

## Własności mechaniczne nakrętek z gwintem metrycznym zwykłym

według ISO 898, część 2

Klasa własności mechanicznych		Gwint-Ø					
		do M4	> M4 do M7	> M7 do M10	> M10 do M16	> M16 do M39	
04	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		380	380	380	380	380
	Twardość Vickersa HV	min.	188	188	188	188	188
max.		302	302	302	302	302	
05	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		500	500	500	500	500
	Twardość Vickersa HV	min.	272	272	272	272	272
max.		353	353	353	353	353	
4	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		–	–	–	–	510
	Twardość Vickersa HV	min.	–	–	–	–	117
max.		–	–	–	–	302	
5	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		520	580	590	610	630
	Twardość Vickersa HV	min.	130	130	130	130	146
max.		302	302	302	302	302	
6	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		600	670	680	700	720
	Twardość Vickersa HV	min.	150	150	150	150	170
max.		302	302	302	302	302	
8 <sup>3)</sup>	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		800	855	870	880	920
	Twardość Vickersa HV	min.	180	200	200	200	233
max.		302	302	302	302	353	
9	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		900	915	940	950	920
	Twardość Vickersa HV	min.	170	188	188	188	188
max.		302	302	302	302	302	
10	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		1040	1040	1040	1050	1060
	Twardość Vickersa HV	min.	272	272	272	272	272
max.		353	353	353	353	353	
12 <sup>1)</sup>	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		1140	1140	1140	1170	–
	Twardość Vickersa HV	min.	295	295	295	295	–
max.		353	353	353	353	–	
12 <sup>2)</sup>	Napężenie pod obciążeniem próbnym, $S_p$ , [N/mm <sup>2</sup> ]		1150	1150	1160	1190	1200
	Twardość Vickersa HV	min.	272	272	272	272	272
max.		353	353	353	353	353	

<sup>1)</sup> Nakrętki odmiany 1 (ISO 4032)  $\approx$  0,9 d nakrętki

<sup>2)</sup> Nakrętki odmiany 2 (ISO 4033)  $\approx$  1,0 d nakrętki

<sup>3)</sup> Klasa 8  $\leq$  M16 tylko typ 1 (niepoddany obróbce cieplnej)  
> M16 typ 1 (hartowany i odpuszczany) oraz typ 2 (niepoddany obróbce cieplnej)

### Adnotacje

- Minimalne wartości twardości są wiążące tylko dla nakrętek, dla których nie można wykonać pomiaru napężenia próbnego oraz dla nakrętek poddanych obróbce cieplnej. Minimalne wartości mają charakter wytycznych dla wszystkich innych nakrętek.
- Minimalne wartości twardości dla nakrętek o nominalnych średnicach gwintu powyżej 39 i do 100 mm mają tylko charakter informacyjny i są uważane za orientacyjne wartości.

Wymienione własności mechaniczne dotyczą nakrętek poddanych obróbce cieplnej

Klasa własności mechanicznych	Nakrętki	Gwint
05 do 8	Typ1	gwint metryczny według ISO > M 16
05 do 8	Typ1	gwint drobnozwojowy
10 do 12	–	gwint metryczny według ISO gwint drobnozwojowy

System oznaczeń dla nakrętek pod obciążeniem próbnym, o wysokości  $\geq 0,5d$  oraz  $< 0,8d$ 

## według ISO 898, część 2

Standardowe wartości dla odporności na zerwanie gwintu odpowiadają podanym klasom śrub. Można spodziewać się zerwania zewnętrznego gwintu, jeżeli nakrętki są skojarzone ze śrubami o niższych klasach wytrzymałości, podczas gdy gwint nakrętki zerwie się, jeżeli zostanie skojarzony ze śrubami o wyższych klasach własności.

Klasa własności mechanicznych nakrętek	Naprężenie w nakrętce pod obciążeniem próbnym [N/mm <sup>2</sup> ]	Minimalne naprężenie w śrubie przed zerwaniem gwintu przy skojarzeniu ze śrubą o poniższej klasie własności [N/mm <sup>2</sup> ]			
		6.8	8.8	10.9	12.9
04	380	260	300	330	350
05	500	290	370	410	480

## Obciążenie próbne dla nakrętek

## według ISO 898, część 2

Gwint <sup>1)</sup>	Powierzchnia czynnego przekroju poprzecznego gwintu trzpienia próbnego A <sub>S</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Obciążenie próbne (A <sub>S</sub> x S <sub>p</sub> ), [N]												
		Klasa własności mechanicznych												
		04	05	4	5	6	8	9	10	12				
		–	–	Styl 1	Styl 1	Styl 1	Styl 1	Styl 2	Styl 2	Styl 2	Styl 2	Styl 2	Styl 2	Styl 2
M3	5,03	1 910	2 500	–	2 600	3 000	4 000	–	4 500	5 200	5 700	5 800		
M3,5	6,78	2 580	3 400	–	3 550	4 050	5 400	–	6 100	7 050	7 700	7 800		
M4	8,78	3 340	4 400	–	4 550	5 250	7 000	–	7 900	9 150	10 000	10 100		
M5	14,2	5 400	7 100	–	8 250	9 500	12 140	–	13 000	14 800	16 200	16 300		
M6	20,1	7 640	10 000	–	11 700	13 500	17 200	–	18 400	20 900	22 900	23 100		
M7	28,9	11 000	14 500	–	16 800	19 400	24 700	–	26 400	30 100	32 900	33 200		
M8	36,6	13 900	18 300	–	21 600	24 900	31 800	–	34 400	38 100	41 700	42 500		
M10	58,0	22 000	29 000	–	34 200	39 400	50 500	–	54 500	60 300	66 100	67 300		
M12	84,3	32 000	42 200	–	51 400	59 000	74 200	–	80 100	88 500	98 600	100 300		
M14	115	43 700	57 500	–	70 200	80 500	101 200	–	109 300	120 800	134 600	136 900		
M16	157	59 700	78 500	–	95 800	109 900	138 200	–	149 200	164 900	183 700	186 800		
M18	192	73 000	96 000	97 900	121 000	138 200	176 600	170 900	176 600	203 500	–	230 400		
M20	245	93 100	122 500	125 000	154 000	176 400	225 400	218 100	225 400	259 700	–	294 000		
M22	303	115 100	151 500	154 500	190 900	218 200	278 800	269 700	278 800	321 200	–	363 600		
M24	353	134 100	176 500	180 000	222 400	254 200	324 800	314 200	324 800	374 200	–	423 600		
M27	459	174 400	229 500	234 100	289 200	330 500	422 300	408 500	422 300	486 500	–	550 800		
M30	561	213 200	280 500	286 100	353 400	403 900	516 100	499 300	516 100	594 700	–	673 200		
M33	694	263 700	347 000	353 900	437 200	499 700	638 500	617 700	638 500	735 600	–	832 800		
M36	817	310 500	408 500	416 700	514 700	588 200	751 600	727 100	751 600	866 000	–	980 400		
M39	976	370 900	488 000	497 800	614 900	702 700	897 900	868 600	897 900	1 035 000	–	1 171 000		

<sup>1)</sup> W przypadku gdy w oznaczeniu gwintu nie jest podana podziałka gwintu, oznacza to gwint zwykły. (patrz ISO 261 i ISO 262).

**Obciążenie próbne dla nakrętek klasy 0,8 d**

według DIN 267, część 4

Nakrętki z obciążeniem próbnym powyżej 350000 N (wartości poniżej wytłuszczonej linii schodkowej) można wykluczyć z badania obciążeniem próbnym. Minimalne wartości twardości dla takich nakrętek powinny być uzgodnione pomiędzy wytwórcą a zamawiającym

Gwint <sup>1)</sup>	Powierzchnia czynnego przekroju poprzecznego gwintu trzpienia próbnego A <sub>S</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Klasa własności mechanicznych (A <sub>S</sub> x S <sub>p</sub> ), [N]					
		Klasa własności ( numer kodu)					
		4	5	6	8	10	12
M3	5,03	–	2 500	3 000	4 000	5 000	6 000
M3,5	6,78	–	3 400	4 050	5 400	6 800	8 150
M4	8,78	–	4 400	5 250	7 000	8 750	10 500
M5	14,2	–	7 100	8 500	11 400	14 200	17 000
M6	20,1	–	10 000	12 000	16 000	20 000	24 000
M7	28,9	–	14 500	17 300	23 000	29 000	34 700
M8	36,6	–	18 300	22 000	29 000	36 500	43 000
M10	58,0	–	29 000	35 000	46 000	58 000	69 500
M12	84,3	–	42 100	50 500	67 000	84 000	100 000
M14	115	–	57 500	69 000	92 000	115 000	138 000
M16	157	–	78 500	94 000	126 000	157 000	188 000
M18	192	76 800	96 000	115 000	154 000	192 000	230 000
M20	245	98 000	122 000	147 000	196 000	245 000	294 000
M22	303	121 000	151 000	182 000	242 000	303 000	364 000
M24	353	141 000	176 000	212 000	282 000	353 000	423 000
M27	459	184 000	230 000	276 000	367 000	459 000	550 000
M30	561	224 000	280 000	336 000	448 000	561 000	673 000
M33	694	277 000	347 000	416 000	555 000	694 000	833 000
M36	817	327 000	408 000	490 000	653 000	817 000	980 000
M39	976	390 000	488 000	585 000	780 000	976 000	1 170 000

<sup>1)</sup> W przypadku gdy w oznaczeniu gwintu nie jest podana podziałka gwintu, oznacza to gwint zwykły. (patrz DIN 13)

**Skład chemiczny nakrętek**

według ISO 898, część 2

Klasa własności mechanicznych	Skład chemiczny wyrażony w procentach wagowych (analiza kontrolna)	C			
		Mn	P	S	
		max.	min.	max.	max.
4 <sup>1)</sup> , 5 <sup>1)</sup> , 6 <sup>1)</sup>	–	0,50	–	0,060	0,150
8, 9	04 <sup>1)</sup>	0,58	0,25	0,060	0,150
10 <sup>2)</sup>	05 <sup>2)</sup>	0,58	0,30	0,048	0,058
12 <sup>2)</sup>	–	0,58	0,45	0,048	0,058

<sup>1)</sup> Dla nakrętek z tych klas własności dopuszcza się stosowanie stali automatowych, o ile nie zostały podjęte inne ustalenia pomiędzy wytwórcą a dostawcą. Przy zastosowaniu stali automatowej dopuszczalne są następujące maksymalne zawartości siarki, fosforu i ołowiu:  
siarka 0,34 %  
fosfor 0,11 %  
ołów 0,35 %

<sup>2)</sup> Stale na nakrętki mogą zawierać składniki stopowe zapewniające uzyskanie wymaganych własności mechanicznych.

**! Adnotacja**

Nakrętki klasy 05, 8 (odmiana 1 powyżej M16), 10 i 12 powinny być hartowane i odpuszczane.