

Mechanické vlastnosti matic s normálním metrickým závitem ISO

podle ISO 898, část 2

| Třída pevnosti   |                                                         |      | Závít Ø |            |             |              |              |
|------------------|---------------------------------------------------------|------|---------|------------|-------------|--------------|--------------|
|                  |                                                         |      | až M4   | > M4 až M7 | > M7 až M10 | > M10 až M16 | > M16 až M39 |
| 04               | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | 380     | 380        | 380         | 380          | 380          |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | 188     | 188        | 188         | 188          | 188          |
|                  |                                                         | max. | 302     | 302        | 302         | 302          | 302          |
| 05               | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | 500     | 500        | 500         | 500          | 500          |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | 272     | 272        | 272         | 272          | 272          |
|                  |                                                         | max. | 353     | 353        | 353         | 353          | 353          |
| 4                | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | –       | –          | –           | –            | 510          |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | –       | –          | –           | –            | 117          |
|                  |                                                         | max. | –       | –          | –           | –            | 302          |
| 5                | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | 520     | 580        | 590         | 610          | 630          |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | 130     | 130        | 130         | 130          | 146          |
|                  |                                                         | max. | 302     | 302        | 302         | 302          | 302          |
| 6                | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | 600     | 670        | 680         | 700          | 720          |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | 150     | 150        | 150         | 150          | 170          |
|                  |                                                         | max. | 302     | 302        | 302         | 302          | 302          |
| 8 <sup>3)</sup>  | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | 800     | 855        | 870         | 880          | 920          |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | 180     | 200        | 200         | 200          | 233          |
|                  |                                                         | max. | 302     | 302        | 302         | 302          | 353          |
| 9                | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | 900     | 915        | 940         | 950          | 920          |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | 170     | 188        | 188         | 188          | 188          |
|                  |                                                         | max. | 302     | 302        | 302         | 302          | 302          |
| 10               | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | 1040    | 1040       | 1040        | 1050         | 1060         |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | 272     | 272        | 272         | 272          | 272          |
|                  |                                                         | max. | 353     | 353        | 353         | 353          | 353          |
| 12 <sup>1)</sup> | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | 1140    | 1140       | 1140        | 1170         | –            |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | 295     | 295        | 295         | 295          | –            |
|                  |                                                         | max. | 353     | 353        | 353         | 353          | –            |
| 12 <sup>2)</sup> | Napětí při zkušebním zatížení, S <sub>p</sub> , [N/mm²] |      | 1150    | 1150       | 1160        | 1190         | 1200         |
|                  | Tvrdost Vickers HV                                      | min. | 272     | 272        | 272         | 272          | 272          |
|                  |                                                         | max. | 353     | 353        | 353         | 353          | 353          |

<sup>1)</sup> Matice typ 1 (ISO 4032) ≈ 0,9 d matice  
<sup>2)</sup> Matice typ 2 (ISO 4033) ≈ 1,0 d matice  
<sup>3)</sup> Třída 8 ≤ M16 pouze typ 1 (tepelně nezušlechtěné)  
    > M16 typ 1 (kalené a popouštěné) a typ 2 (tepelně nezušlechtěné)

Poznámky

- Hodnoty minimálních tvrdostí jsou závazné pouze pro matice, u nichž nelze provést zkoušku zkušebním zatížením a u tepelně zušlechtěných matic. Pro všechny ostatní matice platí minimální tvrdost pouze jako doporučená hodnota.
- Hodnoty minimálních tvrdostí u matic s jmenovitými průměry závitu nad 39 a do 100 mm jsou pouze informativními hodnotami.

Uvedené mechanické vlastnosti se vztahují k tepelně zpracovaným maticím:

| Třída pevnosti | Matice | Závít                                     |
|----------------|--------|-------------------------------------------|
| 05 až 8        | Typ1   | metrický závít ISO > M16                  |
| 05 až 8        | Typ1   | jenná rozteč závitu                       |
| 10 a 12        | –      | metrický závít ISO<br>jenná rozteč závitu |

Odolnost proti stržení závitu u matic s výškou ≥ 0,5 d, a < 0,8 d

podle ISO 898, část 2

Ke stržení závitu šroubu dojde při párování nízkopevnostních šroubů s maticemi vyšších pevností. Ke stržení závitu matic dojde při párování vysokopevnostních šroubů s maticemi nižších pevností.

| Třída<br>pevnosti<br>matice | Zkušební<br>napětí<br>matice<br>[N/mm²] | Minimální napětí v jádru šroubu před stržením<br>při kombinaci se šrouby třídy pevnosti<br>[N/mm²] |     |      |      |
|-----------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|
|                             |                                         | 6.8                                                                                                | 8.8 | 10.9 | 12.9 |
| 04                          | 380                                     | 260                                                                                                | 300 | 330  | 350  |
| 05                          | 500                                     | 290                                                                                                | 370 | 410  | 480  |

Zkušební zatížení matic

podle ISO 898, část 2

| Závít <sup>1)</sup> | Jmenovitý<br>průřez<br>materiálu A <sub>S</sub><br>[mm²] | Zkušební zatížení (A <sub>S</sub> x S <sub>p</sub> ), [N] |        |        |        |        |        |        |        |         |        |
|---------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|
|                     |                                                          | Třída pevnosti                                            |        |        |        |        |        |        |        |         |        |
|                     |                                                          | 04                                                        | 05     | 4      | 5      | 6      | 8      | 9      | 10     | 12      |        |
|                     |                                                          | –                                                         | –      | Typ 1  | Typ 1  | Typ 1  | Typ 1  | Typ 2  | Typ 2  | Typ 2   | Typ 2  |
| M3                  | 5,03                                                     | 1910                                                      | 2500   | –      | 2600   | 3000   | 4000   | –      | 4500   | 5200    | 5700   |
| M3,5                | 6,78                                                     | 2580                                                      | 3400   | –      | 3550   | 4050   | 5400   | –      | 6100   | 7050    | 7700   |
| M4                  | 8,78                                                     | 3340                                                      | 4400   | –      | 4550   | 5250   | 7000   | –      | 7900   | 9150    | 10000  |
| M5                  | 14,2                                                     | 5400                                                      | 7100   | –      | 8250   | 9500   | 12140  | –      | 13000  | 14800   | 16200  |
| M6                  | 20,1                                                     | 7640                                                      | 10000  | –      | 11700  | 13500  | 17200  | –      | 18400  | 20900   | 22900  |
| M7                  | 28,9                                                     | 11000                                                     | 14500  | –      | 16800  | 19400  | 24700  | –      | 26400  | 30100   | 32900  |
| M8                  | 36,6                                                     | 13900                                                     | 18300  | –      | 21600  | 24900  | 31800  | –      | 34400  | 38100   | 41700  |
| M10                 | 58,0                                                     | 22000                                                     | 29000  | –      | 34200  | 39400  | 50500  | –      | 54500  | 60300   | 66100  |
| M12                 | 84,3                                                     | 32000                                                     | 42200  | –      | 51400  | 59000  | 74200  | –      | 80100  | 88500   | 98600  |
| M14                 | 115                                                      | 43700                                                     | 57500  | –      | 70200  | 80500  | 101200 | –      | 109300 | 120800  | 134600 |
| M16                 | 157                                                      | 59700                                                     | 78500  | –      | 95800  | 109900 | 138200 | –      | 149200 | 164900  | 183700 |
| M18                 | 192                                                      | 73000                                                     | 96000  | 97900  | 121000 | 138200 | 176600 | 170900 | 176600 | 203500  | –      |
| M20                 | 245                                                      | 93100                                                     | 122500 | 125000 | 154000 | 176400 | 225400 | 218100 | 225400 | 259700  | –      |
| M22                 | 303                                                      | 115100                                                    | 151500 | 154500 | 190900 | 218200 | 278800 | 269700 | 278800 | 321200  | –      |
| M24                 | 353                                                      | 134100                                                    | 176500 | 180000 | 222400 | 254200 | 324800 | 314200 | 324800 | 374200  | –      |
| M27                 | 459                                                      | 174400                                                    | 229500 | 234100 | 289200 | 330500 | 422300 | 408500 | 422300 | 486500  | –      |
| M30                 | 561                                                      | 213200                                                    | 280500 | 286100 | 353400 | 403900 | 516100 | 499300 | 516100 | 594700  | –      |
| M33                 | 694                                                      | 263700                                                    | 347000 | 353900 | 437200 | 499700 | 638500 | 617700 | 638500 | 735600  | –      |
| M36                 | 817                                                      | 310500                                                    | 408500 | 416700 | 514700 | 588200 | 751600 | 727100 | 751600 | 866000  | –      |
| M39                 | 976                                                      | 370900                                                    | 488000 | 497800 | 614900 | 702700 | 897900 | 868600 | 897900 | 1035000 | –      |

<sup>1)</sup> Není-li v označení závitu uvedeno stoupání, jedná se o normální závít (viz ISO 261 a ISO 262).

**Zkušební zatížení matic 0,8 d**

podle DIN 267, část 4

Matice se zkušebními zatíženími nad 350 000 N (hodnoty v modrých polích) lze ze zkoušky zkušebním zatížením vyloučit. Pro tyto matice je třeba sjednat hodnotu minimální tvrdosti mezi výrobcem a zákazníkem.

| Závit <sup>1)</sup> | Jmenovitý průřez materiálu A <sub>S</sub> [mm <sup>2</sup> ] | Zkušební zatížení (A <sub>S</sub> x S <sub>p</sub> ), [N] |        |        |        |        |           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------|
|                     |                                                              | Třída pevnosti (kódové číslo)                             |        |        |        |        |           |
|                     |                                                              | 4                                                         | 5      | 6      | 8      | 10     | 12        |
| M3                  | 5,03                                                         | –                                                         | 2500   | 3000   | 4000   | 5000   | 6000      |
| M3,5                | 6,78                                                         | –                                                         | 3400   | 4050   | 5400   | 6800   | 8150      |
| M4                  | 8,78                                                         | –                                                         | 4400   | 5250   | 7000   | 8750   | 10500     |
| M5                  | 14,2                                                         | –                                                         | 7100   | 8500   | 11400  | 14200  | 17000     |
| M6                  | 20,1                                                         | –                                                         | 10000  | 12000  | 16000  | 20000  | 24000     |
| M7                  | 28,9                                                         | –                                                         | 14500  | 17300  | 23000  | 29000  | 34700     |
| M8                  | 36,6                                                         | –                                                         | 18300  | 22000  | 29000  | 36500  | 43000     |
| M10                 | 58,0                                                         | –                                                         | 29000  | 35000  | 46000  | 58000  | 69500     |
| M12                 | 84,3                                                         | –                                                         | 42100  | 50500  | 67000  | 84000  | 100000    |
| M14                 | 115                                                          | –                                                         | 57500  | 69000  | 92000  | 115000 | 138000    |
| M16                 | 157                                                          | –                                                         | 78500  | 94000  | 126000 | 157000 | 188000    |
| M18                 | 192                                                          | 76800                                                     | 96000  | 115000 | 154000 | 192000 | 230000    |
| M20                 | 245                                                          | 98000                                                     | 122000 | 147000 | 196000 | 245000 | 294000    |
| M22                 | 303                                                          | 121000                                                    | 151000 | 182000 | 242000 | 303000 | 364000    |
| M24                 | 353                                                          | 141000                                                    | 176000 | 212000 | 282000 | 353000 | 423000    |
| M27                 | 459                                                          | 184000                                                    | 230000 | 276000 | 367000 | 459000 | 550000    |
| M30                 | 561                                                          | 224000                                                    | 280000 | 336000 | 448000 | 561000 | 673000    |
| M33                 | 694                                                          | 277000                                                    | 347000 | 416000 | 555000 | 694000 | 833000    |
| M36                 | 817                                                          | 327000                                                    | 408000 | 490000 | 653000 | 817000 | 980000    |
| M39                 | 976                                                          | 390000                                                    | 488000 | 585000 | 780000 | 976000 | 1 170 000 |

<sup>1)</sup> Není-li v označení závitů uvedeno stoupání, jedná se o normální závit (viz DIN 13).

**Chemické složení materiálu matic**

podle ISO 898, část 2

| Třída pevnosti                                      |                  | Chemické složení jako hmotnost v % (zkušební analýzy) |      |       |       |
|-----------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------|------|-------|-------|
|                                                     |                  | 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 |

**! Poznámka**

Matice tříd pevnosti 05, 8 (typ 1 nad M16 nebo typ 1 s jemným závitem), 10 a 12 musí být kaleny a popuštěny.

<sup>1)</sup> Nedohodne-li se objednavatel s dodavatelem jinak, mohou být matice těchto tříd pevnosti vyrobeny z automatové ocele. Při použití automatové ocele jsou povoleny tyto nejvyšší podíly síry, fosforu a olova:

síra 0,34 %  
fosfor 0,11 %  
olovo 0,35 %

<sup>2)</sup> U těchto tříd pevnosti musí být pro dosažení mechanických vlastností přidány podle potřeby legující prvky.