	1.4541	X 6 Cr Ti 18-11	
A4	1.4401 1.4404	X 5 Cr Ni Mo 17-12 X 2 Cr Ni Mo 17-12	Grupă standard de oțel pentru condiții mai severe, majoritatea rezistentă la acizi
A5	1.4571	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	

Proprietățile mecanice ale elementelor de asamblare confecționate din oțeluri austenitice

Șuruburi					
Tipul oțelului	Clasa de rezistență	Domeniul diametrelor d	Rezistența la tracțiune R_m N/mm ² min.	0,2%-limită de curgere $R_{p0,2}$ N/mm ² min.	Alungire la rupere A mm min.
A1, A2, A3, A4, A5	50	≤ M 39	500	210	0,6 d
	70	≤ M 24	700	450	0,4 d
	80	≤ M 24	800	600	0,3 d
Piulițe					
Tipul oțelului	Clasa de rezistență		Domeniul diametrelor d mm	Tensiunea de verificare S_p N/mm ² min.	
	Piulițetipul 1. (m 0,8 d)	Piulițe joase 0,5 d ≤ m < 0,8 d		Piulițetipul 1 (m 0,8 d)	Piulițe joase 0,5 d ≤ m < 0,8 d
A1, A2, A3, A4, A5	50	025	≤ M 39	500	250
	70	035	≤ M 24	700	350
	80	040	≤ M 24	800	400

Toate valorile sunt valabile la temperatura camerei, între +15°C și +26°C. În cazul șuruburilor și piulițelor cu un diametru nominal al filetelui >M24, proprietățile mecanice referitoare la clasele de rezistență -70 și -80 trebuie convenite între fabricant și client.

În cazul șuruburilor cu cap hexagonal format la rece, cu cap crestă, cu cap cu locaș cruciform și prezoanelor care pot fi procurate în comerț, este în general valabilă clasa de rezistență -70. Dacă beneficiarul nu prescrie o clasă de rezistență, vor fi livrate produsele din clasa de rezistență -70.

Prescrieri de marcare pentru următoarele:

- Șuruburi cilindrice și șuruburi cu cap și locaș hexagonal $\geq$ M5
- piulițe hexagonale $\geq$ M5
- prezoane $\geq$ M6

se indică tipul oțelului, clasa de rezistență și marca fabricantului.

Magnetivitate (permeabilitate magnetică)

Elementele de asamblare confecționate din oțeluri austenitice în general nu sunt magnetice. După formarea la rece, precum și după procesele ulterioare de prelucrare, cum ar fi după presare, poate lua ființă un anumit grad de magnetivitate.

Domenii de temperatură

Elementele de asamblare din grupele de oțeluri A2 și A4 pot fi utilizate, conform standardului DIN 267-13, la temperaturi joase:

A2 până la -200°C

A4 până la -60°C

Utilizarea la temperaturi mai înalte influențează în mod însemnat proprietățile mecanice și rezistența la coroziune

Montare

Rezistența oțelurilor austenitice nu este influențată de tratamentul termic – este influențată numai de formarea la rece.

Prin aceasta, în cazul utilizării elementelor de asamblare confecționate din același fel de materii prime, în special în cazul șuruburilor cu cap hexagonal prevăzute cu elemente de strângere confecționate din oțel inoxidabil, există pericolul sudării la rece („înțepenirii”).

Măsuri de precauție pot fi:

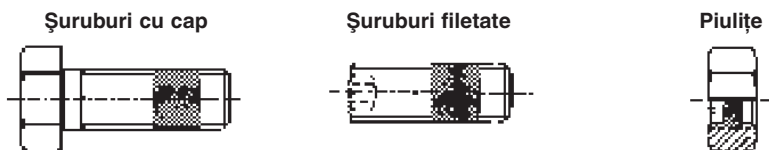
- strângerea controlată în mod profesional
- tratarea eventuală cu lubrifianți
- curățirea atentă înaintea montării

Detalii tehnice și sfaturi pot fi găsite în următoarele standarde:

- DIN EN ISO 3506 T1 – 3
- DIN 267-13
- W2 și W10 AD - buletin.

Șaibe de siguranță chimice

Elemente de asamblare pre-acoperite, gata de utilizare, pe baza standardului și a figurilor



conform utilizării concrete cu următoarele...

• Acoperire aderentă (Microcapsulare)

Conform cerințelor DIN 267-27

pe baza sistemului

- 3 M Scotch Grip 2353, albastru
- Precote 30, galben
- Precote 80, roșu
- Precote 85, turcoaz

• Acoperire de fixare

Conform cerințelor DIN 267-28

pe baza sistemului

- Tuf Lok - în insule/de jur împrejur, albastru
- Polyamid - în insule/de jur împrejur, albastru/roșu
- Long-Lok
- Clemm-Loc, maro
- Keil Stop
- VC3-Vibratite

• Acoperire de etanșare

pe baza sistemului

- Precote 4/5/6, alb

Documentație tehnică detaliată și listă de prețuri la cerere.

Control de preluare / Certificate de control / Prima luare de probe

1. Control de verificare ISO 3269

Este valabil întotdeauna conform standardului, la comandarea elementelor de asamblare mecanică aparținând acestui standard internațional (șuruburi, piulițe, buloanelor, șaibelor, niturilor etc.), respectiv în cazul altor elemente de asamblare, care nu sunt utilizabile în vederea următoarelor:

- asamblări automate cu șuruburi
- aplicații și cerințe speciale
- controale speciale de fabricație
- posibilitate de urmărire și documentație speciale

În cazul unor astfel de elemente de asamblare clientul și furnizorul trebuie să cadă de acord la primul contact, dar cel mai târziu la lansarea comenzii.

Din motive economice, în cursul fabricării în masă a elementelor standard de asamblare destinate utilizării cu caracter general, nu putem presupune neapărat că livrările sunt „complet fără eroare”.

Din acest motiv standardul ISO 3269 stabilește condițiile verificărilor prin sondaj inițiale la beneficiar, ale căror caracteristici mai importante sunt următoarele:

- AQL – caz limită acceptabil din punct de vedere al calității
- Ac – numărul maxim al elementelor defecte în proba prin sondaj, caz în care lotul de marfă verificat încă mai poate fi preluat
- n – numărul elementelor de asamblare în proba prin sondaj

Atribuirea valorilor AQL are loc în funcție de următorii factori:

- Grupa de produse (elemente de asamblare filetate, buloane și bolțuri, nituri)
- Clasele de produse A, B, C (clase de toleranță)
- valorile caracteristicilor principale AQL - 1,0 – 1,5 (cum ar fi deschiderea cheii fixe)
- valorile caracteristicilor secundare AQL - 1,5 – 4,0 (cum ar fi înălțimea piuliței)
- proprietăți mecanice AQL 0,65 – 1,5

Exemplul situației probei prin sondaj, pentru fiecare caracteristică

Ac	AQL				
	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0
	n				
0	8	5	3	-	-
1	50	32	20	13	8
2	125	80	50	32	20
3	200	125	100	50	32
4	315	200	125	80	50
5	400	250	160	100	-

Date amănunțite pot fi găsite în standardul DIN EN ISO 3269.

2. Certificatele de control EN 10204 (anterior DIN 50049)

La cererea specială a clientului, furnizăm elementele mecanice de asamblare împreună cu certificatul complementar de control.

EN 10204 este în legătură strânsă cu standardele de produse și condițiile tehnice de livrare existente, motiv pentru care este probat și aplicat ca standard al certificatelor de control referitoare

la șuruburi, piulițe și accesoriile acestora.

Modul și volumul verificărilor necesare și care trebuie documentate trebuie semnalate de client către furnizor încă în cursul primelor contacte de informare, pe baza cunoștințelor sale privind utilizarea și cerințele speciale, dar cel mai târziu la lansarea comenzii.

Cele mai importante repere de diferențiere sunt următoarele:

- control specific sau nespecific
- controlul fabricantului sau independent de fabricant

Denumirea standardului	Certificat de control	Control specific	Prezentarea rezultatelor verificărilor	Conținutul certificatului	Confirmarea certificatului de către:
2.1	Certificare cu note însoțitoare	Nu	Nu	Confirmarea conformității comenzii sub formă de text	fabricant
2.2	Certificat de echivalență a calității	Nu	Da	Confirmarea conformității comenzii pe baza controalelor continue ale fabricantului	fabricant
3.1	Certificat de expertiză de calitate 3.1	Da	Da	Certificarea conformității pe baza prescrierilor clientului, iar dacă este cazul, și a prevederilor autorităților și standardelor tehnice	Controlorul tehnic de calitate independent de secția de producție a fabricantului
3.2	Certificat de expertiză de calitate 3.2	Da	Da	Certificarea conformității pe baza prescrierilor clientului, iar dacă este cazul, și a prevederilor autorităților	Ca la 3.1 precum și expertul însărcinat de client

Exemplu de comandă

1000 bucăți șuruburi cu cap hexagonal ISO 4014-8.8 M12x100

Certificat de preluare conform DIN EN 10204 - 3.1

Valabil în principal:

- Valorile calculate cu ajutorul verificărilor complementare și documentate în certificatele de control conform EN 10204 nu sunt „caracteristici garantate” conform paragrafelor 459.2 § / 463. § din Codul Civil, și nu scutesc clientul (pe cel care preia) de efectuarea verificărilor de preluare regulamentare corespunzătoare paragrafului 377. § din Codul Comercial.
- Distribuitorii nu pot întocmi certificate proprii conform EN 10204. Aceasta reprezintă sarcina exclusivă a fabricantului, respectiv a expertului însărcinat cu acest lucru
- Cheltuielile verificărilor complementare necesare și ale documentației de control conform EN 10204 nu sunt incluse în prețul produsului, și acestea sunt trecute în contul clientului în funcție de cheltuielile pricinuite.

3. prima probă prin sondaj VDA 2

Scopul primei luări de probe este de a certifica, înaintea demarării fabricării în serie, că cerințele de calitate fixate în proiecte și/sau în specificații sunt îndeplinite.

Conform cerințelor VDA 2, prima luare de probe trebuie efectuată în totalitate în condițiile mijloacelor de producție utilizate în cursul fabricării în serie și valabile pe durata fabricării în serie.

Prima luare de probe, „raportul de primă verificare VDA”, împreună cu formularul unitar în care sunt indicate caracteristicile de verificat, cum ar fi:

- verificarea dimensiunilor
- verificarea materialelor
- suprafața

sunt documentate și prezentate clientului în vederea punerii de acord și a luării deciziei corecte.

Parte a primei luări de probe o mai constituie și introducerea în sistemul Bazei Internaționale de Date pentru Materiale (International Material Data System, IMDS).

În cazul în care este necesară efectuarea primei luări de probe, acest lucru trebuie semnat de client către furnizor încă în cursul fazei de informare. Aceste cheltuieli suplimentare nu sunt incluse în prețul produsului, și acestea vor fi facturate separat clientului.

Protecția anticorrosivă a elementelor de asamblare

Acoperiri cu metale prețioase

- vopsire brună
- tratare cu fosfați
- cromare *)

Acoperiri metalice

- acoperiri galvanice conform DIN EN ISO 4042
- zincare mecanică (3M-Mechanical-Plating)
- galvanizare prin cufundare conform DIN EN ISO 10684
- acoperire prin nichelare chimică
- Acoperiri lamelare cu zinc conform DIN EN ISO 10683

ATENȚIE:

Acoperirile galvanice ale pieselor de mare rezistență/carburate cu călire și revenire joasă care dispun de o rezistență la tracțiune mai mare de cca. 1000 N/mm² (duritate a inimii sau suprafeței mai mare de 320 HV), și în cazul pieselor cu duritate de arc care prezintă o duritate mai mare de 390 HV, prin procedeele cunoscute nu poate fi exclus cu siguranță pericolul fragilității prin hidrogen; prin temperare acesta poate fi redus, dar nu exclus complet (a se vedea EN ISO 4042, alin. 6. / anexa A, DIN EN ISO 15330).

Din acest motiv, efectuăm acoperirea galvanică a acestui fel de piese numai la cererea expresă a clientului și pe răspunderea acestuia!

Procedee alternative de acoperire, la care pericolul fragilizării prin hidrogen poate fi exclus cu o siguranță corespunzătoare, cum ar fi de ex. acoperirile lamelare cu zinc, cum sunt:

- Geomet
- Delta Protect

Acoperiri fără Cr(VI)

Următoarele directive UE:

data de intrare în vigoare a directivei	2000/53/CE: 2007.07.01.
data de intrare în vigoare a directivei (RoHS)	2002/95/CE: 2006.07.01.
data de intrare în vigoare a directivei (WEEE)	2002/96/CE: 2006.07.01.

prevăd evitarea, respectiv limitarea substanțelor componente periculoase – cum sunt plumbul, mercurul, cadmiul, cromul șase (Cr(VI)).

Produsele furnizate de noi (șuruburi, piulițe și piese accesorii) în această privință intră aproape în exclusivitate sub incidența reducerii Cr(VI), care poate fi găsit parțial în acoperirile de suprafață pentru protecția împotriva coroziunii, cum sunt:

- pe suprafețele galvanice cu următoarea cromatare:
 - cromatare galbenă
 - cromatare verde oliv
 - cromatare neagră
- Dacromet în acoperiri cu straturi de zinc 320/500

Pe baza procedurii de verificare DIN 50993-1 (2005. mai) elementele de asamblare cu cromatare albastră/transparentă sunt considerate lipsite de Cr(VI) și astfel corespund directivei RoHS.

Pentru înlocuirea acoperirilor conținând Cr(VI), industria galvanizării oferă în ziua de azi următoarele sisteme:

- **Sisteme galvanice**

- Acoperiri metalice din zinc
 - cu pasivare în strat subțire (DÜSP)
 - cu pasivare în strat gros (DISP)
 - dacă este necesar, cu acoperire superficială complementară (Topcoat)

în cazul unor cerințe mai înalte de protecție împotriva coroziunii

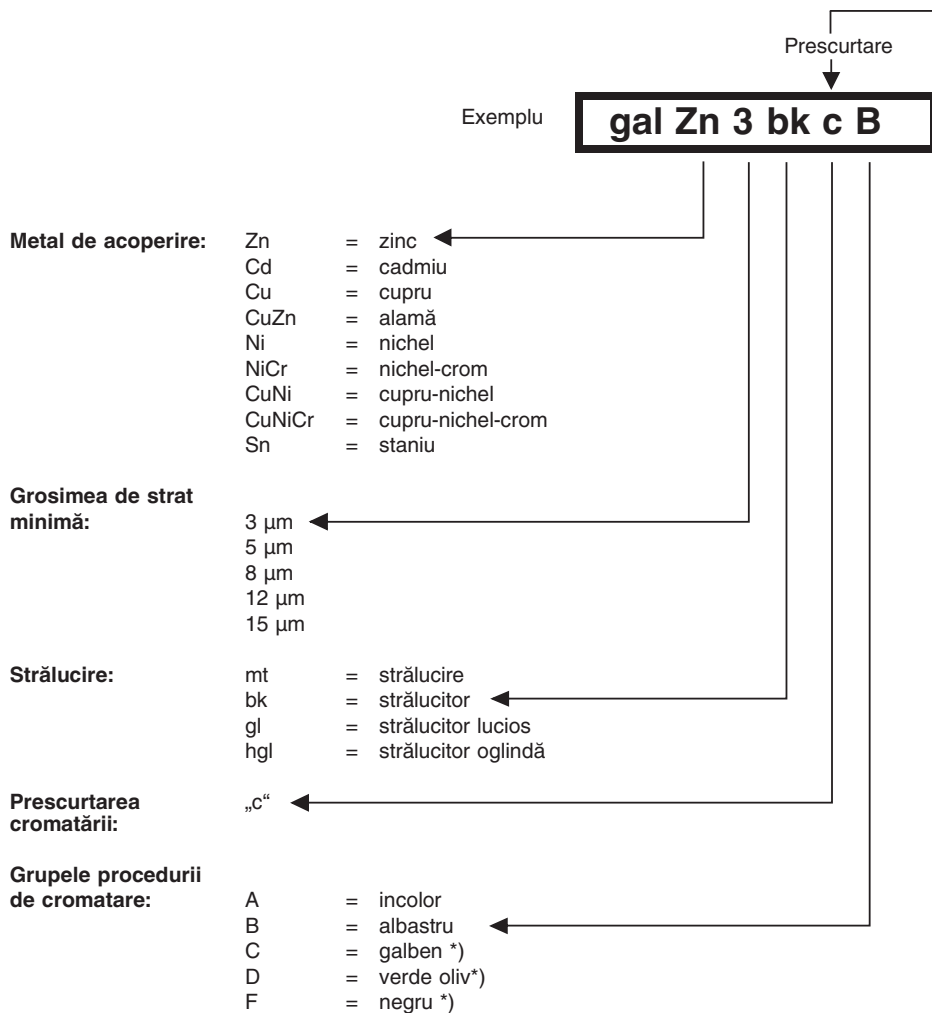
- acoperiri cu aliaje de zinc (ZnFe, ZnNi)
 - cu pasivare în strat gros (DISP)
 - dacă este necesar, cu acoperire superficială complementară (Topcoat)

- **Acoperiri cu strat de zinc**

de exemplu

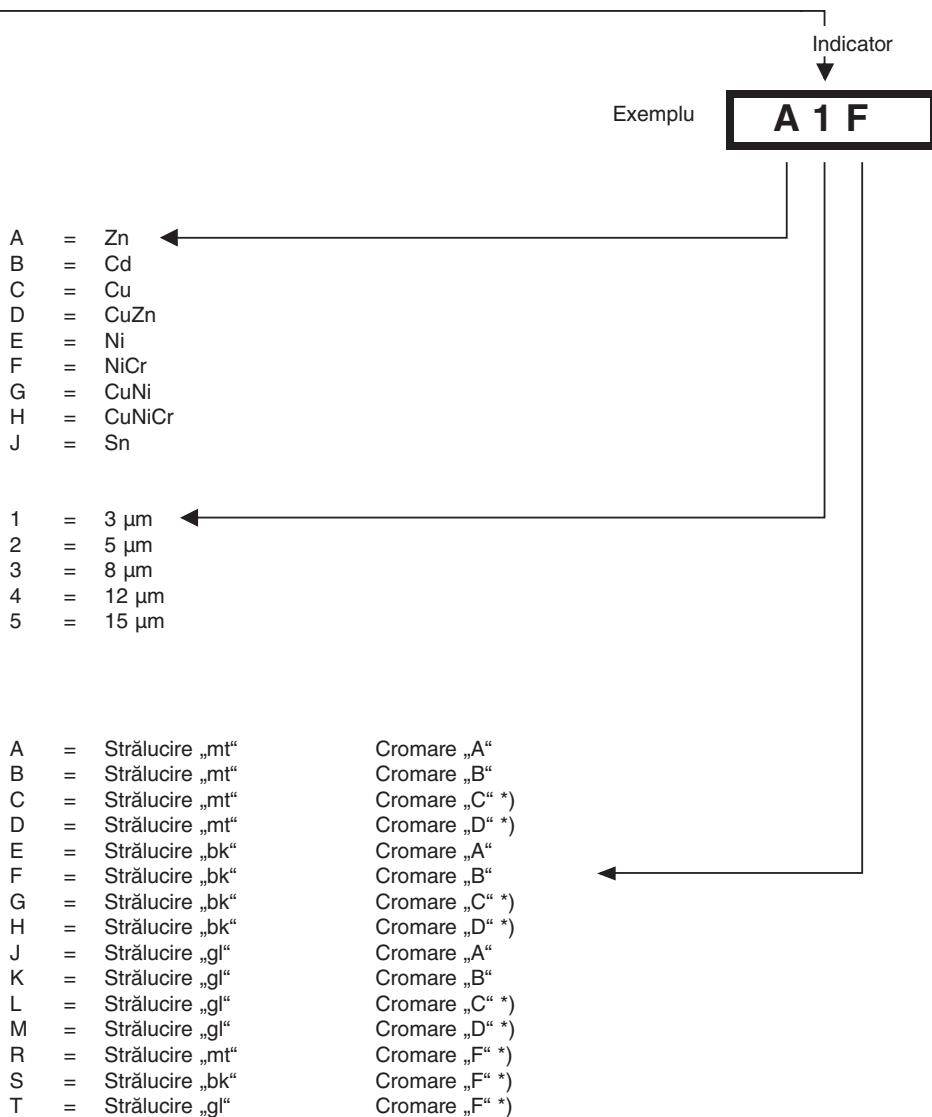
- Geomet 321 PLUS VL
- Delta Tone + Delta Seal
- Delta Protekt

Acoperiri galvanice



*) conținut de Cr (VI)

Marcări opționale folosite ca prescurtări sau indicatori



*) conținut de Cr (VI)

Pretensionarea șuruburilor de mare rezistență

Important: Valorile tensiunilor de strângere referitoare la șuruburile zincate prin cufundare sunt diferite de cele ale șuruburilor negre. A se vedea tabelul de mai jos.

Pretensionarea are loc, în general, prin strângerea piuliței. În acest scop pot fi utilizate chei dinamometrice, șurubelniță percutantă sau alte scule asemănătoare. În vederea strângerii prin intermediul capului șurubului, este nevoie de un spațiu liber în jurul țijeii șurubului, spre a evita apariției unei fricțiuni suplimentare.

În cursul strângerii cu ajutorul cheii dinamometrice, forța de pretensionare necesară este creată de cuplul măsurat.

Cheile utilizate trebuie să fie reglabile în mod corespunzător, sau să permită citirea suficient de precisă a tensiunii necesare.

Devierea maximă în cursul reglării și citirii nu trebuie să fie mai mare de +0,1 Ma. Verificarea trebuie efectuată anterior utilizării cheii dinamometrice, în cursul utilizării acesteia, dar cel puțin o dată pe semestru.

În cazul utilizării noilor șuruburi M12 și M20 cu deschiderea SW21, respectiv SW34, se modifică momentul de strângere.

Tabelul 11

Forțele de strângere și momentele de strângere necesare				
Diametrul nominal al șurubului	Forța de pretensionare necesară F_v în șurub (procedeul de cuplu) [kN] (Mp)	Forța de pretensionare care trebuie exercitată în cazul strângerii cu șurubelnița percutantă [kN] (Mp)	Cupluri de strângere care trebuie exercitate (M_a)	
			Șurub (galvanizat prin scufundare) Mo S2 – cu vaselină [Nm] (kpm)	Șurub ușor lubrifiat cu ulei [Nm] (kpm)
M 12	50 (5)	60 (6)	100 (10)	120 (12)
M 16	100 (10)	110 (11)	250 (25)	350 (35)
M 20	160 (16)	175 (17,5)	450 (45)	600 (60)
M 22	190 (19)	210 (21)	650 (65)	900 (90)
M 24	220 (22)	240 (24)	800 (80)	1100 (110)
M 27	290 (29)	320 (32)	1250 (125)	1650 (165)
M 30	350 (35)	390 (39)	1650 (165)	2200 (220)
M 33 *	430 (43)	480 (48)	2200 (220)	2700 (270)
M 36	510 (51)	560 (56)	2800 (280)	3800 (380)

* conform standardului propriu de uzinare



În cazul strângerii cu șurubelnița percutantă forța de pretensionare necesară trebuie reglată pe baza numărului de șuruburi necesare încorporării, cu ajutorul unui mijloc corespunzător (de exemplu, cu un tensiometru)

Aveți grijă ca mărimea șurubelniței percutante să corespundă pretensionării necesare.

Trebuie utilizate numai șurubelnițe percutante de tip verificat.

Pretensionarea șuruburilor are loc prin pre-strângere corespunzătoare metodei unghiului de rotire, apoi cu ajutorul strângere cu unghiul μ . Valorile necesare acestor operațiuni sunt cuprinse în directivele 010 DAS.

Verificarea pretensionării

Verificarea implică 5% din totalul șuruburilor, și are loc în mod exclusiv prin continuarea strângerii. În cursul operațiunii, șuruburile strânse manual trebuie verificate în mod manual cu cheia, iar șuruburile strânse mecanic trebuie verificate cu șurubelnița percutantă.

- În vederea verificării, cheile manuale trebuie reglate la o valoare cu 10% mai mare.
- În cazul șurubelnițelor percutante etalonate la valori FV, este suficientă reaplicarea forței reglate de pretensionare.
- Șuruburile strânse pe baza metodei unghiului de rotație, în funcție de mijlocul utilizat, pot fi verificate în mod corespunzător metodei a) sau b).

Tabelul 12

Unghiul de continuare a strângerii șurubului (piuliței), până la atingerea valorii de control reglate corespunzător punctelor a) – c)	Starea îmbinării
$< 30^\circ$	Șurubul este în regulă.
$30^\circ \dots 60^\circ$	Șurubul este în regulă. Verificați două legături ale aceleiași îmbinări.
$> 60^\circ$	Schimbați șurubul. Verificați două șuruburi ale aceleiași îmbinări.

Poliamid 6.6

Caracteristici mecanice și termice

Pe baza proprietăților lor fizice, chimice, termice și electrice, enumerate în cele ce urmează, șuruburile și piulițele confecționate din Poliamid 6.6 oferă o soluție sigură și simplă a numeroase probleme mecanice și electrice:

- greutate redusă
- rezistență mecanică mare
- termostabil 100°C
- capacitatea de rezistență chimică excelentă
- valori dielectrice înalte
- rezistente la influențele climatice
- lipsite de vibrații (nu este necesară utilizarea inelelor de strângere)

Proprietăți mecanice	Unitate	Date	Prescrieri de verificare DIN
Grosimea brută	g/cm ³	1,12 - 1,15	53479
Tensiune de curgere uscat umiditate atmosferică	N/mm ²	85 60	53455
Întinderea la rupere uscat umiditate atmosferică	%	30 - 60 120 - 220	53455
Tensiunea limită la încovoiere uscat	N/mm ²	130 - 135	53452
Reziliență uscat umiditate atmosferică	kJ/m ²	3 - 5 15 - 20	53453 a se vedea metodele de verificare
Modul de flexibilitate uscat umiditate atmosferică	N/mm ²	26 - 2900 17 - 2000	

Caracteristici termice	Unitate	Date	Prescrieri de verificare DIN
Temperatura de topire	°C	250 - 255	
Conductibilitate termică	W/mk	0,23	
Capacitate termică specifică	kJ/kgk	1,67	
Temperatura maximă de utilizare pe lungă durată pe scurtă durată	°C	80 - 100 150 - 170	

Cuplul de strângere Ncm – Valori standard la 20 °C

Filet	M 3	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 18	M 20
Șuruburi	10	20	50	100	200	300	400	600	750	850	1000
Piulițe	10	30	60	150	300	400	500	750	900	1000	1200

BSK® - Selector de șuruburi

Acest selector de șuruburi BSK® are rolul să ajute proiectantul în cursul dimensionării aproximative a îmbinărilor prin șuruburi, având în vedere cei mai importanți factori care le influențează. În afara acestora, include instrucțiuni în vederea alegerii momentului de strângere corespunzător, pentru diferite feluri de suprafețe și grade de lubrifiere. Conține într-o formă limpede momentele de strângere și forțele de pretensionare ale filetelor metrice normale și cu pas fin, a buloanelor filetate și a șuruburilor rezistente la oboseală, având în vedere coeficienții de frecare μ_{ges} . Tabelele conțin și date referitoare la clasele de rezistență 8.8, 10.9 și 12.9, dar și referitor la calculul în alte clase de rezistență.

Dimensionarea aproximativă a îmbinărilor cu șuruburi

Ce diametru trebuie să aibă, de exemplu, un bulon filetat, dacă trebuie să preia o forță motoare axială cu o valoare $F_A = 40\,000\text{ N}$?

Din tabelul I. obținem următoarele dimensiuni aproximative:

8.8 : M 20 10.9 : M 16 12.9 : M 16

Având în vedere toate condițiile marginale, cum ar fi numărul îmbinărilor și asperitatea acestora, lungimea elementelor de strângere, modul de exercitare a forței și condițiile de strângere, precum și calculul exact efectuat pe baza manualului cu titlul „Schrauben Vademecum” („Șurub vademecum”), rezultă următoarele dimensiuni:

8.8 : M 18 10.9 : M 14 12.9 : M 12

Astfel, prin dimensionare conform tabelului I, am obținut rezultate sigure.

Alegerea coeficientului de frecare corespunzător

Condiția premergătoare a stabilirii exacte a forței de pretensionare și a momentului de strângere o reprezintă cunoașterea coeficientului de frecare. În orice caz, pare aproape imposibil stabilirea unor valori sigure ale coeficientului de frecare pentru numeroasele feluri de suprafețe și stări de lubrifiere, și îndeosebi referitor la distribuția acestuia. La aceasta se mai adaugă distribuția modurilor de strângere, care de asemenea înseamnă un factor de nesiguranță mai mult sau mai puțin însemnat.

De aici rezultă că în sensul alegerii coeficientului de frecare nu pot fi oferite decât recomandări. Tabelul nr. 2 conține valorile standard privitoare la diferite feluri de suprafețe și stări de lubrifiere, unde valorile minime indicate cu caractere grase trebuie considerate valori nominale ale dimensionării și cuplului de strângere.

Șuruburile de siguranță care sunt prevăzute cu dantură de blocare sau nervuri pe suprafața de sprijin a capului șurubului, ca urmare a coeficientului de frecare mai mare de sub capul șurubului, dispun de un coeficient de frecare μ_{ges} mai mare. În legătură cu utilizarea șuruburilor de siguranță am făcut referire la cuplurile de strângere și forțele de pretensionare din formularul nostru VFM 34.

Forța de acționare pentru fiecare șurub						
Statică, axială	Dinamică, axială	Statică și/sau dinamică, perpendiculară pe ax	Forță de pretensionare ¹⁾	Diametru nominal ¹⁾ (mm)		
				8.8	10.9	12.9
F_A (N)	F_A (N)	F_Q (N)	F_V (N)			
1 600	1 000	320	2 500	4	-	-
2 500	1 600	500	4 000	5	4	4
4 000	2 500	800	6 300	6	5	5
6 300	4 000	1 250	10 000	7 ²⁾	6	5
10 000	6 300	2 000	16 000	8	7 ²⁾	7 ²⁾
16 000	10 000	3 150	25 000	10	9 ²⁾	8
25 000	16 000	5 000	40 000	14	12	10
40 000	25 000	8 000	63 000	16	14	12
63 000	40 000	12 500	100 000	20	16	16
100 000	63 000	20 000	160 000	24	20	20
160 000	100 000	31 500	250 000	30	27	24
250 000	160 000	50 000	400 000	-	30	30

¹⁾ Diametrele nominale date și forțele de pretensionare se referă la buloanele filetate; în cazul șuruburilor rezistente la oboseală, datorită diametrului redus al axului, trebuie aleasă această valoare, care corespunde celui mai înalt grad de încărcare următor.

²⁾ Dimensiunile M 7 și M 9 sunt utilizate numai în situații deosebite.

În cursul asigurării prin lipirea filetelui, valoarea frecării μ_{ges} este influențată în majoritatea cazurilor. În timp ce în cazul asigurărilor FK obișnuite coeficientul de frecare crește puternic, în cazul șuruburilor INBUS-PLUS® și VERBUS-PLUS® (șuruburi acoperite cu adeziv microtoc) coeficientul de frecare μ_{ges} nu se modifică față de șuruburile lubrificate în mod obișnuit cu ulei. În formularul VFM 34 recomandăm utilizarea unor cupluri de strângere ceva mai mari numai în cursul reutilizării acestor șuruburi de siguranță.

μ_{ges} condiția superficială sub lubrifiere				
Șurub	Piuliță	fără ulei	lubrificate cu ulei	MoS ₂ -pastă
fără tratare ulterioară Mn-fosfatat Zn-fosfatat Zincate prin galv. cca. 8 μm Aplicare cadmiu prin galv. cca. 7 μm	fără tratare ulterioară	0,14 - 0,18 0,14 - 0,18 0,14 - 0,21 0,12 - 0,18 0,08 - 0,12	0,14 - 0,17 0,14 - 0,15 0,14 - 0,17 0,12 - 0,17 0,08 - 0,11	0,10 - 0,12 0,10 - 0,11 0,10 - 0,12
Zincate prin galv. cca. 8 μm	Zincate prin galv. cca. 5 μm	0,12 - 0,17	0,14 - 0,19	
Aplicare cadmiu prin galv. cca. 7 μm	Aplicare cadmiu prin galv. cca. 6 μm	0,08 - 0,12	0,10 - 0,15	

În cazul șuruburilor a căror suprafață nu a fost tratată galvanic uleiarea complementară conduce la o valoare medie a coeficientului de frecare mai redusă și o distribuție mai mică față de suprafața uscată. Prin utilizarea pastei MoS₂ coeficientul de frecare și distribuția se reduc în mod și mai însemnat. Împerecherea șuruburilor zincate cu piulițele zincate (respectiv a șuruburilor cadmate cu piulițele cadmate) conduce la un coeficient de frecare mai înalt și la o distribuție mai mare. În cazuri nefavorabile, astfel de îmbinări conduc la înțepenire și la condiții de strângere incontrolabile.

Forța la limita minimă de curgere

Creștere, secțiunea de tensiune și secțiunea miezului

Buloane filetate cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni (cu creșterea P)	Secțiunea de tensiune As (mm ²)	Secțiunea miezului A3 (mm ²)	Forța la limita minimă de curgere F _{0,2} calculată cu ajutorul secțiunii de tensiune		
			8.8 (N)	10.9 (N)	12.9 (N)
M 4 x 0,7	8,78	7,75	5 600	8 250	9 650
M 5 x 0,8	14,20	12,70	9 100	13 300	15 600
M 6 x 1	20,10	17,90	12 900	18 900	22 100
M 8 x 1,25	36,60	32,80	23 400	34 400	40 300
M 10 x 1,5	58,00	52,30	37 100	54 500	64 000
M 12 x 1,75	84,30	76,20	54 000	79 000	92 500
M 14 x 2	115,00	105,00	73 500	108 000	127 000
M 16 x 2	157,00	144,00	100 000	148 000	173 000
M 18 x 2,5	192,00	175,00	127 000	180 000	211 000
M 20 x 2,5	245,00	225,00	162 000	230 000	270 000
M 22 x 2,5	303,00	282,00	200 000	285 000	333 000
M 24 x 3	353,00	324,00	233 000	332 000	388 000
M 27 x 3	459,00	427,00	303 000	431 000	505 000
M 30 x 3,5	561,00	519,00	370 000	527 000	617 000

Buloane filetate cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni (cu creșterea P)	Secțiunea de tensiune As (mm ²)	Miez-secțiune A3 (mm ²)	Forța la limita minimă de curgere F _{0,2} calculată cu ajutorul secțiunii de tensiune		
			8.8 (N)	10.9 (N)	12.9 (N)
M 8 x 1	39,20	36,00	25 100	36 800	43 100
M 10 x 1,25	61,20	56,30	39 200	57 500	67 500
M 12 x 1,25	92,10	86,00	59 000	86 500	101 000
M 12 x 1,5	88,10	81,10	56 500	83 000	97 000
M 14 x 1,5	125,00	116,00	80 000	118 000	138 000
M 16 x 1,5	167,00	157,00	107 000	157 000	184 000
M 18 x 1,5	216,00	205,00	143 000	203 000	238 000
M 20 x 1,5	272,00	259,00	180 000	256 000	299 000
M 22 x 1,5	333,00	319,00	220 000	313 000	366 000
M 24 x 2	384,00	365,00	253 000	361 000	422 000
M 27 x 2	496,00	473,00	327 000	466 000	546 000
M 30 x 2	621,00	596,00	410 000	584 000	683 000

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

d_T = 0,9 d 3

Dimensiuni (cu creșterea P)	Diametrul axial d _T h13 (mm)	Secțiunea axului A _{T min} (mm ²)	Secțiunea miezului A3 (mm ³)	Forța la limita minimă de curger F _{0,2} calculată cu ajutorul secțiunii axiale		
				8.8 (N)	10.9 (N)	12.9 (N)
M 4 x 0,7	2,7	5,07	7,75	3 250	4 750	5 600
M 5 x 0,8	3,5	8,40	12,70	5 400	7 900	9 250
M 6 x 1	4,1	12,10	17,90	7 750	11 400	13 300
M 8 x 1,25	5,6	23,10	32,80	14 800	21 700	25 400
M 10 x 1,5	7,0	37,10	52,30	23 700	34 900	40 800
M 12 x 1,75	8,5	55,00	76,20	35 200	51 500	60 500
M 14 x 2	10,0	75,60	105,00	48 400	71 000	83 000
M 16 x 2	12,0	106,00	144,00	68 000	99 500	117 000
M 18 x 2,5	13,0	129,00	175,00	85 000	121 000	142 000
M 20 x 2,5	15,0	168,00	225,00	111 000	158 000	185 000
M 22 x 2,5	16,5	212,00	282,00	140 000	199 000	233 000
M 24 x 3	18,0	243,00	324,00	160 000	228 000	267 000
M 27 x 3	20,5	322,00	427,00	213 000	303 000	354 000
M 30 x 3,5	22,5	392,00	519,00	259 000	368 000	431 000

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni (cu creșterea P)	Diametrul axial d_T h13 (mm)	Secțiunea axului $A_{T \min}$ (mm ²)	Secțiunea miezului A_3 (mm ³)	Forța la limita minimă de curgere $F_{0,2}$ calculată cu ajutorul secțiunii axiale		
				8.8 (N)	10.9 (N)	12.9 (N)
M 8 x 1	5,9	25,7	36,0	16 400	24 200	28 300
M 10 x 1,25	7,4	40,5	56,3	25 900	38 100	44 600
M 12 x 1,25	9,2	63,2	86,0	40 400	59 500	69 500
M 12 x 1,5	8,9	59,0	81,1	37 800	55 500	65 000
M 14 x 1,5	10,5	85,0	116,0	54 500	80 000	93 500
M 16 x 1,5	12,5	117,0	157,0	75 000	110 000	129 000
M 18 x 1,5	14,5	155,0	205,0	102 000	146 000	171 000
M 20 x 1,5	16,0	196,0	259,0	129 000	184 000	216 000
M 22 x 1,5	18,0	244,0	319,0	161 000	229 000	268 000
M 24 x 2	19,0	275,0	365,0	182 000	259 000	303 000
M 27 x 2	21,5	360,0	473,0	238 000	338 000	396 000
M 30 x 2	24,5	458,0	596,0	302 000	431 000	504 000

Forțele de pretensionare și strângere ale șuruburilor cu filet metric și care dispun de dimensiunile suprafeței de sprijin a capului conform DIN 912, 931, 934...

Coefficientul de frecare $\mu_{ges} = 0,08$

Buloane filetate cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	4 400	6 450	7 550	2,1	3,1	3,6
M 5	7 150	10 500	12 300	4,2	6,1	7,2
M 6	10 100	14 900	17 400	7,3	11,0	12,0
M 8	18 600	27 300	31 900	17,0	26,0	30,0
M 10	29 500	43 400	50 500	34,0	51,0	59,0
M 12	43 000	63 000	74 000	59,0	87,0	100,0
M 14	59 000	86 500	101 000	95,0	140,0	165,0
M 16	81 000	119 000	139 000	145,0	215,0	250,0
M 18	102 000	145 000	170 000	210,0	300,0	350,0
M 20	131 000	186 000	218 000	295,0	420,0	490,0
M 22	163 000	232 000	272 000	395,0	560,0	660,0
M 24	188 000	268 000	313 000	510,0	720,0	840,0
M 27	247 000	352 000	412 000	740,0	1 050,0	1 250,0
M 30	300 000	428 000	501 000	1 000,0	1 450,0	1 700,0

Buloane filetate cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	20 300	29 700	34 800	18	27	32
M 10 x 1,25	31 600	46 500	54 500	36	53	62
M 12 x 1,25	48 200	71 000	83 000	64	93	110
M 12 x 1,5	45 600	67 000	78 500	62	90	105
M 14 x 1,5	65 000	95 500	112 000	100	150	175
M 16 x 1,5	88 000	129 000	151 000	155	225	260
M 18 x 1,5	118 000	168 000	197 000	230	325	380
M 20 x 1,5	149 000	212 000	248 000	315	450	530
M 22 x 1,5	183 000	261 000	305 000	420	600	700
M 24 x 2	210 000	299 000	350 000	540	760	900
M 27 x 2	272 000	387 000	453 000	780	1 100	1 300
M 30 x 2	342 000	487 000	570 000	1 100	1 550	1 800

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	2 400	3 500	4 100	1,1	1,7	2,0
M 5	4 100	6 000	7 050	2,4	3,5	4,1
M 6	5 650	8 300	9 700	4,0	5,9	6,9
M 8	11 000	16 100	18 900	10,0	15,0	18,0
M 10	17 300	25 400	29 700	20,0	30,0	35,0
M 12	26 000	38 100	44 600	36,0	53,0	62,0
M 14	36 400	53 500	62 500	59,0	86,0	100,0
M 16	53 500	78 500	92 000	96,0	140,0	165,0
M 18	64 000	91 000	107 000	130,0	190,0	220,0
M 20	87 500	124 000	145 000	195,0	280,0	330,0
M 22	107 000	152 000	178 000	260,0	370,0	430,0
M 24	127 000	180 000	211 000	340,0	485,0	570,0
M 27	165 000	236 000	276 000	495,0	710,0	830,0
M 30	199 000	283 000	331 000	670,0	950,0	1 100,0

Forțele de pretensionare și strângere ale șuruburilor cu filet metric și care dispun de dimensiunile suprafeței de sprijin a capului conform DIN 912, 931, 934...

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 10 x 1,25	20 000	29 300	34 300	23	33	39
M 12 x 1,25	31 900	46 900	55 000	42	62	72
M 12 x 1,5	29 300	43 000	50 500	40	58	68
M 14 x 1,5	41 100	60 500	70 500	63	93	110
M 16 x 1,5	60 000	88 000	103 000	105	150	180
M 18 x 1,5	84 500	120 000	141 000	165	230	270
M 20 x 1,5	104 000	147 000	173 000	220	315	365
M 22 x 1,5	133 000	189 000	221 000	305	430	510
M 24 x 2	145 000	207 000	242 000	370	530	620
M 27 x 2	188 000	267 000	313 000	540	770	900
M 30 x 2	246 000	351 000	411 000	780	1 100	1 300

Coeficientul de frecare $\mu_{ges} = 0,10$

Buloane filetate cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	4 250	6 200	7 250	2,4	3,6	4,2
M 5	6 900	10 200	11 900	4,8	7,1	8,3
M 6	9 700	14 300	16 800	8,3	12,0	14,0
M 8	17 900	26 300	30 700	20,0	30,0	35,0
M 10	28 500	41 800	48 900	40,0	59,0	69,0
M 12	41 500	61 000	71 500	69,0	100,0	120,0
M 14	57 000	83 500	98 000	110,0	160,0	190,0
M 16	78 500	115 000	135 000	170,0	250,0	290,0
M 18	98 000	140 000	164 000	245,0	345,0	405,0
M 20	126 000	180 000	210 000	340,0	490,0	570,0
M 22	158 000	224 000	263 000	460,0	660,0	770,0
M 24	182 000	259 000	303 000	590,0	840,0	980,0
M 27	239 000	340 000	398 000	870,0	1 250,0	1 450,0
M 30	291 000	414 000	484 000	1 200,0	1 700,0	1 950,0

Buloane filetate cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	19 600	28 700	33 600	22	32	37
M 10 x 1,25	30 600	44 900	52 500	42	62	72
M 12 x 1,25	46 600	68 500	80 000	75	110	130
M 12 x 1,5	44 000	64 500	75 500	72	105	125
M 14 x 1,5	63 000	92 500	108 000	120	175	200
M 16 x 1,5	85 500	125 000	147 000	180	265	310
M 18 x 1,5	114 000	163 000	191 000	270	385	450
M 20 x 1,5	144 000	206 000	241 000	375	530	620
M 22 x 1,5	178 000	253 000	296 000	500	710	830
M 24 x 2	203 000	290 000	339 000	630	900	1 050
M 27 x 2	264 000	375 000	439 000	920	1 300	1 550
M 30 x 2	332 000	472 000	553 000	1 300	1 850	2 150

Forțele de pretensionare și strângere ale șuruburilor cu filet metric și care dispun de dimensiunile suprafeței de sprijin a capului conform DIN 912, 931, 934...

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	2 250	3 300	3 850	1,3	1,9	2,2
M 5	3 900	5 700	6 650	2,7	4,0	4,6
M 6	5 350	7 850	9 200	4,6	6,7	7,9
M 8	10 500	15 300	18 000	12,0	17,0	20,0
M 10	16 400	24 100	28 200	23,0	34,0	40,0
M 12	24 700	36 300	42 500	41,0	60,0	70,0
M 14	34 700	51 000	59 500	67,0	98,0	115,0
M 16	51 000	75 000	88 000	110,0	165,0	190,0
M 18	61 000	87 000	102 000	150,0	215,0	250,0
M 20	83 500	119 000	139 000	225,0	325,0	375,0
M 22	102 000	145 000	170 000	300,0	425,0	495,0
M 24	121 000	172 000	202 000	390,0	560,0	650,0
M 27	158 000	225 000	264 000	570,0	820,0	960,0
M 30	190 000	271 000	317 000	770,0	1 100,0	1 300,0

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	12 100	17 700	20 800	13	19	23
M 10 x 1,25	19 100	28 000	32 800	26	38	45
M 12 x 1,25	30 600	44 900	52 500	49	72	84
M 12 x 1,5	27 900	41 000	48 000	45	67	78
M 14 x 1,5	39 300	57 500	67 500	73	110	125
M 16 x 1,5	57 500	84 000	98 500	120	175	210
M 18 x 1,5	81 000	116 000	135 000	190	270	320
M 20 x 1,5	99 500	142 000	166 000	260	365	430
M 22 x 1,5	127 000	182 000	212 000	355	510	600
M 24 x 2	139 000	198 000	232 000	435	620	720
M 27 x 2	180 000	256 000	300 000	630	900	1 050
M 30 x 2	237 000	338 000	395 000	920	1 300	1 550

Coefficientul de frecare $\mu_{ges} = 0,12$

Buloane filetate cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	4 050	5 950	7 000	2,4	4,0	4,7
M 5	6 650	9 800	11 400	5,4	7,9	9,2
M 6	9 350	13 800	16 100	9,3	14,0	16,0
M 8	17 200	25 300	29 600	23,0	33,0	39,0
M 10	27 400	40 300	47 100	45,0	66,0	77,0
M 12	40 000	58 500	68 500	77,0	115,0	135,0
M 14	54 500	80 500	94 000	125,0	180,0	210,0
M 16	75 500	111 000	130 000	190,0	280,0	330,0
M 18	94 500	134 000	157 000	275,0	390,0	455,0
M 20	121 000	172 000	201 000	385,0	550,0	640,0
M 22	152 000	216 000	253 000	530,0	750,0	880,0
M 24	175 000	250 000	292 000	660,0	950,0	1 100,0
M 27	230 000	328 000	384 000	980,0	1 400,0	1 650,0
M 30	280 000	399 000	467 000	1 350,0	1 900,0	2 200,0

Forțele de pretensionare și strângere ale șuruburilor cu filet metric și care dispun de dimensiunile suprafeței de sprijin a capului conform DIN 912, 931, 934...

Buloane filetate cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment obrotowy dokręcający M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	18 900	27 700	32 500	24	36	42
M 10 x 1,25	29 500	43 300	50 500	47	69	81
M 12 x 1,25	45 000	66 000	77 500	84	125	145
M 12 x 1,5	42 400	62 500	73 000	81	120	140
M 14 x 1,5	61 000	89 500	105 000	135	195	230
M 16 x 1,5	82 000	121 000	141 000	205	300	350
M 18 x 1,5	110 000	157 000	184 000	305	435	510
M 20 x 1,5	140 000	199 000	233 000	430	610	710
M 22 x 1,5	172 000	245 000	286 000	580	830	960
M 24 x 2	196 000	280 000	327 000	720	1 050	1 200
M 27 x 2	255 000	363 000	425 000	1 050	1 500	1 750
M 30 x 2	321 000	457 000	534 000	1 450	2 100	2 450

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	2 150	3 150	3 650	1,4	2,1	2,4
M 5	3 700	5 400	6 300	3,0	4,4	5,1
M 6	5 050	7 450	8 700	5,0	7,4	8,7
M 8	9 900	14 600	17 100	13	19	22
M 10	15 600	22 900	26 800	25	37	44
M 12	23 500	34 500	40 300	45	67	78
M 14	33 000	48 400	56 500	74	110	125
M 16	48 800	71 500	84 000	125	180	215
M 18	58 000	82 500	96 500	170	240	280
M 20	79 500	113 000	133 000	255	360	425
M 22	97 000	138 000	162 000	340	480	560
M 24	115 000	164 000	192 000	435	620	730
M 27	151 000	215 000	252 000	640	910	1 050
M 30	181 000	258 000	302 000	860	1 250	1 450

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	11 500	16 900	19 800	15	22	26
M 10 x 1,25	18 100	26 600	31 200	29	43	51
M 12 x 1,25	29 100	42 800	50 000	55	80	96
M 12 x 1,5	26 600	39 100	45 700	51	75	89
M 14 x 1,5	37 400	55 000	64 500	82	120	145
M 16 x 1,5	54 500	80 500	94 000	135	200	240
M 18 x 1,5	77 500	111 000	129 000	215	310	370
M 20 x 1,5	95 000	136 000	159 000	290	415	500
M 22 x 1,5	122 000	174 000	204 000	410	590	690
M 24 x 2	133 000	189 000	222 000	490	700	840
M 27 x 2	182 000	259 000	303 000	750	1 050	1 200
M 30 x 2	227 000	324 000	379 000	1 050	1 500	1 800

Forțele de pretensionare și strângere ale șuruburilor cu filet metric și care dispun de dimensiunile suprafeței de sprijin a capului conform DIN 912, 931, 934...

Coefficientul de frecare $\mu_{ges} = 0,14$

Buloane filetate cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	3 900	5 750	6 700	3,0	4,4	5,1
M 5	6 400	9 400	11 000	5,9	8,7	10
M 6	9 000	13 200	15 500	10	15	18
M 8	16 500	24 300	28 400	25	36	43
M 10	26 300	38 700	45 200	49	72	84
M 12	38 400	56 500	66 000	85	125	145
M 14	52 500	77 500	90 500	135	200	235
M 16	72 500	107 000	125 000	210	310	365
M 18	91 000	129 000	152 000	300	430	500
M 20	117 000	166 000	195 000	425	610	710
M 22	146 000	208 000	244 000	580	820	960
M 24	168 000	240 000	281 000	730	1 050	1 220
M 27	222 000	316 000	369 000	1 100	1 550	1 800
M 30	269 000	384 000	449 000	1 450	2 100	2 450

Buloane filetate cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	18 100	26 600	31 200	27	39	46
M 10 x 1,25	28 300	41 600	48 700	52	76	90
M 12 x 1,25	43 300	63 500	74 500	93	135	160
M 12 x 1,5	40 800	60 000	70 000	89	130	155
M 14 x 1,5	58 500	86 000	100 000	145	215	255
M 16 x 1,5	79 500	116 000	136 000	225	330	390
M 18 x 1,5	106 000	152 000	177 000	340	485	570
M 20 x 1,5	134 000	191 000	224 000	475	680	790
M 22 x 1,5	166 000	236 000	276 000	630	900	1 050
M 24 x 2	189 000	270 000	315 000	800	1 150	1 350
M 27 x 2	246 000	350 000	409 000	1 150	1 650	1 950
M 30 x 2	309 000	440 000	515 000	1 650	2 350	2 750

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	2 000	2 950	3 450	1,5	2,3	2,6
M 5	3 500	5 100	6 000	3,2	4,7	5,5
M 6	4 800	7 050	8 250	5,4	8,0	9,4
M 8	9 400	13 800	16 200	14	21	24
M 10	14 800	21 700	25 400	28	40	47
M 12	22 300	32 700	38 300	49	72	85
M 14	31 300	46 000	54 000	81	120	140
M 16	46 500	68 500	80 000	135	200	230
M 18	55 000	78 500	92 000	180	260	305
M 20	75 500	108 000	126 000	275	395	460
M 22	92 500	132 000	154 000	365	520	610
M 24	110 000	157 000	183 000	480	680	800
M 27	144 000	205 000	240 000	700	1 000	1 150
M 30	173 000	246 000	288 000	940	1 350	1 550

Forțele de pretensionare și strângere ale șuruburilor cu filet metric și care dispun de dimensiunile suprafeței de sprijin a capului conform DIN 912, 931, 934...

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	10 900	16 100	18 800	16	24	28
M 10 x 1,25	17 300	25 300	29 700	32	47	55
M 12 x 1,25	27 800	40 800	47 700	60	88	105
M 12 x 1,5	25 300	37 200	43 500	55	81	95
M 14 x 1,5	35 600	52 500	61 000	90	130	155
M 16 x 1,5	52 000	76 500	90 000	150	220	255
M 18 x 1,5	74 000	106 000	124 000	240	340	395
M 20 x 1,5	91 000	129 000	151 000	320	460	540
M 22 x 1,5	117 000	166 000	195 000	450	640	750
M 24 x 2	127 000	181 000	212 000	540	770	900
M 27 x 2	165 000	234 000	274 000	790	1 100	1 300
M 30 x 2	217 000	310 000	362 000	1 150	1 650	1 900

Coefficientul de frecare $\mu_{ges} = 0,20$

Buloane filetate cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	3 450	5 050	5 900	3,6	5,3	6,1
M 5	5 650	8 250	9 650	7,1	10	12
M 6	7 950	11 700	13 600	12	18	21
M 8	14 600	21 400	25 100	30	44	52
M 10	23 200	34 100	39 900	60	87	100
M 12	33 900	49 800	58 000	105	151	177
M 14	46 500	68 500	80 000	165	240	285
M 16	64 000	94 000	110 000	260	380	445
M 18	80 500	114 000	134 000	365	520	610
M 20	103 000	147 000	172 000	520	740	870
M 22	129 000	184 000	216 000	710	1 000	1 200
M 24	149 000	212 000	248 000	890	1 250	1 500
M 27	196 000	279 000	327 000	1 350	1 900	2 200
M 30	238 000	339 000	397 000	1 800	2 550	3 000

Buloane filetate cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	16 000	23 500	27 600	33	48	56
M 10 x 1,25	25 100	36 800	43 100	64	93	110
M 12 x 1,25	38 400	56 500	66 000	115	170	200
M 12 x 1,5	36 100	53 000	62 000	110	160	185
M 14 x 1,5	52 000	76 000	89 000	180	265	310
M 16 x 1,5	70 500	103 000	121 000	280	410	480
M 18 x 1,5	94 500	135 000	157 000	420	600	700
M 20 x 1,5	119 000	170 000	199 000	590	840	980
M 22 x 1,5	147 000	210 000	245 000	790	1 150	1 300
M 24 x 2	168 000	239 000	280 000	990	1 400	1 650
M 27 x 2	218 000	311 000	364 000	1 450	2 100	2 450
M 30 x 2	275 000	391 000	458 000	2 050	2 900	3 400

Forțele de pretensionare și strângere ale șuruburilor cu filet metric și care dispun de dimensiunile suprafeței de sprijin a capului conform DIN 912, 931, 934...

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric normal, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 4	1 700	2 500	2 950	1,8	2,6	3,1
M 5	2 950	4 350	5 100	3,8	5,5	6,5
M 6	4 100	6 000	7 050	6,4	9,3	11
M 8	8 050	11 800	13 800	17	24	28
M 10	12 600	18 500	21 700	32	47	56
M 12	19 100	28 000	32 800	58	85	100
M 14	26 800	39 400	46 100	95	140	165
M 16	40 000	59 000	69 000	160	235	275
M 18	47 300	67 500	79 000	215	305	360
M 20	65 500	93 000	109 000	330	470	550
M 22	79 500	113 000	133 000	435	620	720
M 24	94 500	135 000	158 000	570	810	950
M 27	124 000	177 000	207 000	840	1 200	1 400
M 30	149 000	212 000	248 000	1 100	1 600	1 850

Șuruburi rezistente la oboseală cu filet metric cu pas fin, conform DIN 13, fila 13

$d_T = 0,9 d_3$

Dimensiuni	Forța de pretensionare F_V (N)			Moment de strângere M_A (Nm)		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M 8 x 1	9 400	13 800	16 100	19	28	33
M 10 x 1,25	14 800	21 700	25 500	38	55	65
M 12 x 1,25	23 900	35 100	41 100	72	105	125
M 12 x 1,5	21 700	31 900	37 400	66	96	115
M 14 x 1,5	30 600	44 900	52 500	105	155	185
M 16 x 1,5	45 100	66 000	77 500	180	265	310
M 18 x 1,5	64 500	91 500	107 000	290	410	480
M 20 x 1,5	78 500	112 000	131 000	390	550	650
M 22 x 1,5	102 000	145 000	169 000	540	780	910
M 24 x 2	110 000	156 000	183 000	650	930	1 100
M 27 x 2	142 000	203 000	237 000	950	1 350	1 600
M 30 x 2	189 000	269 000	315 000	1 400	2 000	2 350

Calculul forței de strângere

În cazul altei grupe de rezistență care nu este enumerată în acest selector de șuruburi, pot fi calculate fără efort momentul de strângere și forța de pretensionare, astfel încât valorile cunoscute ale momentului de strângere și forței de pretensionare le înmulțim cu rata cunoscută a limitei de curgere căutată și cunoscută a clasei de rezistență.

Exemplu:

Clasa de rezistență 8.8 în cazul unei dimensiuni M 10 este $M_A = 49$ [Nm], limita de curgere de 0,2% $R_{p0,2} = 640$ [Nmm²]. Căutăm momentul de strângere referitor la M 10 în clasa de rezistență 5.6 (limita minimă de curgere $R_{eL} = 300$ [Nmm²]).

$$M_{A/5,6} = \frac{R_{eL/5,6}}{R_{p0,2/8,8}} \cdot M_{A/8,8}$$

$$M_{A/5,6} = \frac{300}{640} \cdot 49 = 23 \text{ [Nm]}$$

Este posibilă și calcularea suficient de exactă a momentelor de strângere și forțelor de pretensionare ale dimensiunilor care nu sunt incluse în acest selector de șuruburi:

Forța de pretensionare a unui șurub în cazul $\mu_{ges} = 0,14$, în condițiile în care sarcina creată de forța de pretensionare împreună cu torsiunea reprezintă 90% din limita minimă de curgere (am calculat datele din tabelele noastre pe baza acesteia), poate fi calculată cu aproximație după cum urmează:

- în cazul buloanelor filetate $FV = 0,7 \cdot R_{p0,2} \cdot AS$
- în cazul șuruburilor rezistente la oboseală: $FV = 0,7 \cdot R_{p0,2} \cdot AT$

Limita minimă de curgere $R_{p0,2}$ este cuprinsă în partea 1. a DIN ISO 898. Valoarea tensiunii de secțiune

$$A_s = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

unde valorile dimensiunilor nominale ale diametrului filetului d_2 și diametrului axului d_3 pot fi găsite în DIN 13, fila 13. Dimensiunea axială AT reiese din figura șurubului. Momentul de strângere poate fi calculat cu ajutorul următoarei formule:

$$M_A = F_V \left(0,16 \cdot P + \mu_{ges} \left[0,58 \cdot d_2 + \frac{D_m}{2} \right] \right)$$

Unde

P = Pasul filetului în mm

μ_{ges} = Coeficientul frecării totale (=0,14)

d_2 = Diametrul filetului, în mm (DIN 13 Bl. 13)

$D_{km} = \frac{d_h + d_w}{2}$ = diametrul mediu de frecare al capului șurubului sau șabei, în mm

d_h = diametrul găurii traversate, în mm (DIN ISO 273)

d_w = diametrul exterior al capului șurubului sau piuliței-șabei, în mm, din desen sau din standardul șuruburilor.

d_3 = Diametrul miezului, în mm (DIN 13-13)

Exemplu:

Calculul momentului de strângere în cazul unui șurub (M 10 DIN 912 - 10.9.)

$$F_V = 0,7 \cdot R_{p0,2} \cdot A_S = 0,7 \cdot 940 \cdot 58$$

$$F_V = 38.200 \text{ [N]}$$

$$F_V = 38.200 \text{ [N]}$$

$$M_A = F_V \left(0,16 \cdot P + \mu_{ges} \left[0,58 \cdot d_2 + \frac{D_{km}}{2} \right] \right)$$

unde

$$D_{km} = \frac{d_h + d_w}{2} = \frac{11 + 16}{2} = 13,5 \text{ [mm]}$$

$$M_A = 38.200 \left(0,16 \cdot 1,5 + 0,14 \left[0,58 \cdot 9,026 + \frac{13,5}{2} \right] \right)$$

$$M_A = 73.264 \text{ [Nmm]} \approx 73 \text{ [Nm]}$$

Valoarea din tabelul selectorului de șuruburi este $M_A = 72 \text{ [Nm]}$, deci eroare este neglijabil de mică.

Dacă se stabilește că lubrifierea acestor șuruburi are loc cu MoS2, deci putem lua în calcul un coeficient de frecare $\mu_{ges} = 0,1$, se recomandă reducerea cu 20% a momentului de strângere, întrucât în caz contrar șurubul se poate alungi exagerat. Cu toate acestea, forța de pretensionare va fi cu cca 10% mai mare.

Lista termenilor tehnici

Cuvânt înainte

În lista termenilor tehnici am încercat să adunăm împreună cei mai importanți termeni de specialitate din tehnica asamblării. Unele descrieri au fost formulate în așa fel, încât să poată fi înțelese și de nespecialiști.

Lista în sine nu poate fi folosită drept manual pentru specialiști. Sarcina sa este numai de a transmite operatorului distribuitorului anumite informații de specialitate.

În afara câtorva excepții am renunțat la utilizarea expresiilor folosite în timpul producției, și am utilizat expresiile de specialitate corespunzătoare.

abatere de la dimensiune	abatere de la dimensiunile nominale (toleranță)
abaterea permisă a filetului	filetele metrice ale șuruburilor au dimensiuni corespunzătoare dimensiunilor nominale, sau mai mici, iar filetele piulițelor au dimensiuni corespunzătoare dimensiunilor nominale, sau mai mari. Pot fi deosebite următoarele toleranțe permise: e, f, g, h pentru filetele exterioare ale șuruburilor G, H pentru filetele piulițelor combinațiile toleranțelor șuruburilor și piulițelor cu filet regulat: 6g / 6H – potrivite pentru zincarea obișnuită 6e / 6H și 6f / 6H – potrivite pentru straturile galvanice mai groase; astfel de șuruburi nu pot fi însă fabricate decât prin procedee speciale de fabricație
acoperire din alamă	suprafață decorativă din alamă aplicată pe cale galvanică
acoperire din material plastic	strat de alunecare complementar aplicat pe filet în vederea reducerii frecării
acoperire din nichel	acoperire din nichel aplicată pe cale galvanică
acoperire galvanică	protecție metalică anticorosivă, pe bază electrolică
adaptor	element de asamblare
aglomerare	aglomerare de material apărută în cursul procesului de transformare
alamă	aliaj de cupru și zinc (a se vedea și Cu-Zn)
aliaj	amestec de metale apărut ca urmare a topirii împreună a mai multor metale și care dispune de proprietăți noi
alpaca	aliaj din cupru, nichel și zinc
alungire la rupere	caracteristică a materialelor plastice, în %, care indică alungirea din momentul ruperii barei de probă
alungire la rupere	Alungirea A5 (%) șuruburilor în momentul ruperii, care se poate stabili în cursul încercărilor de întindere și care indică măsura în care se alungește în mod plastic șurubul înainte de a se rupe. Pe baza acesteia se poate calcula tenacitatea șurubului.
antretoază	șurub cu filet la ambele capete, fără cap
arc de presiune	arc supus presiunii
arc de tracțiune	arc supus tragerii
arc-disc	arc de formă discoidală, reglat la maximum, utilizabil ca arc separat, ca pachet elastic și arc de sprijin
asigurare chimică	Destinată ameliorării asigurării pe bază de strângere sau aderență (a se vedea lipirea cu micro-capsule)
asigurarea șurubului	noțiune colectivă referitoare la toate felurile de elemente de asigurare a șuruburilor
asimetric	asimetric
asperitatea de suprafață	calitatea suprafeței piesei de lucru

austenite	oțeluri speciale inoxidabile, cu o structură care nu poate fi călită
auto-asigurant	noțiune referitoare la elementele de asamblare care dispun de elemente de asigurare integrate
avans forțat	mișcarea neinfluențabilă de înaintare a șuruburilor, dacă ambele elementele de îmbinare sunt prevăzute cu filet
avansare	mișcarea în direcția înainte a unei scule

B

bavură	marginea ascuțită a pieselor de lucru apărută în cursul prelucrării, cum ar fi strunjirea, frezarea sau presarea
bavură	porțiuni de material desprinse de pe margini (a se vedea și debavurarea)
bolț de presiune	bolț înșurubat pe șurub în vederea fixării piesei de presiune
bolț de sprijin	sprijin al pieselor de lucru și utilaje
bolț filetat	șurub fără cap cu filete pentru piuliță la ambele capete
braz bolț spiral de întindere	bolț tubular închis, cu formă spiralată, flexibil, destinat fixării a două sau mai multe elemente separate
bolț tubular	Bolț confecționat dintr-un material cu cavitate (țeavă)
bonderizare	a se vedea tratarea cu fosfați
bronz de mașini	aliaj de cupru cu un conținut foarte înalt de cupru, precum și aditivi cu staniu și plumb. Întrebuințare: la lagărele de alunecare
braz bronz fosforos	aliaj de cupru cu duritate de arc
bucșă de strângere	bulon deschis, tubular, flexibil, destinat fixării mai multor piese
bulon conic	bulon rotund, cu formă conică
bulon filetat	șurub fără cap cu filet parțial și canelură

C

calibru de filet	Instrument de verificare a calității filetului sau controlului rebururilor (calibru de filet inelat pentru filetele exterioare, calibru tip dop pentru filetele interioare)
calitatea materialului	conține toate proprietățile mecanice ale șuruburilor și piulițelor, numită și clasă de rezistență (ISO 898-1, ISO 898-2)
canelură	falț pe piesele cilindrice destinată asigurării axului, sau la capătul filetului (a se vedea și falțul și nutul dorsal)
canelură	secționare la capătul filetului (a se vedea DIN 76 Ri) sau pe ax în vederea asigurării
canelură	prinderea cu o unealtă a elementelor de asamblare, pentru deșurubarea cu șurubelnița
canelură	adâncitură radială sau axială pe suprafața piesei de lucru, destinată primirii unor elemente mecanice, cum sunt inelele de siguranță sau zăvoarelor

canelură axială	frezarea axelor în vederea primirii inelelor de siguranță
canelură de curățire	canelură cu muchii ascuțite la capătul șurubului, care scoate de exemplu rămășițele de lac din contrafilet
canelură în cruce	îmbinare interioară, recomandată pentru montările în serie Sisteme Phillips sau Pozidriv
canelură longitudinală	canelură necesară la strângerea cu șurubelnița
cap bombat	măner bombat
cap de etanșare	capul rotund și îndoit al cuielor de sârmă
cap farfurie	cap foarte plat, cu diametru mare: raportul dintre înălțime și diametru
cap lenticular	filet, respectiv capăt de bolț cu formă lenticulară
capăt ascuțit	bolț de presiune la capătul filetului
capăt conic	filet, respectiv capăt de bolț cu formă conică (rotunjit)
capăt de filet	formă a capătului filetului, cum ar fi conică sau lenticulară (a se vedea DIN 78)
carburare	călire superficială prin tratare termică, cu adaos de carbon
călire	tratament termic destinat îmbunătățirii proprietăților mecanice (încălzire – răcire – revenire)
călire inductivă	călire parțială cu ajutorul încălzirii inductive
călire prin nitrurare	călire specială a suprafeței, prin tratare termică în baie sărată
centrare	orificiu ajutător pe partea frontală aflată în centru, necesară în parte în timpul rotirii, în vederea sprijinirii piesei de lucru
cep	capătul cilindric în trepte al unui obiect, cum ar fi pe axe, fusuri și elemente filetate
Charge (șarjă)	realizarea unei cantități unitare de fabricare, de exemplu în fabricarea oțelului
clasa de produs	clasificarea elementelor de asamblare conform condițiilor generale (toleranțe și execuție)
clasa de rezistență	Conține toate proprietățile mecanice ale șuruburilor și piulițelor, numită și clasă de rezistență (se mai numește și calitatea materialului, ISO 898-1, ISO 898-2)
coaxialitate	axe de simetrie dispuse paralel în direcția longitudinală
concav	bombat spre interior
conductibilitate termică	capacitatea unui material de a conduce temperatura
conic	geometrie conică, de exemplu în cazul buloanelor conice
convex	bombat spre afară
coroziune	coroziunea provoacă o modificare măsurabilă a caracteristicilor materialelor și influențează funcționarea elementelor de asamblare. Procesul coroziv este influențat de următorii factori: - materia primă

	- condițiile de mediu - reacțiile posibile
coroziune de fisură	un fel special de coroziune, care apare în crăpături și îmbinări înguste
crestătură	zona de siguranță necesară în vederea suprapunerii în cazul șaibelor DIN 432 și DIN 462
cromare	tratarea galvanică a suprafețelor cu soluții complementare conținând Cr(VI), în scopul ameliorării rezistenței la coroziune
cromare	suprafață decorativă din crom aplicată pe cale galvanică
cromare galbenă	cromare de culoare galbenă (cC), cu conținut de Cr(VI) aplicată pe cale galvanică, destinată să mărească rezistența anticorosivă a acoperirilor metalice
cu acoperire de cadmiu	suprafață de cadmiu aplicată pe cale galvanică sau mecanică (în prezent nu se mai utilizează)
cu dantură interioară	șaiță flexibilă, la care dantura este amplasată în interiorul diametrului interior
cui	zona fără filet a șuruburilor cu filet parțial, de la cap până la începutul filetului
cui despicat de îmbinare	capul rotund și îndoit al cuielor de sârmă
CU-Zn 37	denumirea tehnică a alamei, al cărei compoziție este: 37% zinc, 63% cupru (anterior: Ms63)

D

dantură	profil special pe suprafața de sprijin a șuruburilor cu bridă și a piulițelor, precum și a șaibelor de siguranță
dantură exterioară	discuri la care dantura este amplasată pe diametrul exterior
dantură interioară	prindere interioară, de exemplu cu ajutorul unei danturi de formă dodecagonală
debavurare	îndepărtarea bavurilor formate pe muchiile pieselor de lucru în cursul prelucrării (a se vedea și sfârșămat)
decarburarea fațetelor	sărăcire nedorită în carbon în cursul înobilării elementelor de asamblare
decuparea filetului	secționarea filetelor interioare sau exterioare în vederea asigurării posibilității de înșurubare continuă
deformare de călire	modificări importante care apar datorită tratării termice
degajarea filetului	degajarea în funcție de utilajul de prelucrare, ale câtorva ramuri care nu pot fi utilizate ale filetelor interioare și exterioare
deplasare relativă	apare între piesele tensionate, ca urmare a jocului apărut în cursul slăbirii pretensionării
deschiderea cheii fixe	valoarea distanței dintre suprafețele paralele de prindere, de exemplu în cazul șuruburilor cu 4 și 6 muchii
deschiderea interioară a cheii	deschiderea interioară a cheii hexagonale

diametru nominal	diametrul interior sau exterior indicat în desene (fără toleranță)
diametrul bolțului	diametrul bolțului cilindric sau al cepului
diametrul cuiului	diametrul cuiului fără filet
diametrul filetului	diametrul exterior al filetului = dimensiunea nominală
diametrul filetului șurubului	valoarea medie a diferenței dintre diametrul miezului și diametrul exterior al filetului, baza de calcul a geometriei filetului
diametrul găurii centrale	diametrul găurii prefabricate în vederea tăierii sau formării filetului final
diblu	fortificarea filetelor în materiale moi, cum ar fi în aluminiu, sau în cursul reparării filetelor întrerupte
diblu înșurubat pentru traverse din lemn	piesă destinată înșurubării în lemn, cu filet metric interior
dimensiune necesară	dimensiune prescrisă
dimensiune nominală	dimensiunea indicată pe desen (fără toleranță)
dimensiune reală	Dimensiune stabilită prin măsurare, reală
DIN	Institutul German pentru Standardizare
dinamică	sarcină variabilă în privința mărimii și/sau direcției
direcția fibrei	direcția unei structuri textile (de exemplu, direcția laminării utilizate în cursul fabricării oțelului)
direcție axială	dispunere longitudinală
disc cu bile	utilizarea împreună a șaibelor lenticulare în vederea echilibrării suprafețelor înclinate
discuri dințate	discuri flexibile cu segmente îndoite asemeni evantaiului, pe diametrul interior sau exterior
dop gaură miez	dop unidirecțional pentru închiderea filetelor interioare
duritate	Este rezistența pe care materialul o opune în cazul pătrunderii în alt material. Duritatea se măsoară cu instrumente speciale, în anumite locuri de măsurare (cap, suprafața de sprijin a piuliței, capătul tijei)
duritate Brinell	Valorile durității (HB) măsurate pe baza sistemului „Brinell”, proba cu bilă a durității
duritate Rockwell	valoare a durității conform sistemului Rockwell, a se vedea HRC
duritate Vickers	Valorile durității (HV) măsurate pe baza sistemului „Vickers”, proba durității cu piramida de diamant

E

eloxare	acoperire din metale ușoare destinată sporirii rezistenței la coroziune sau la colorarea decorativă
excentric	în afara centrului
execuție standard	execuție standard, fără abatere sau alte condiții

F

fără joc	asamblare solidă ca urmare a îmbinării mai multor piese
fără vibrații	lipsit de vibrații
ferrum	fier
fier prăjit	strat care apare în timpul prelucrării la cald
filet	plan înclinat care se înfășoară în spirală în jurul unui miez cilindric sau al unei cavități. Filetul elementelor de asamblare este stabilit de următoarele: - diametrul exterior - diametrul miezului - diametrul filetului șurubului - unghiul vârfului - pas
filet american	filet conform standardelor americane, bazate pe coll (1" = 25,4 mm) (cum ar fi UNC, UNF)
filet cu autoblocare	filet care se asigură în mod automat împotriva slăbirii
filet cu autoformare	șurub care își formează singur filetul în gaura anterior executată 8a se vedea DIN 7500)
filet cu pas fin	distanță între două spire ale filetului, mai mică decât în cazul filetului obișnuit, marcat prin indicarea pasului, cum ar fi. M10x1
filet de etanșare	filet conic cu efect de etanșare (de exemplu, pe capacele de închidere a componentelor hidraulice)
filet dublu	filet cu două ramuri, care asigură un pas dublu la fiecare rotire
filet exterior conic	filet care datorită formei sale conice este utilizat drept șurub de etanșare
filet fierăstrău	filet special cu flanc asimetric (se utilizează, de exemplu, la presele hidraulice)
filet ISO	filet standardizat conform ISO (ISO = International Organisation for Standardization (Organizația Internațională pentru Standardizare)).
filet solid	filetul special al prezoanelor care dispun de un diametru mai mare al filetului în zona de înșurubare, cum ar fi SK6
filet trapezoidal	profil de filet pentru șuruburile de reglare, de exemplu la îmbinarea prin ajustaj forțat
filet UNC	filet pe baza standardelor americane – sistem coll
filet UNF	filet cu pas fin pe baza standardelor americane – sistem coll
filet Whitworth	filet pe baza sistemului englezesc – coll (1" = 25,4 mm)
filetul țevii	filetul țevelor și fittingurilor, pe baza sistemului coll
finisare	cea mai fină (cu cea mai mare precizie) prelucrare a suprafeței
fisuri de călire	fisuri în material care apar numai în urma tratării termice, ca urmare a tensiunilor
flanșă de țeavă	element de asamblare necesar la interconectarea țevelor

fontă moale	fontă forjabilă (prescurtat: GT)
forfecare	simplă forță de forfecare
forfecare dublă	forțe de forfecare duble, cum ar fi în cazul buloanelor de întindere
forjare	modificarea formei pieselor în stare incandescentă
forjarea cu matrița	procedeu special de fabricare în forme (ștanțe) a elementelor forjate la cald
formare de șpan	așchii care apar în cursul strunjirii, frezării sau găuririi
formare la cald	formare în stare incandescentă, de exemplu în ștanță
forța de pretensionare	toate elementele îmbinării cu șuruburi sunt presate împreună cu ajutorul forței de pretensionare, cu o forță de strângere corespunzătoare
forță de forfecare	forță perpendiculară pe ax
forță de încercare	sarcina minimă a șuruburilor și piulițelor proiectată pentru verificare
forță de strângere	forța momentului de strângere utilizată în vederea strângerii sigure a elementelor de asamblat
fragilitate provocată de hidrogen	Atenție: Acoperirile galvanice ale pieselor de mare rezistență/ carburate cu călire și revenire joasă care dispun de o rezistență la tracțiune mai mare de cca. 1000 N/mm ² (duritate a miezului sau suprafeței mai mare de 320 HV), și în cazul pieselor cu duritate de arc care prezintă o duritate mai mare de 390 HV, prin procedeele cunoscute nu poate fi exclus cu siguranță pericolul fragilității prin hidrogen; prin temperare acesta poate fi redus, dar nu exclus complet (a se vedea EN ISO 4042, alin. 6. / anexa A, DIN EN ISO 15330). Din acest motiv, efectuăm acoperirea galvanică a acestui fel de piese numai la cererea expresă a clientului și pe răspunderea acestuia!
frecare	rezistența apărută în cursul deplasării una față de alta a două suprafețe aflate în contact Coeficientul frecării apărute în cursul deplasării depinde de materialele implicate, respectiv de suprafețele acestora, iar valoarea acestuia este esențială în vederea stabilirii forței de strângere
frezare	procedură de așchiere destinată creării de suprafețe netede
fronton rotunjit	capătul rotunjit al zăvorului, a se vedea DIN 6885 - A

G

galvanizat	acoperire din zinc aplicată pe cale galvanică sau mecanică
gaură de montare	gaură pentru buloane sau bolțuri
gaură de traversare	alezaj continuu efectuat în piesă în vederea asamblării cu șuruburile care o traversează
gaură oarbă	gaură care nu este continuă
gaură pentru splint	gaura bolțurilor sau șuruburilor destinată primirii splintului
GG	prescurtarea fontei cenușii

ghidaj cheie	orificiu cu bază hexagonală care permite strângerea mai bună a șuruburilor cu cap jos și locaș de cheie (DIN 6912)
grosimea brută	caracteristică a materialului (plastic) (g/cm^3)
GT	prescurtarea fontei moi

H

hexagon	formă geometrică, în legătură cu șuruburile = deschiderea cheii
honuire	procedura de netezire a suprafeței interioare cilindrice a unei piese cu ajutorul unei mașini speciale de așchiere, pentru obținerea unor limite de toleranță mai strânse
HRC	Valoarea duriții conform sistemului Rockwell, verificarea cu vârf de diamant

I

inamovibile	șaibe care sunt montate înaintea formării filetului
Inbus	Marcă protejată la nivel internațională pe baza următoarei prescurtări: Innensechskantschrauben (șurub cu deschidere interioară pentru cheie), denumire după Bauer und Schaute (primul fabricant) = INBUS
Inbus Plus	asigurarea chimică a filetului (tehnica micro-capsulelor) pe șuruburile Inbus
inel de reglare	inel de reglare în vederea reglării în direcție axială a componentelor aflate pe un ax
inel de siguranță	Inel destinat asigurării axiale a axelor și alezajelor
inel de strângere	inel flexibil, deschis, curbat (șaibe grower)
inel de toleranță	inel de sprijin pentru fixarea mânerelor pe ax
inel dințat	inel închis de siguranță, cu dantură, pentru axe sau găuri
Inel K	inel de asigurare a axelor și găurilor
Inel L	inel de asigurare a axelor și găurilor
Inel V	inel deschis de asigurare a axelor și găurilor
Inel W	inel arcuit, deschis, pentru asigurarea axelor și găurilor
Inkrom	Protecție anticorozivă, în cursul căreia se difuzează crom în suprafața de oțel (topire difuzivă)
inoxidabil	marcajul elementelor de asamblare confecționate din oțel
îmbinare	îmbinarea are loc între elementele exterioare și exterioare în funcție de poziție și mărimea toleranței, ca urmare a asamblării prin presare sau împingere
în afara centrului	abaterea dintre două axe de simetrie (coaxialitate)
încercare de tracțiune	proba de rezistență la tragere a unei piese, până la rupere, în vederea calculării rezistenței la tracțiune
înclinare	modificarea diametrului și raportul unității de lungime (de ex. 1:50)

îngropare	adâncitură efectuată în piesele de lucru în vederea primirii capului de șurub
înnobilare	suprafață prevăzută cu o acoperire în scop decorativ sau de protecție anticorrosivă
înnobilare	tratare termică în vederea atingerii unor valori mai mari ale rezistenței (călire și revenirea amplă care-i urmează acesteia)
înnobilare superficială	Straturile metalice (anorganice) sau nemetalice (organice) complementare aplicate pe piesele de lucru în scop decorativ și/sau de protecție anticorrosivă
întindere	modificarea lungimii sub sarcină

J

K

L

laminare	formare fără șpan, cu ajutorul unui laminor
legătură cu flanșe de țevă	legătură realizată cu ajutorul flanșelor de țevă și a șuruburilor
legătură HV	Legătură de mare duritate din structura oțelului
lepuire	procedura de prelucrare fină prin așchiere, pentru obținerea unor suprafețe de cea mai bună calitate și cele mai strânse limite de toleranță
LH	prescurtare destinată marcării filetelor pe stânga (L=Left (stânga), H=Hand (mână))
limita curgerii la cald	calculul limitei de curgere la temperatură mai înaltă
limita de curgere (limită de flexibilitate)	Limita întinderii flexibile, stabilită în cursul încercărilor de tracțiune, caracteristică importantă la calcularea și alegerea îmbinărilor prin șuruburi
limită de obosire	limita de obosire a șurubului indică ce mărime a diferenței de sarcină (maxime de tensiune) provenind din acțiunea forței de tensionare + forță de acționare (tensiunea medie) poate fi suportată fără a se produce ruperea datorată oboselii (cls. I.)
linie de gradație	delimitarea modificărilor în cadrul unei dimensiuni (cum ar fi în cazul standardelor pentru șuruburi; filet până la cap sau filet parțial)
luciu metalic	elemente presate la rece a căror suprafață nu a fost ulterior tratată
lucru mecanic absorbit la încovoiere prin șoc	caracteristică a materialelor care caracterizează tenacitatea materialelor, poate fi calculată cu ajutorul verificării rezilienței
lungime nominală	dimensiunea longitudinală, fără toleranță
lungimea capului	lungimea elementului cu trepte
lungimea conului	lungimea zonei conice a știftului
lungimea de înșurubare	În vederea formării capacității de încărcare, șuruburile au nevoie de o anumită lungime de înșurubare. Fixarea are loc în funcție de diametrul filetelor și abaterea permisă a acestuia

lungimea de strângere	La îmbinările cu șuruburi, lungimea de strângere a șurubului, de la suprafața de sprijin a capului până la primul pas de filet care suportă sarcina
lungimea splintului	lungimea nominală a splintului
lustruire	prelucrare fină decorativă a suprafețelor

M

mandrină T	piulița mandrinei T (a se vedea DIN 508) pentru fixarea elementului de strângere pe mașina-unealtă
marcare	pe elementele de asamblare la care proprietățile de rezistență sau componența materialelor au o însemnătate deosebită, fabricantul trebuie să marcheze următoarele date: - marca fabricantului; - în caz de reclamație să se poată urmări istoricul elementului- confirmarea faptului că fabricarea a avut loc într-o uzină competentă (de exemplu, care dispune de autorizație TÜV); - clasa de rezistență, cum ar fi: 8.8, 12.9 în cazul șuruburilor din oțel; 70, 80 în cazul șuruburilor și piulițelor din inox; 8, 12 în cazul piulițelor din oțel; - materiile prime, în cazuri speciale, cum ar fi: A2, A4 în cazul oțelurilor Cr-Ni inox; Cu 2 în cazul alamei; Al 3 Al Mg Si1 în cazul aliajelor de aluminiu; YK, GB, SB în cazul șuruburilor rezistente la temperatură. Modul de marcarea, precum și locul acestuia sunt descrise, printre altele, în următoarele standarde: DIN ISO 898, DIN 267-13, ISO 3506. Obligația marcării este în general valabilă pentru șuruburile și piulițele cu un diametru al filetelui de M5.
marginea discului	margine circulară sub un cap hexagonal de șurub, pentru compensarea formării de bavuri pe muchiile presate ale capului
mâner bombat	mâner pentru roți și manivele manuale
mâner cruce	mâner în formă de cruce
mâner stea	mâner cu formă de stea
mărimea seriei	cantitatea fabricată sau furnizată din același tip de piese fabricate într-o serie
metal greu	metal cu o greutate specifică mare, peste 4 kg/dm ³ , cum ar fi plumbul
metale NE	materii prime fără conținut de fier (metale neferoase)
metric	sistem internațional de unități de măsură, bazat pe metrul etalon (mm - cm - dm - m ..)
modul de flexibilitate	caracteristică din domeniul studiului materialelor, care oferă informații asupra flexibilității materiei prime

moment de înșurubare	cuplul de forțe necesar înșurubării
moment de rotație	forța necesară înșurubării, în Nm („F” forța x „l” brațul forței)
moment de rupere	Întrucât există o anumită interdependență între sarcina de rupere (N) și momentul de rupere (Nm), șuruburile subțiri pot fi verificate prin înșurubare până la rupere. Se aplică în cazul șuruburilor pentru tablă și a șuruburilor care își taie singure filet
moment de strângere	Cu ajutorul momentului de strângere se transmite forța de pretensionare necesară în asamblarea cu șuruburi
moment de supra-strângere	Depășirea momentului de strângere permis în cursul înșurubării, șurubul se rotește
muchie tăietoare cu inel	muchie sub formă de inel la capătul filetului, care funcționează ca siguranță, cum ar fi la știfturile filetate

N

N/mm ²	unitate de măsură pentru rezistență (Newton per mm ²)
nervuri cap	nervurile existente pe partea inferioară a capului șuruburilor cu rol de siguranță, sau a șuruburilor pentru lemn în vederea formării îngropării
netezire	calitate a suprafeței, denivelările se pot vedea cu ochiul liber
nit semitubular	bolț cu orificii parțiale pe laterală
nit tubular	nit tubular din fabricarea țevelor
nitrare	călire a suprafeței prin încălzire, în timp ce este îmbogățită cu nitrogen
nivel dimensional	dimensiune de referință pe care se bazează celelalte dimensiuni
nut dorsal /-strunjire	canelură continuă pe piesele cilindrice, cum ar fi în jurul capătului filetului (a se vedea și noțiunile de falț și canelură)

O

oțel carburat	oțel care poate fi carburat
oțel de arc	oțel special, flexibil, pentru fabricarea elementelor flexibile
oțel înalt aliat	oțel topit de mare puritate, cu un conținut maxim de P + S
oțel pentru înnobilare	oțel care poate fi înnobilat
oțel SM	prescurtarea oțelului Siemens-Martin
oțel structural	oțel nealiat, marcat pe baza rezistenței minime la întindere
oțel structural	oțel aliat, care poate fi călit, destinat fabricării sculelor
oțel Thomas	oțel obținut prin procedeul Thomas din fontă bogată în fosfor
oxidare	legare cu oxigen

P

pană	element de legătură care fixează (prinde) butucul roții pe ax, cum ar fi pana îngropată, pana de antrenare
pană cu călcâi	pană cu călcâi, datorită căruia poate fi trasă înapoi

Pan-Head	Marcaj pentru șuruburile cu cap semibombat și locaș cruciform, pentru îmbinarea plăcilor aglomerate din rumeguș
pasivare	tratament fără Cr(VI) aplicat suprafețelor metalice, destinat să mărească rezistența acestora la coroziune
pasul filetului	distanța parcursă de filet în cursul unei rotații
piesă de presiune	transmite forța de tensionare la piesa de lucru
piesă de rotație	piesă executată prin așchiere cu utilaje rotative, în general cu simetrie de rotație
piese standard	piese fabricate și furnizate în mod unitar, pe baza unor standarde naționale sau internaționale
piuliță coroană	piuliță cu canelură în vederea asigurării cu ajutorul splintului
piuliță cu canelură	piuliță cu canelură laterală pentru strângere
piuliță cu două găuri frontale	piuliță prevăzută cu două găuri amplasate pe suprafețele frontale (a se vedea DIN 547)
piuliță cu suprafață sferică	piuliță cu o suprafață de sprijin de formă conică, în vederea compensării devierilor de poziție ale elementelor de tensionare
piuliță de întindere	piuliță fixată în placă prin strângere
piuliță de siguranță	piuliță care dispune de un element de asigurare
piuliță de sudare	piuliță necesară în vederea sudării pe plăci
piuliță olandeză	piuliță pentru îmbinarea cu șuruburi a țevelor
plus-minus	șurub cilindric cu caneluri combinate longitudinale și transversale
poliamid	specie de materiale plastice procurabile în comerț și care sunt utilizate la elementele de asamblare (materiale plastice care se înmoaie la căldură)
prelucrare la rece	prelucrare fără încălzire prealabilă, procedeu de fabricare obișnuit în cazul producției de masă
presare	produs constând din piese montate împreună prin presare (de exemplu, șaibă închisă cu șapca presată pe ea)
presare prin injecție	metodă utilizată la fabricarea în serie a elementelor de asamblare, prin prelucrare la rece
presă de cavitare	elemente de presare pentru corpuri cu cavități
pretensionare	forța F_v necesară strângerii șuruburilor
prezon	șurub fără cap, care la un capăt este prevăzută cu filet solid, la celălalt cu filet de piuliță
prezon	Cui fără filet, strunjit sub capul șurubului, având cca 90% din diametrul filetului (a se vedea DIN 2510)
produs de presă	piesă fabricată inițial din mai multe componente, azi fabricate împreună, cum sunt capul de șurub cu șaibă
protecție anticorosivă	protecția anticorosivă a pieselor cu ajutorul a diferite măsuri, cum ar fi alegerea materiilor prime sau înobilarea suprafețelor

R

rază	jumătatea diametrului
reglabilitate ulterioară	posibilitatea de a ajusta piesele în vederea reglării funcției inițiale, de exemplu reglare în caz de uzură
retezare	îndepărtarea pieselor de rotire prelucrate de pe bara de materie primă
rezistente la acizi	materiale speciale care rezistă la acizi
rezistența la sarcină oblică	În cursul acestei probe de tracțiune se utilizează o suprafață înclinată a capului (de 4-10°, în funcție de forma, dimensiunile și clasa de rezistență a șurubului), putând fi astfel verificată și tenacitatea capului
rezistența la smulgere	rezistența opusă de materia primă împotriva ruperii șurubului
rezistența la șoc a capului	condiție referitoare la capetele șuruburilor, se calculează cu ajutorul încercării rezistenței la șoc a capului
rezistența la tracțiune	Rezistența R_m (N/mm ²) la rupere a șuruburilor în cursul experiențelor de tragere, și aceasta indică tensiunea maximă de tragere pe care o poate suporta șurubul înainte de a se rupe. Nu poate fi luată în atenția în cursul dimensionării șuruburilor
rezistența miezului	rezistența miezului unei piese
rezistența șurubului	stabilește proprietățile mecanice ale șuruburilor, a se vedea ISO 898-1
rezistență înaltă	șuruburi înnobilate, în clasele de rezistență mai mari de 8.8
roată manuală	element de manipulare aflat pe unele utilaje destinat acționării manuale a unor componente ale utilajului
rozetă	șaiabă specială care datorită formei sale permite scoaterea șurubului îngropat în cursul montării pe suprafețe plane
rupere	o anumită teșire a muchiilor, de exemplu la piesele de rotire
rupere la oboseală	Ruperea la oboseală este cea mai des întâlnită formă de deteriorare a șuruburilor. Este periculoasă fiind că în majoritatea cazurilor se petrece subit, fără semne prealabile. Apare în cazul unor sarcini axiale dinamice, sau în cazul îndoirii dus-întors a șurubului

S

scufundare	proces care apare în cursul asamblării cu șuruburi, provocat de netezirea asperităților suprafețelor tensionate. Măsuri împotriva scufundării: - Asamblări flexibile cu șuruburi cu lungime mare de strângere. - șaibe – sau inele – flexibile care dispun de o forță elastică corespunzătoare - minimalizarea numărului de îmbinări - utilizarea de șaibe - suprafețe de separare netede - o duritate corespunzătoare a suprafețelor de contact
secțiune	secțiunea perpendiculară pe axul unei piese, utilă la calcularea suprafeței de secțiune, de exemplu la secțiunea de tensiune

secțiunea de tensiune	secțiunea de tensiune se află aproximativ între diametrul miezului și diametrul filetului, formând baza calculului șuruburilor
selector internațional de fileturi	Manual privind felurile existente de fileturi (a se vedea DIN 202)
sinterizare	praf metalic, presat în forme în condițiile unor presiuni și temperaturi înalte
splint	știft de asigurare confecționat din sârmă cu capete care pot fi îndoite
stabilitate termică	materiale speciale pentru utilizarea la temperaturi înalte
standard de fabricare	prevederi referitoare la utilizatori
static	noțiune statică; liniștit, nemișcat
striere	dantură longitudinală aplicată pe piesele circulare, pentru o mai bună aderență
subdimensionare	deviere în jos (-) față de una din dimensiunile prescrise, cum ar fi fabricarea șuruburilor subdimensionate în vederea înnoobilării ulterioare cu o grosime mare de strat
suport T	bară de oțel cu profil în formă de T
suport U	bară de oțel cu profil în formă de U
supradimensionare	abaterea în sus (+) a unei dimensiuni prescrise
suprafața de sprijin	suprafață de contact pe care are loc aplicarea directă a elementelor de asamblare pe contrapiesă
suprafață frontală	suprafață netedă
suprapunere	zona de siguranță necesară în vederea suprapunerii în cazul șaibelor DIN 93 și DIN 463
șaiță de compensare	șaiță destinată să compenseze diferențele dimensionale de fabricație permise
șaiță de îmbinare	șaiță destinată compensării toleranței axiale
șaiță de închidere	șaiță care servește la închiderea găurilor
șaiță de siguranță	șaiță crestată sau cu suprapunere, destinată asigurării componentelor filetate
șaiță de tensionare	șaiță elastică arcuită, sub formă de arc-disc, destinată asigurării șuruburilor
șaiță dințată	șaiță elastică prevăzută cu dantură pe interior sau exterior
șaiță elastică	șaiță închisă, flexibilă, ondulată sau bombată
șaiță lenticulară	utilizată împreună cu un disc cu bile în vederea echilibrării suprafețelor înclinate
șaiță suport	șaiță de sprijin a inelelor de siguranță pe ax
șaițe neregulate	șaițe care se abat de la standard (în dimensiuni sau material)
Șlefuire	procedeu de prelucrare prin așchiere a suprafețelor, cu limite de toleranță reduse

știft crestat cilindric	știft crestat, cu o canelură continuă
știft crestat cu cap îngropat	știft crestat cu cap îngropat
știft crestat cu cap semibombat	știft crestat cu cap semibombat (a se vedea DIN 1476)
știft crestat cu dop	știft crestat cu o canelură laterală, destinat montării prin introducere, lungimea știftului = 1 lungime nominală
știft crestat, despicat	capătul despicat al șuruburilor de scelment destinat ancorării în beton
știft filetat	șurub fără cap, care poate fi prins numai cu o sculă corespunzătoare sau o cheie interioară
știfturi conice crestate	știft conice prevăzute cu caneluri (a se vedea DIN 1471)
știfturi crestate de strângere	știfturi crestate la care creștăturile se află la mijlocul știftului 8a se vedea DIN 1475)
ștuț de lipire	șurub fără capete, destinat lipirii sau sudării pe contrapiesă sau pe țevi
șurub autofiletant	șurub care cu ajutorul unei caneluri tăietoare își taie singur filetul
șurub autofiletant	În cursul înșurubării în găurile anterior executate își formează singur filetul: - șuruburi autofiletante DIN 7500 - șuruburi autofiletante din 7513, DIN 7516
șurub autofiletant	Își formează singur contrafiletul în materialele plastice. În timpul operației nu se formează așchii. Șuruburi autofiletante pentru metale: - șuruburi pentru tablă - șuruburi autoforante cu filet metric (Taptite, Triform, Swageform, Spiralfom, ...) Șuruburi autofiletante pentru materiale plastice: Pot fi utilizate numai în materialele plastice care se înmoaie la căldură.
șurub autoforant	șuruburile autoforante sunt elemente de asamblare multifuncționale, care - își formează singure gaura în care se înșurubează - își canelează contrafiletul - fixează Șuruburile autoforante sunt șuruburi pentru tablă, care dispun de un filet conform DIN 7950. În afara acestora, dispun și de un vârf forant, a cărei formă este stabilită de standardul DIN 7504. Șuruburile autoforante sunt de obicei realizate din oțel carburat (suprafață dură, miez puternic). Șuruburile autoforante inoxidabile sunt mai moi și astfel sunt corespunzătoare numai pentru asamblarea aluminiului și a altor materiale asemănătoare. În vederea montării este necesară o șrubelniță corespunzătoare, acționată de un motor
șurub autoforant	șurub pentru asamblarea tablelor și prevăzut cu un vârf de forare (a se vedea DIN 7504)
șurub care-și taie filet	În mod corespunzător numelui său, acest șurub își taie singur contrafiletul. În timpul operației se formează așchii. Variante: - cu filet pentru tablă - cu filet metric

Șuruburi care își taie filel, pentru metale:

- DIN 7513, DIN 7516

Șuruburi care își taie filel în materiale plastice dure (duroplast)

șurub combinat	șuruburi la care unul sau mai multe elemente de compensare, cum sunt șaibele, sunt amplasate înaintea cilindrului filetat fără a putea fi scoase de acolo și care se pot roti cu ușurință
șurub cu auto-tăiere	șurub care își taie singur filetul în gaura executată anterior
șurub cu cap cilindric	șurub cu cap rotund, rezemat
șurub cu cap ciocan	capul are formă de ciocan
șurub cu cap lenticular îngropat	șurub cu cap de formă lenticulară, îngropat
șurub cu cap plat	șurub cu diametru mare al capului, jos
șurub cu cap semibombat	forma capului acestui șurub este semibombată
șurub cu cap trompetă	șurub al cărui cap arată ca o trompetă (de exemplu, șuruburile necesare montării elementelor prefabricate)
șurub cu deschidere în cruce	șurub cu cap prevăzut cu un orificiu în cruce destinat introducerii firului de siguranță și/sau plombare
șurub cu inel	șurub cu cap sub formă de inel prevăzut cu gaură
șurub cu ochi	șurub cu ochi pentru șuruburile de tensionare
șurub cu ochi	șurub cu cap în formă de inel, pentru transport și ridicare
șurub cu trei muchii	șurub cu un cap special cu trei muchii, pentru a împiedica slăbirea neautorizată cu o șurubelniță obișnuită
șurub de îmbinare	șurub la care cuiul preia fixarea precisă a elementelor de îmbinat cu șuruburi
șurub de închidere	șurub care servește la închiderea găurilor filetate ale rezervoarelor de lichide
șurub de închidere cu creștături	șurub prevăzut cu dantură pe suprafața de sprijin, în vederea asigurării
șurub de întindere	piuliță destinată întinderii tijelor prevăzute cu un filel pe stânga și altul pe dreapta
șurub de siguranță	șurub care dispune de un element de asigurare mecanică (cap cu suprafața de sprijin dințată sau striată), respectiv chimică (de exemplu, tehnica cu microcapsule)
șurub de sprijin	șurub destinat fixării obiectelor
șurub de sudare cilindric	șurub necesar la sudarea pe plăci, care are diametru uniform pe o anumită lungime a filetului
șurub îngropat	șurub care poate fi îngropat și care în urma montării va fi la același nivel cu suprafața materialului
șurub necesar montării elementelor prefabricate	șurub destinat fixării plăcilor de ghips-carton
șurub pătrat	șurub cu cap pătrat, utilizat pe scară largă la suporturile de sculă

șurub pentru beton	șurub care poate fi îngropat în beton, a se vedea și bulonul crestat
șurub pentru lemn	șurub destinat înșurubării în lemn
șurub pentru parapete din benzi	șuruburi speciale pentru fixarea parapetelor din benzi
șurub pentru plăci din rumeguș de lemn	șurub special creat pentru a fi înșurubat în plăcile din rumeguș de lemn
șurub pentru tablă	șurub cementat, care își formează singur filetul în gaura anterior executată în piesa de tablă
șurub plăci aglomerate	șurub special pentru îmbinarea plăcilor din lemn și rumeguș
șurub rezistent la oboseală	șuruburi care datorită factorului lor înalt de flexibilitate conferă o limită de oboseire mai mare a îmbinării cu șuruburi
șurub T	șurubul mandrinei T (a se vedea DIN 787) pentru fixarea elementului de strângere pe mașina-unealtă
șurub tubular	șurub care dispune de găuri axiale sau transversale, pentru a permite trecerea fluidelor prin motor sau componentele unui sistem hidraulic

T

tăiș	marginea ascuțită a capătului șuruburilor autofiletante
tehnica asamblării	noțiune colectivă privitoare la toate produsele de asamblare și tehnicile lor de utilizare
tehnica micro-capsulelor	Asigurare chimică a filetului împotriva slăbirii nedorite. Efectul de asigurare se datorează materialului adeziv închis în micro-capsule, care se activează în timpul înșurubării
temperare	tratament termic în vederea obținerii unor anumite proprietăți
temperatura de exploatare	temperatura necesară realizării unor anumite procese
temperatura de topire	valoare a temperaturii la care metalele trec din starea de agregare solidă în cea lichidă
tensiune de curgere	caracteristică a rezistenței la materialele plastice
tensiunea de verificare	Acele șuruburi pe care nu se dorește să fie distruse în cursul probei de tracțiune, sunt supuse probei tensiunii de verificare Sp (N/mm ²). Aceasta reprezintă cca 90% din tensiunea limită de întindere. Reprezintă baza calculării verificării în cursul probei tensiunii de verificare
tensiunea limită la încovoiere	flexibilitatea maximă utilizabilă
termic	tratare cu ajutorul temperaturii
tijă de nit	nit cilindric, utilizabil la nituirea ambelor fețe
titan	metal foarte ușor, de mare rezistență, rezistent la coroziune
toleranță	abatere de la dimensiunea nominală
Torx	nume de marcă înregistrată, referitoare la locașul „stea internă cu șase brațe”

tratare cu fosfați	acoperire nemetalică pe bază de zinc sau mangan-fosfat, în general cu uleiere complementară, protecție anticorosivă temporară
tratare suplimentară	prelucrarea mecanică, chimică sau termică suplimentară a pieselor
trepte longitudinale	formarea în trepte regulamentare a lungimii nominale a șuruburilor
tZn	zincare prin cufundare (zincare pe cale termică)

U

util	caracteristica corespunzătoare trebuie să fie funcțională pe întregul domeniu, cum ar fi lungimea filetului
------	---

V

valoare limită	valorile minime și maxime ale limitei de toleranță, a căror depășire este interzisă
valoare orientativă	valoare aproximativă proiectată
valori de verificare	valori efective obținute în cursul unei verificări (dimensiuni, valori mecanice)
vârf	forma capătului șurubului, de exemplu în funcția de vârf de căutare
vârf de cui	denumirea vârfului conic, cu secțiune pătrată
Verbus-Plus	Marcă protejată la nivel internațională pe baza următoarei prescurtări: șuruburi vergütete (innobilate) cu cap hexagonal exterior, fabricate de societatea Bauer und Schaute = VERBUS, prevăzute cu o asigurare chimică a fieltului (tehnică cu micro-capsule)
verificator	instrument de măsură destinat verificărilor de calitate sau rebut, nu permite stabilirea dimensiunilor reale
verificator cu dop	verificator cu dop
vernier	destinat citirii valorilor zecimale ale lungimii tijei instrumentelor de măsură (cum ar fi a șublerului pentru miezuri)
vopsire brună	strat protector de culoare neagră, decorativ, aplicat pe cale chimică, cu o protecție anticorozivă redusă

W

Z

zăvor arcuit	element de legătură destinat fixării butucului roții pe ax
zincare prin cufundare	zincare termică (prescurtat tZn)
zonă de toleranță	indică mărimea și poziția toleranței