

Spojovací materiály – šrouby, matice...

Se šrouby a maticemi se nejspíš setkal již každý. V dnešním článku se o tomto druhu spojovacích materiálů dovíte více. V následujících článcích se budeme věnovat dalšímu druhu spojovacích materiálů, tentokrát ve formě nýtů a postupu nýtování, a také výrobě vnitřních a vnějších závitů v domácích podmínkách.

Jak zkontrolovat závit?

Pravděpodobně každý z nás již něco šrouboval a ani příliš nepřemýšlel, jaký šroubek použít. Také, když se ztratila matice, nebyl problém nějakou vybrat a našroubovat: když se nehodila jedna, zkusila se menší nebo větší. Ale dnes už to tak jednoduché není. Asi ne všichni vědí, že závit lze rozdělit nejen podle velikosti (průměru), ale také podle druhu. Jsou totiž závitů různého geometrického tvaru a pokud je chceme použít, musíme mít matici i šroub nejen stejné velikosti ale také stejného druhu. Dříve to příliš nevadilo, protože v kontinentálních státech Evropy už od dob Marie Terezie platí jednotné normy, které zaručují, že šroub vyrobený v kterémkoliv z těchto států půjde našroubovat na matici vyrobenou v jiném z těchto států. Bohužel ekonomicky “chudé” země, jako je v Evropě Velká Británie a mimo ni Spojené Státy, na tuto dohodu nepřistoupily. A tak, zatímco v kontinentální Evropě se používají tzv. metrické závit, v těchto “nepřizpůsobivých” zemích závit Whitworthovy. A zatímco my, když vyvážíme své výrobky do těchto zemí musíme se přizpůsobovat jejich normám i ve šroubech, výrobky k nám dovážené nejsou našim normám přizpůsobeny, mnohdy jen proto, že naši “obchodníci” o něčem takovém vůbec neví. Takže, když se pak šroubek ztratí nebo zničí, obtížně se hledá náhrada. A toto je jedna z oblastí, kdy je možno využít měřidla na závit. Na obrázku níže jsou ta nejjednodušší měřidla, tzv. hřebínkové závitové šablony (měrky). Na střední části šablony - na držáku - je označen druh závitů (vlevo metrický M, vpravo Whitworthův W) a na vějířovitě rozevřených listech pak jednotlivé velikosti závitů.



Šablonami se měří tak, že se vybere předpokládaný druh a velikost závitu a proti světlu se vybraný list šablony přiloží k závitu. Pokud se šablona neshoduje s profilem závitu, zkusí se sousední (větší, menší), dokud se závitový profil neshoduje. Pokud shodný profil nenalezneme, zřejmě se jedná o jiný druh závitu (např. Whitworthův). Zkusíme tedy druhé šablony a tam bychom už měli tu správnou velikost najít. Pak už jen stačí si poznamenat naměřené údaje a snažit se podle nich šroub koupit. Podobně je to v továrně, kde pak podle změřeného druhu a velikosti se potřebný šroub vyrobí.



A teď k rozdělení šroubů

První kritérium, dle kterého se šrouby a matice dělí, je použitý materiál:

- kovové (pevnostní, povrchově upravované, nekonvenční železné kovy)
- plastové

Dalším kritériem dělení spojovacích materiálů je tvar a stoupání závitu:

- metrické závity (klasické závity, které se používají nejčastěji, značí se M), mohou být levé nebo pravé (standardně pravé), mají přesně dané stoupání, které je vypsáno níže v tabulce normalizovaných stoupání závitů.
- trubkové závity (pro použití v topenářství)
- whitworthův závit
- speciální závity

Budete využívat převážně závity metrické. Z těchto si můžete vybrat z nabídky mnoha průměrů a délek. Rozdíly u šroubů jsou potom především v poměru délky dřívku a závitové části, a také ve tvaru hlavy. Nejpoužívanějšími šrouby v PC technice jsou metrické M3 (především s imbusovou hlavou - vnitřní šestihran). Dále jsou v počátcích používány šrouby s hrubým (rychlým) závitem. Tyto však nemají klasické normalizované rozměry, a proto je koupíte téměř výhradně pouze v obchodech s PC komponenty. Nejlepší je tyto šrouby shánět v prodejnách a opravárnách PC, kde vám jich plno dají i zadarmo, protože jich mají z rozebraných počítačů kupy. Výběr tvarů hlavy a šroubovacích drážek závisí pouze na vašem požadavku na design a funkci. Hlaviček je mnoho typů, ze kterých si můžete vybírat i mezi bezpečnostními typy, které lze běžným nářadím jen těžko odšroubovat.

Trubkové ani whitworthovy závity v PC technice využití nenajdou. Naopak speciální závity jistě ano. Mezi tyto závity se řadí posuvné závity, trapézy, závitové tyče a další speciální materiál. Závitové tyče jsou ocelové tyče se závitem po celé délce prodávané v metrových mírách. Z těchto tyčí si potom sami nařezáte požadované délky šroubů a vrutů. Trapézy jsou posuvné závity se speciálním tvarem závitu, které se používají pro mechanický



pohyb. V PC se nejčastěji používají pro automatické otevírání dvířek, bočnic, a podobně, ve spojení s elektromotory.







Za další speciální závity považujeme svítící šrouby, které se používají primárně v automobilovém průmyslu. Jsou však velmi vhodné i pro použití v C jako dekorativní spojovací materiál. Tyto šrouby mají většinou duté jádro, skrze které prochází přívod elektriky k diodě nebo jinému světelnému zdroji umístěnému v hlavě šroubu. Proto tyto šrouby nelze použít jako pevnostní, avšak pro PC účely je jejich pevnost naprosto dostačující. Jejich cena je však velmi předražovaná, proto nenakupujte v auto tuningových obchodech, ale zkuste se poohlédnout v běžných prodejnách. Jako nejlevnější možnost je domácí výroba v podobě odvrtání jádra šroubu a připasování diody s dráty.

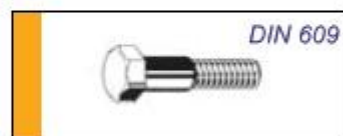
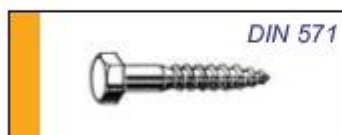


I v nabídce matic si můžete vybrat jakékoli, které se vám líbí. Musí být pouze kompatibilní s závitem na který mají přijít. Ty /materiály/ spojovací Matice jsou obvyčejné, pojistné (na obrázku vlevo dole, mají na konci závitu plast, do kterého se závit “zakousne”, a matice se potom samy nepovolí), korunkové, trapézové (patří na trapézový-pohybový závit), křídlové (pro povolení rukou), kloboučkové nebo prodlužovací.

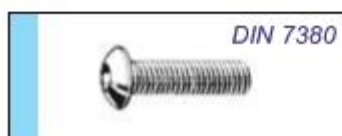
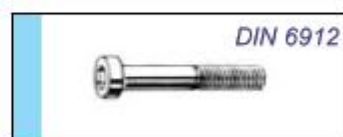
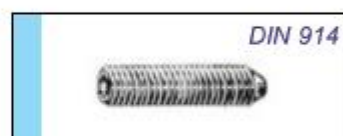


Jako příslušenství pro spojovací materiál jsou potom různé podložky (obyčejné, se zobáčky, pojistné), pérovky (pro zabránění povolení šroubu či matice), zkosené (pro šroubení na nakloněné ploše), nebo jiné speciální podložky.

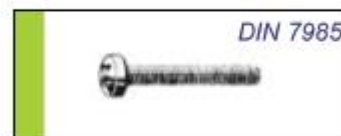
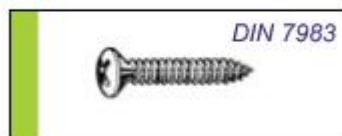
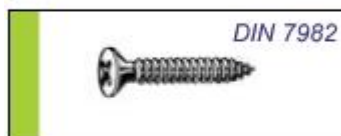
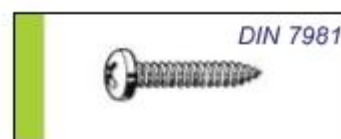
Šestihranné výrobky



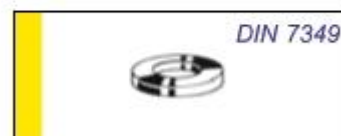
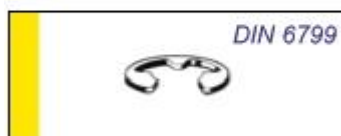
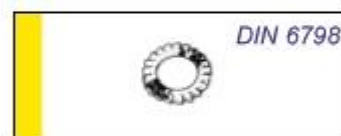
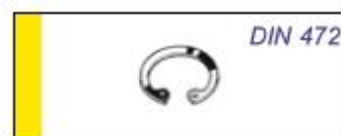
Výrobky s hlavou s vnitřním šestihranem



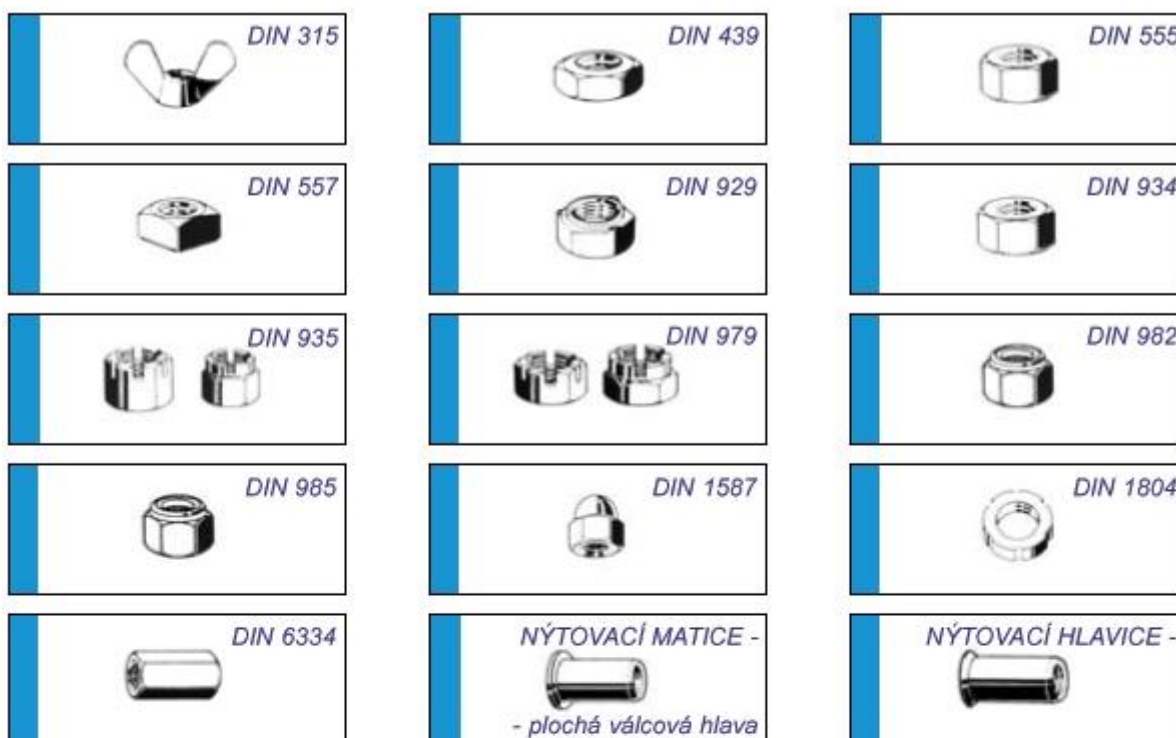
Šrouby



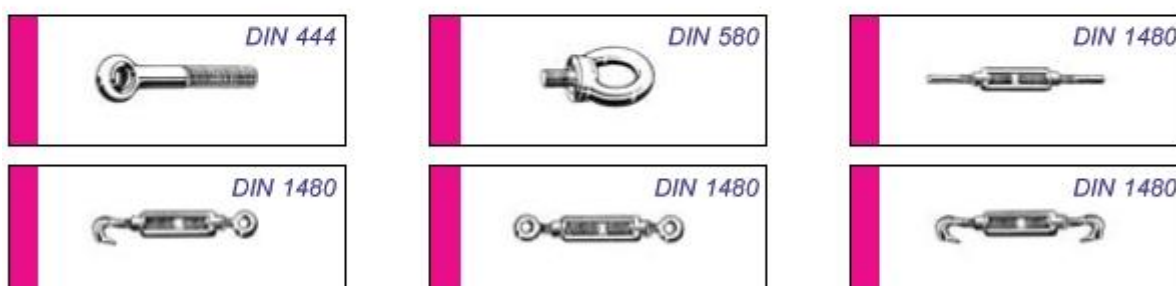
Podložky



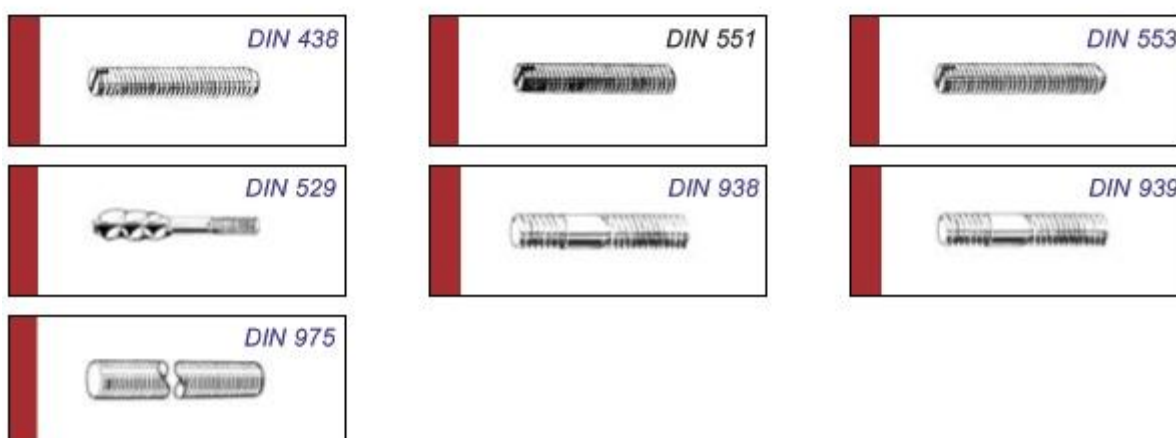
Matice



Šrouby s okem, T-hlavou a křídlaté šrouby



Závitové tyče, svorníky, závrtné šrouby, kotvy



Povrchové úpravy spojovacího materiálu

Například: **DIN 933 8.8 A3C M16×40** - význam kódu **A3C** je popsán v následujících tabulkách:

A Povrchová úprava

Prvek	Značka	Kód
Zinek	Zn	A
Kadmium	Cd	B
Měď	Cu	C
Mosaz	Cu, Zn	D
Nikl	Ni	E
Nikl - chróm	Ni, Cr	F
Měď - nikl	Cu, Ni	G
Měď - nikl - chrom	1) Cu, Ni, Cr	H
Cín	Sn	J
Měď - cín	Cu, Sn	K
Stříbro	Ag	L
Měď - stříbro	Cu, Ag	N

1. tloušťka chromu 0,3 mm

3 Tloušťka povlaku v mm

1 kov povlaku	2 kovy povlaku	Kód
-	-	0
3	-	1
5	2 + 3	2
8	3 + 5	3
12	4 + 8	4
15	5 + 10	5
20	8 + 12	6
25	10 + 15	7
32	12 + 20	8
40	16 + 24	9

C Dodatečné zpracování a pasivace chromátováním

Stupeň lesku	Chromátován dle DIN 50 941í	Typická barva	Kód
Matný bez	1)	bezbarvý	A
	B	namodralá až duhová 2)	B
	C	zlatá až žlutohnědá, irizující	C
	D	olivově zelená až olivově hnědá	D
Pololesklý	bez 1)	bezbarvý	E
	B	namodralá až duhová 2)	F
	C	zlatá až žlutohnědá, irizující	G
	D	olivově zelená až olivově hnědá	H
Lesklý bez	1)	bezbarvý	J
	B	namodralá až duhová 2)	K
	C	zlatá až žlutohnědá, irizující	L
	D	olivově zelená až olivově hnědá	M
Vysoce lesklý	Bez	bezbarvý	N
Libovolný	B, C, D	jako B, C, D	P
Matný	F	hnědočerná až černá	R
Pololesklý	F	hnědočerná až černá	S
Lesklý	F	hnědočerná až černá	T

1. pasivování možné pouze u povlaků zinkových nebo kadmiových

2. platí pouze pro zinkové povlaky Značení povrchové úpravy

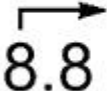
Stoupání závitů

	Standardní stoupání	Jemné stoupání		
M 2	0,4			
M 2,3	0,45			
M 2,5	0,45			
M 2,6	0,45			
M 3	0,5			
M 3,5	0,6			
M 4	0,7			
M 5	0,8			
M 6	1	M 6x0,5		
M 7	1			
M 8	1,25	M 8x1		
M 10	1,5	M 10x1,25	M 10x1	
M 12	1,75	M 12x1,5	M 12x1,25	M12x1
M 14	2	M 14x1,5		
M 16	2	M 16x1,5		
M 18	2,5	M 18x1,5		
M 20	2,5	M 20x1,5	M 20x2	
M 22	2,5	M 22x1,5		
M 24	3	M 24x2	M 24x1,5	
M 27	3	M 27x2	M 27x1,5	
M 30	3,5	M 30x2	M 30x1,5	
M 33	3,5	M 33x2	M 33x1,5	
M 36	4	M 36x3	M 36x1,5	M 36x2
M 39	4	M 39x3	M 39x1,5	M 39x2
M 42	4,5	M 42x3	M 42x1,5	M 42x2
M 45	4,5	M 45x3	M 45x1,5	M 45x2
M 48	5	M 48x3	M48x1,5	M48x2
M 52	5	M 52x3	M 52x1,5	
M 56	5,5	M 56x4	M 56x2	
M 60	5,5	M 60x4	M 60x2	
M 64	6	M 64x4	M 64x2	
M 68	6	M 68x4	M 68x2	

M 72	6	M 72x4	M 72x2	
M 76	6	M 76x4	M 76x2	
M 80	6	M 80x4	M 80x2	
M 85	6	M 85x4	M 85x2	
M 90	6	M 90x4	M 90x2	
M 95	6	M 95x4	M 95x2	
M100	6	M 100x4	M 100x2	
M105	6	M 105x4	M105x2	
M110	6	M 110x4	M 110x2	
M120	6	M 120x4	M 120x2	
M125	6	M 125x4	M 125x2	
M140	6	—	M 140x3	

Mechanické vlastnosti

Popisný systém: Nejdůležitější mechanické charakteristiky, které se týkají ocelových šroubů, jsou značeny pomocí dvoumístné číselné kombinace jako v následujícím příkladě:

8.8  **První číslice** označuje setinu minimální pevnosti v tahu v N/mm² zatížené plochy. Pevnost v tahu tedy $8 \times 100 = 800 \text{ N/mm}^2$

Číslice na druhé pozici znamená desetinný poměr meze kluzu (dolní mez kluzu R_{el} , respektive smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$) vůči minimální pevnosti v tahu R_m :

$$\frac{\text{minimální mez kluzu } R_{el} \text{ (či smluvní } R_{p0,2})}{\text{minimální pevnost v tahu } R_m} \times 100 = \dots\%$$

Násobením těchto dvou čísel vyjde desetina meze kluzu v N/mm².
Minimální mez kluzu tedy $8 \times 8 \times 10 = 640 \text{ N/mm}^2$

Vlastnosti	pevnostní třída	3,6	4,6	4,8	5,6	5,9	6,6	8,8		10,9	12,9
								< M 16*	> M 16*		
Pevnost v tahu R _m (N/mm ²)	jmen.	300	400		500		600	800		1000	1200
	min.	330	400	420	500	520	600	800	830	1040	1220
Dolní mez kluzu R _{eL} ⁶⁾ , MPa	jmen.	180	240	320	300	400	480	-	-	-	-
	min.	190	240	340	300	420	480	-	-	-	-
Smluvní mez kluzu R _{p0,2} , Mpa	jmen.	-						640	640	900	1080
	min.	-						640	660	940	1100
Pevnostní charakteristika při zvýšených teplotách v N/mm ² (ISO 898-1)	+100°C	-	-	-	270	-	-	590		875	1020
	+200°C	-	-	-	230	-	-	540		790	925
	+250°C	-	-	-	215	-	-	510		745	875
	+300°C	-	-	-	195	-	-	480		705	825
Tažnost A v %	min	25	22	14	20	10	8	12		9	8
Vickers HV F = 98 N	HV min-max	95-250	120-250	130-250	155-250	160-250	190-250	250-320	255-335	320-380	385-435
Brinell BV F = 30 D 2	HB min-max	90-238	114-238	124-238	147-238	152-238	181-238	238-304	242-318	304-361	366-414
Rockwell HR	HRB min-max	52-99,5	67-99,5	71-99,5	79-99,5	82-99,5	89-99,5	-	-	-	-
	HRC min-max	-	-	-	-	-	-	22-32	23-34	32-39	39-44

1. U šroubů pevnostní třídy 8.8 se jmenovitým průměrem závitu $d \leq 16$ mm je zvýšené riziko stržení matice, je-li šroubové spojení utaženo více než je zkušební zatížení šroubu. Je nutné brát v úvahu normu ISO 898-2.

2. Pro šrouby na ocelové konstrukce je hranice 12 mm.

3. Pevnostní třída 9.8 platí jen pro jmenovité průměry závitu $d \leq 16$ mm.

4. Min. pevnosti v tahu platí pro šrouby se jmenovitými délkami $l \geq 2,5 d$ a pro takové součásti, které nemohou být zkoušeny na tah (např. z důvodu tvaru hlavy).

5. Povrchová tvrdost nesmí u příslušné součásti překročit o více než 30 jednotek Vickerse naměřených v jádru, jestliže obě hodnoty tvrdosti jsou získány HV 0,3. Pro pevnostní třídu 10,9 nesmí být překročena povrchová tvrdost 390 HV.

6. V případě, že dolní mez kluzu R_{eL} není zjistitelná, povoluje se měřit smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$