

TOYOTA T-TEP
STEP 1

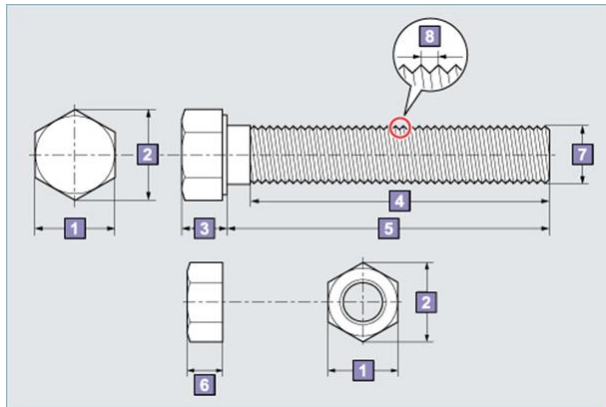
7. Rögzítőelemek

Csavarok és anyák

A gépjármű különböző területein használunk csavarokat és anyákat az alkatrészek egymáshoz rögzítéséhez. Az alkalmazási területeiknek megfelelően különböző típusú csavarok és anyák vannak. Fontos, hogy ismerjük ezeket a helyes karbantartási műveletek elvégzéséhez.

Az anyák és csavarok műszaki adatai

Csavarok részeinek megnevezése



- 1 – laptávolság
- 2 – csúcstávolság
- 3 – fejmagasság
- 4 – menethossz
- 5 – névleges hossz
- 6 – anya magassága
- 7 – névleges átmérő
- 8 – menetemelkedés

A csavarok méreteinek és szilárdságának megkülönböztetéséhez más-más jelölést alkalmaznak. A gépjármű adott területeinek más-más igényei szerint alkalmaznak különböző erősségű és méretű csavarokat.

Emiatt a csavarok jelöléseinek ismerete alapvető szükségességű.

Példa: M8 x 1.25 – 4T

M: menet típusa. "M" a metrikus menetet jelzi.

8: a csavar külső átmérője (a rajzon „7”-es szám jelöli)

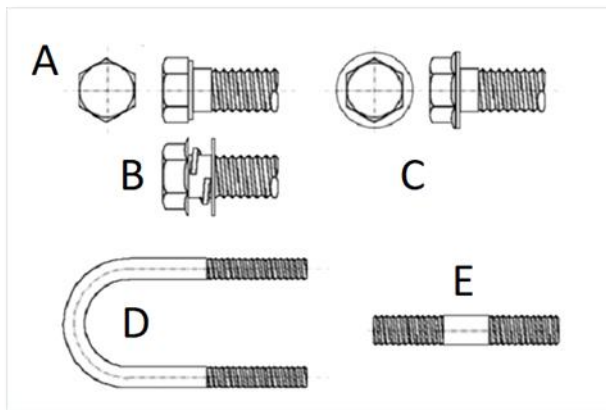
1.25: menetemelkedés (mm) (a rajzon „8”-as szám jelöli)

4T: csavar szilárdsága

A szám a csavar minimális szakítószilárdságának tizede kgf/mm² egységben.

A „T” betű a szakítószilárdság (tensile strenght) szóra utal.

Csavarok fajtái



- A – hatlapfejű csavar
- B – alátétes csavar
- C – peremes csavar
- D – rugópánt csavar
- E – tőcsavar

A - Hatlapfejű csavar

Ez a leggyakrabban használt csavartípus. Bizonyos kiviteleknel a csavarfej alatt perem vagy alátét van.

C - Peremes csavar

Arányaiban nagyobb a csavarfej azon része, amely az alkatrészszel érintkezik, így csökkenthető a csavarfej által kifejtett nyomás, amely az alkatrészt károsíthatná.

B - Alátétes csavar

Működés módja hasonló, mint a peremes csavaré. Akkor is jól használható, ha rögzítendő alkatrészen kialakított furat nagyobb, mint a csavarfej. A képen látható (B) kialakítás esetén a rugós alátét a csavarfej és a lapos alátét között a csavar meglazulását akadályozza meg.

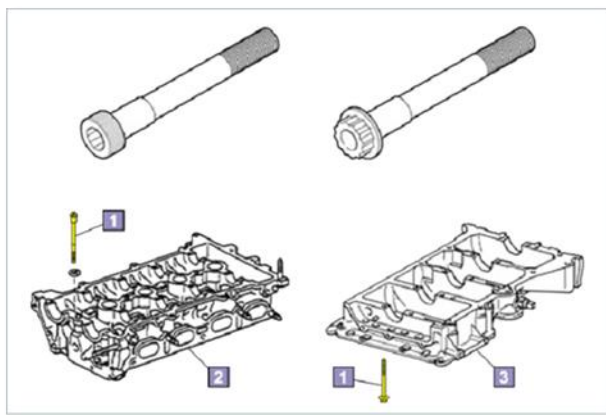
D - Rugópánt csavar

A laprugóköteget rögzíti a futóműhöz, innen származik az elnevezése is.

E - Tőcsavar

Ezek a csavarok az alkatrészek egymáshoz képesti helyzetét is megadják és megkönnyítik a szerelést.

Képlékeny tartományban működő csavarok



- 1 – képlékeny csavarok
- 2 – hengerfej
- 3 – forgattyúsház

Bizonyos motorok hengerfejénél és/vagy forgattyúcsapágyfedél szerelésénél képlékeny tartományban működő csavarok alkalmaznak, amellyel jobb előfeszítést lehet elérni.

Anyák fajtái



A – hatlapfejű anya (peremes kivitel)

B – zárt anya

C – koronás anya

A - Hatlapfejű anya

Ez a leggyakrabban használt típus. Bizonyos kivitelnél az anya alján perem található.

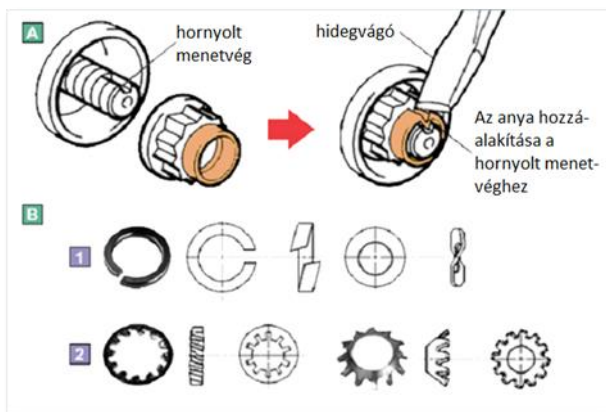
B - Zárt anya

Könnyűfém kerekeknél használják kerékanyaként, hogy takarja a meneteket. Azért használják, hogy megakadályozza a menetvégek rozsdásodását vagy esztétikai okokból.

C - Koronás anya

Az anya kerületén hornyok találhatók. A meglazulásának megakadályozása érdekében a hornyokon át dugott sasszeggel rögzítik az anyát. Ezt az anyatípust sokszor alkalmazzák a kormányzás és a futómű alkatrészek rögzítésénél.

Csavarbiztosítási módszerek



A – rögzítő horony

B – alátétek

rugós és hullámos alátétek

recézett alátétek

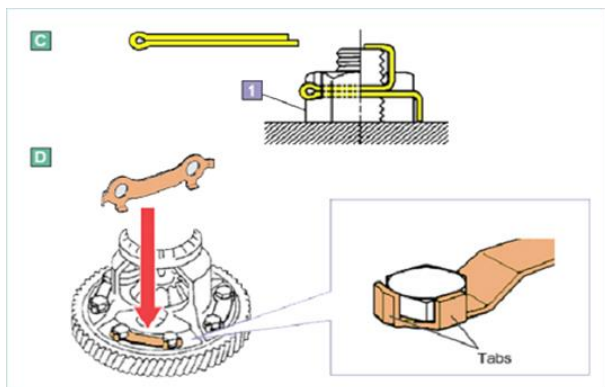
A - Záró anya

A záróanya csavarmenete deformált vagy akkor deformálódik miután meghúzzák a helyén, így megakadályozza az anya meglazulását. Másik megoldás a rögzítő horony, amikor az anya erre a célra kialakított végét a menet hornyához alakítjuk, így egy alakzárás alakul ki. Ezeket gyakran használják a gépjárművek erőátviteli berendezéseinek rögzítésénél.

B – Alátétek

Az alátéteket általánosan két típusra osztjuk a rögzítési módjuk szerint

1. Rugós alátét és hullámos alátét
Az alátét rugóereje tartja feszesen az anyát, minimalizálva a meglazulás esélyét.
2. Recézett (fogazott) alátét
Az alátét a súrlódás megnövelésével akadályozza meg az anya elfordulását.



C – saszeg
1 – koronás anya

D – rögzítő lemez

C - Saszeg

A saszeget koronás anyával együtt használják.

A gépjárművek kormányzásánál elődlegesen használt rögzítési eljárás.

A saszegek használatára vonatkozó óvintézkedések:

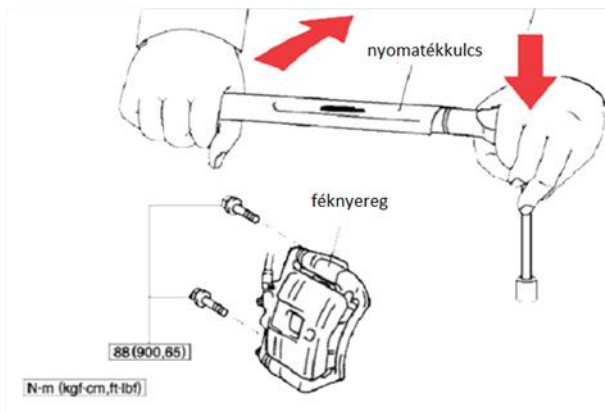
1. használjon a koronás anya hornyainak megfelelő méretű saszeget
2. saszeget nem szabad újra felhasználni
3. ha a csavar keresztfurata nem esik egybe a koronás anya valamelyik hornyával, akkor húzza meg kissé jobban az anyát

D - Rögzítő lemez

A rögzítő lemez füleit a csavar vagy anya oldallapjaihoz hajtva akadályozza meg a rögzítőelem meglazulását. Az ábra egy differenciálművön való alkalmazást mutatja. A rögzítőlemezt nem szabad újra felhasználni.

Csavarok és anyát használata

Meghúzási módszerek



Példa:

Egy féknyereg rögzítő csavarok meghúzási nyomatékára
88 Nm
900 kgf·cm
65 ft·lbf

Csavarokat nyomatékkulccsal húzzuk meg a javítási útmutatóban előírt nyomatékkal

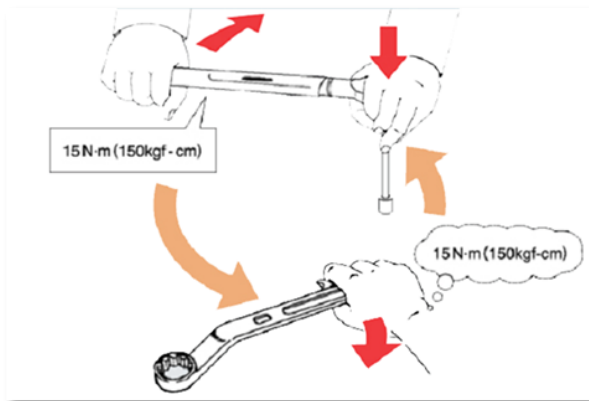
Ha az előírt nyomatéknél jobban meghúzzuk:

- megsérülhet a csavar vagy az anya
- megsérülhet vagy deformálódhat az alkatrész

Ha az előírt nyomatéknél kevésbé húzzuk meg:

- meglazul a csavar vagy az anya a vibrációtól
- rés keletkezik az alkatrészek között, ami olajszivárgást, stb. eredményez

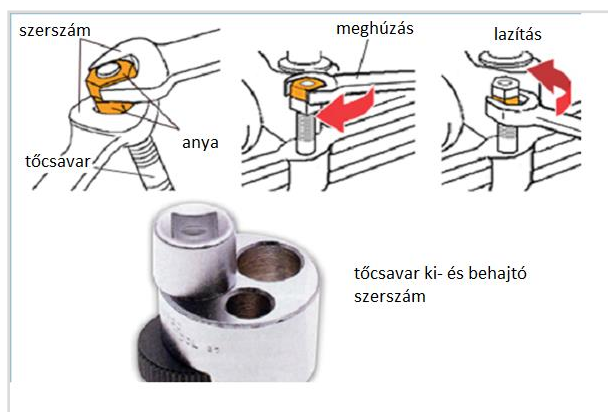
A nyomaték-érzet kialakítása



1. Nyomatékkulcsot használva húzza meg a csavart 15 Nm nyomatékkal
2. Csillagkulccsal ismétlje meg a meghúzást
3. Ismétlje meg a műveletsort mindaddig, amíg a csillagkulccsal ugyanakkor nyomatékot nem fejt ki, mint a nyomatékkulccsal

A csavar megszakítás megtapasztalásához fejtse ki a lehető legnagyobb erőt és tegye tönkre a csavarmentet.

Tőcsavar kicsavarása/cseréje



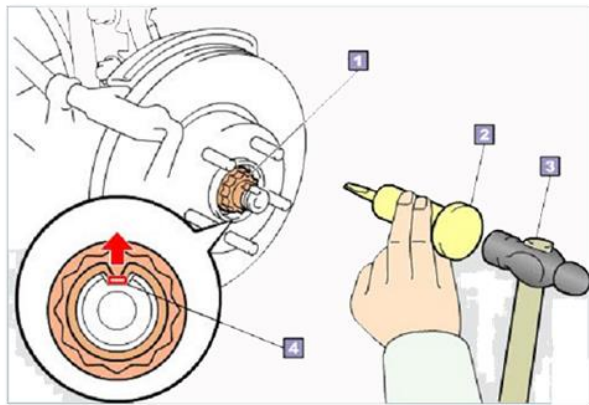
A tőcsavar meghúzásához tekerjen fel két anyát a tőcsavarra és egymáshoz feszítve húzza meg őket. Ezután a csavaranyát hajtva meghúzhatja vagy meglazíthatja a tőcsavart. Ezt „dupla-anyás” technikának hívják.

Ezzel a technikával a tőcsavart úgy használhatja, mint egy hagyományos csavart.

- a tőcsavar behajtásához hajtva befelé a felső csavaranyát
- a tőcsavar kihajtásához hajtva kifelé az alsó csavaranyát

Létezik kifejezetten tőcsavar ki- és behajtásához kialakított szerszám is.

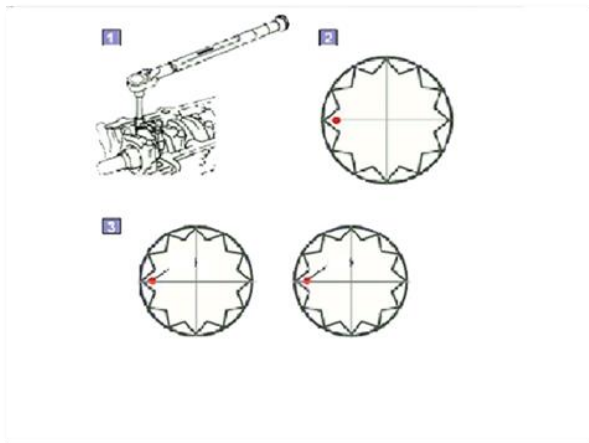
Csavaroldási módszerek



- 1 – deformált anya
- 2- célszerszám (SST – special service tool)
- 3 – kalapács
- 4 – az anya oldalának helye

Célszerszámot használva oldható az anya rögzítése. A célszerszám használata megakadályozza, hogy megsérüljön a menet az anya meglazításakor.

Képlékenységi tartományban működő csavarok



- 1 – előírt nyomatékrahúzás
- 2 – jelölés a csavaron
- 3 - szögrehúzás

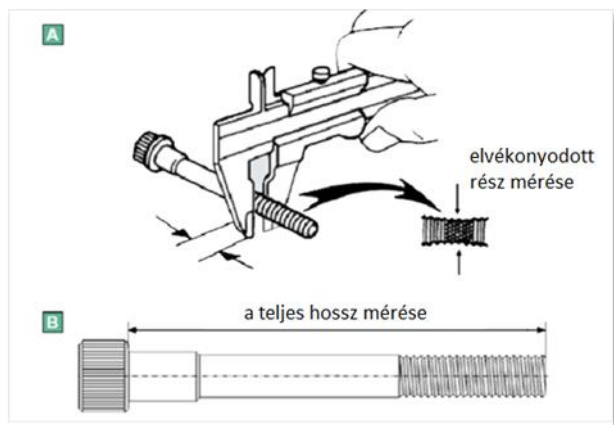
Képlékenységi tartományban működő csavarok meghúzása különbözik a hagyományos csavarokétól

1. Húzza meg a csavart az előírt nyomatékkal
2. Jelölje meg a csavarfejet festékpöttyel
3. A javítási kézikönyv előírásai szerint húzza meg a csavart

Fontos, hogy kövessük a javítási utasításokat, mert kétféle módon is meg lehet húzni az ilyen csavarokat.

- A csavart, az előírt nyomatékra húzása után, egyszer 90°-kal elforgatjuk
- A csavart, az előírt nyomatékra húzása után, kétszer 90 fokkal fordítjuk el (összesen 180°-kal)

Képlékenységi tartományban működő csavar újra felhasználása



A – csavar átmérőjének mérése

B – csavar hosszának mérése

A képlékenységi tartományban működő csavarok a meghúzásukat követően maradónan deformálódnak. Annak eldöntésére, hogy újra fel tudjuk-e használni őket, két eljárás létezik:

A – csavar átmérőjének a mérésével

A csavarban keletkező feszültség hatására a csavar „befűződik”, a keresztmetszete egy helyen elvékonyodik. MÉRJÜK MEG TOLÓMÉRŐVEL A LEGKISEBB ÁTMÉRŐT.

Példa:

normál átmérő: 7,3 – 7,5 mm

minimális megengedett átmérő: 7,3 mm

Ha a mért átmérő kisebb (egyenlő), mint 7,3 mm, akkor a csavart ki kell cserélni.

B – csavar hosszának a mérésével

A csavarban keletkező feszültség hatására a csavar megnyúlik. MÉRJÜK MEG TOLÓMÉRŐVEL A HOSSZÁT.

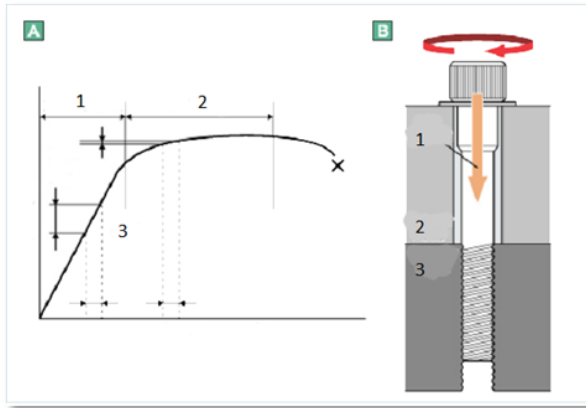
Példa:

normál hossz: 142,8 – 144,2 mm

maximális megengedett hossz: 147,1 mm

Ha a csavar hossza nagyobb (egyenlő), mint 147,1 mm, akkor a csavart ki kell cserélni.

Képlékenységi tartományban működő csavarok mechanikája



A – csavar szakítódigramja
1 – rugalmas tartomány
2 – képlékeny tartomány
3 – rugalmassági határ (folyáshatár)
B – csavaró nyomaték és a húzófeszültség
1 - húzóerő
2 - hengerfej
3 - hengertömb

B – A csavarfej szögelfordulása (kifejtett csavarónyomaték) és a csavarban keletkező húzófeszültség közötti összefüggés

A csavarfejre kifejtett csavarónyomaték hatására a két alkatrészt egymáshoz húzzuk, majd a további szögelfordulás hatására a csavarban keletkező húzóerő egymáshoz feszíti azokat. Azonos nyomatékot kifejtve feltételezhető az azonos összeszorító erő. Azonban a csavarfejre kifejtett nyomaték egy része azonban nem a csavarban kelt húzóerőt, hanem a menetek közötti súrlódás legyőzéséhez kell. Emiatt bizonyos csavaroknál (ahol nagyobb a súrlódás, pl. szennyeződés miatt) az előírt meghúzási nyomatékot kisebb szögelfordulásnál elérjük, így abban a csavarban kisebb összeszorító erő ébred.

A – Képlékenységi tartományban működő csavarok szakítódigramja

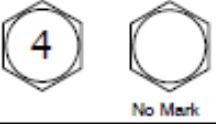

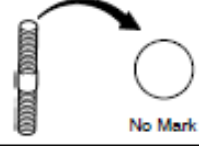
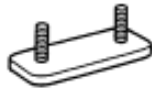
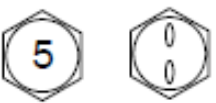

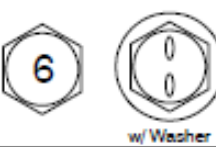


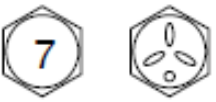
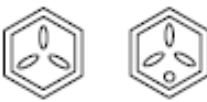









A csavar meghúzását két szakaszra lehet bontani. Az első szakaszban a csavarfej szögelfordulása és a csavarban keletkező húzófeszültség (azaz az alkatrészeket összeszorító erő) egymással arányos, azaz minél nagyobb szögben fordítjuk el a csavarfejet, annál nagyobb összeszorító erő keletkezik.

Ez a rugalmas tartomány (ábrán „1”-es számmal jelölve). Ebben a tartományban a csavar rugalmas alakváltozást szenved, azaz, ha megszüntetem a húzóerőt, akkor az eredeti méretét kapja vissza.














A csavarfejet tovább fordítva a csavarban keletkező feszültség meghaladja a rugalmassági határt (folyáshatár) és átlép a képlékeny tartományba (ábrán „2”-es számmal jelölve), ahol a csavar maradó alakváltozást szenved.

A csavarmenetek közötti súrlódástól függően az egyes csavarok különböző mértékben deformálódnak, de a bennük keletkező húzófeszültség (az alkatrészeket összeszorító erő) gyakorlatilag azonos lesz.

Toyota gépjárműveken alkalmazott csavarok típusai

| Bolt Type | | | | Class |
|--|--|--|--|-------|
| Hexagon Head Bolt | | Stud Bolt | Weld Bolt | |
| Normal Recess Bolt | Deep Recess Bolt | | | |
|  <p>4 No Mark</p> |  <p>No Mark</p> |  <p>No Mark</p> |  | 4T |
|  <p>5</p> |  | | | 5T |
|  <p>6 w/ Washer</p> |  <p>w/ Washer</p> |  | | 6T |
|  <p>7</p> |  | | | 7T |
|  <p>8</p> |  |  | | 8T |
|  <p>9</p> |  | | | 9T |
|  <p>10</p> |  | | | 10T |
|  <p>11</p> |  | | | 11T |

Toyota gépjárműveken alkalmazott anyák típusai

| Nut Type | | Class | |
|--|--|--|-----------------------|
| Present Standard Hexagon Nut | Old Standard Hexagon Nut | | |
| | | Cold Forging Nut | Cutting Processed Nut |
|  No Mark | | | 4N |
|  No Mark (w/ Washer) |  No Mark (w/ Washer) |  No Mark | 5N (4T) |
|  | | | 6N |
| |  |  | 7N (5T) |
|  | | | 8N |
|  |  |  No Mark | 10N (7T) |
|  | | | 11N |
|  | | | 12N |

A különböző szilárdsági osztályba sorolt csavarok meghúzási nyomatékai

| Class | Diameter mm | Pitch mm | Specified torque | | | | | |
|-------|----------------|-------------|-------------------|--------|------------|---------------------|--------|------------|
| | | | Hexagon head bolt | | | Hexagon flange bolt | | |
| | | | N-m | kgf-cm | ft-lbf | N-m | kgf-cm | ft-lbf |
| 4T | 6 | 1 | 5 | 55 | 48 in.-lbf | 6 | 60 | 52 in.-lbf |
| | 8 | 1.25 | 12.5 | 130 | 9 | 14 | 145 | 10 |
| | 10 | 1.25 | 26 | 260 | 19 | 29 | 290 | 21 |
| | 12 | 1.25 | 47 | 480 | 35 | 53 | 540 | 39 |
| | 14 | 1.5 | 74 | 760 | 55 | 84 | 850 | 61 |
| | 16 | 1.5 | 115 | 1,150 | 83 | - | - | - |
| 5T | 6 | 1 | 6.5 | 65 | 56 in.-lbf | 7.5 | 75 | 65 in.-lbf |
| | 8 | 1.25 | 15.5 | 160 | 12 | 17.5 | 175 | 13 |
| | 10 | 1.25 | 32 | 330 | 24 | 36 | 360 | 26 |
| | 12 | 1.25 | 59 | 600 | 43 | 65 | 670 | 48 |
| | 14 | 1.5 | 91 | 930 | 67 | 100 | 1,050 | 76 |
| | 16 | 1.5 | 140 | 1,400 | 101 | - | - | - |
| 6T | 6 | 1 | 8 | 80 | 69 in.-lbf | 9 | 90 | 78 in.-lbf |
| | 8 | 1.25 | 19 | 195 | 14 | 21 | 210 | 15 |
| | 10 | 1.25 | 39 | 400 | 29 | 44 | 440 | 32 |
| | 12 | 1.25 | 71 | 730 | 53 | 80 | 810 | 59 |
| | 14 | 1.5 | 110 | 1,100 | 80 | 125 | 1,250 | 90 |
| | 16 | 1.5 | 170 | 1,750 | 127 | - | - | - |
| 7T | 6 | 1 | 10.5 | 110 | 8 | 12 | 120 | 9 |
| | 8 | 1.25 | 25 | 260 | 19 | 28 | 290 | 21 |
| | 10 | 1.25 | 52 | 530 | 38 | 58 | 590 | 43 |
| | 12 | 1.25 | 95 | 970 | 70 | 105 | 1,050 | 76 |
| | 14 | 1.5 | 145 | 1,500 | 108 | 165 | 1,700 | 123 |
| | 16 | 1.5 | 230 | 2,300 | 166 | - | - | - |
| 8T | 8 | 1.25 | 29 | 300 | 22 | 33 | 330 | 24 |
| | 10 | 1.25 | 61 | 620 | 45 | 68 | 690 | 50 |
| | 12 | 1.25 | 110 | 1,100 | 80 | 120 | 1,250 | 90 |
| 9T | 8 | 1.25 | 34 | 340 | 25 | 37 | 380 | 27 |
| | 10 | 1.25 | 70 | 710 | 51 | 78 | 790 | 57 |
| | 12 | 1.25 | 125 | 1,300 | 94 | 140 | 1,450 | 105 |
| 10T | 8 | 1.25 | 38 | 390 | 28 | 42 | 430 | 31 |
| | 10 | 1.25 | 78 | 800 | 58 | 88 | 890 | 64 |
| | 12 | 1.25 | 140 | 1,450 | 105 | 155 | 1,600 | 116 |
| 11T | 8 | 1.25 | 42 | 430 | 31 | 47 | 480 | 35 |
| | 10 | 1.25 | 87 | 890 | 64 | 97 | 990 | 72 |
| | 12 | 1.25 | 155 | 1,600 | 116 | 175 | 1,800 | 130 |