

HEICO-LOCK®

Monteringsinformation



Contact: HEICO Sweden

Oesterweg 21
59469 Ense-Höingen

Telefon: +49 (0) 2938/805-0

E-Mail: sales@heico-group.com

Web: www.heico-group.com

2023-05

1.) Inspektion på ingående detaljers kompatibilitet med HEICO-LOCK®

HEICO-LOCK® standard killåsningsbrickor (WLW) kan bara användas med metrisk ISO standard gänga (DIN 13) eller UNC gänga (ANSI B1.1) i nominella storlekar.

För fingängade skruvar eller andra typer av gängor, kontakta innan användning. Special designade HEICO-LOCK® brickor kan behövas.

HEICO Killåsningsbricka måste ha full ytkontakt med undersidan av skruvskallen innan montering. Skruvstammen, gängdiametern och radien mellan skruvskallen och gängan måste tillsammans med innerdiamtern av brickan tas i beaktande.

Skrubar och muttrar i stål (hållfasthetsklasser enligt DIN EN ISO 898-1: 8.8, 10.9 and 12.9 och < 8.8 eller motsvarande) skall säkras med HEICO-LOCK® värmebehandlat stål (Mat.Nr. 1.1191 enligt EN 10027). Rostfria skruvkomponenter (i.e. enligt ISO 3506 A2-70 och A4-80 eller liknande) skall säkras med HEICO-LOCK® rostfria stålbrickor (Mat.Nr. 1.4404 enligt EN 10027).

Användning av planbrickor i kombination med HEICO-LOCK® brickor rekommenderas inte. Om applikationen kräver en planbricka måste den fixeras så att skruven inte är fri att rotera runt sin egen axel. (i.e. fastsatt mot underlag på ngt sätt).

Info: Om man monterar HEICO-LOCK® brickan på en planbricka som inte är fastmonterad är planbrickan fri att rotera mot underlaget vid vibrationer vilket gör att skruvförbandet kan rotera loss.

Tillägg av ytterligare av låselement eller säkerhetsmetoder är inte nödvändigt (i.e. gänglåsnings) och rekommenderas ej.

Info: HEICO-LOCK® killåsningfunktion baseras på den rörelse som sker mellan de individuella brickorna i brickparet och dess kilar, samt den ökning i förspänning som sker vid rotation i lossdragningsriktningen. (se punkt 8). Ytterligare låsemetoder för gängan bidrar inte till bättre låseffekt och kan motverka låsefunktionen för HEICO-LOCK® killåsningsbricka!

2.) Visuell inspektion av komponenter och HEICO-LOCK® killåsningsbricka

Är skruven fri från smuts?

Är gängan fri att rotera? Ngn skada på gängan som (i.e. spån, märken) inverkar vid montering?

Info: Smuts och skada på gänga kan öka monteringsmomentet och då också påverka förspänningen i motsatt riktning. Det samma gäller för färg som kommer i gängan. Om möjligt täck över hål före målning.

Vid första montering, använd nya skruvar.

***Info:** Om man använder begagnade skruvar finns en osäkerhetsfaktor kring tidigare mekaniska laster och påkänningar. Det är ofta svårt att identifiera skador eller överlast. Därför rekommenderas användning av nya skruvar!*

Är HEICO-LOCK® killåsningbricka ihoplimmade som ett par? Om inte, säkerställ att brickorna hamnar i rätt position. Kilarna på insidan och radiella tänder på utsidan. (se bild 1).

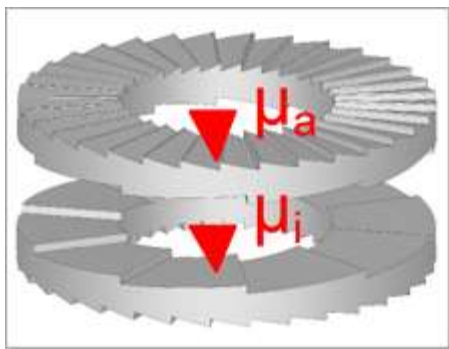


Bild 1: Placering av de individuella brickorna

***Info:** Användning av lim mellan de individuella brickorna på HEICO-LOCK® killåsningssystem säkerställer rätt placering vid montering och har ingen effekt på låsfunktionen (se punkt 8).*

3.) Omgivning/villkor

Beroende på vilken omgivning som råder, rekommenderas olika material för HEICO-LOCK® killåsning och övriga fästelement.

För standard applikationer rekommenderar vi HEICO-LOCK® killåsningbrickor av värmebehandlat stål (Mat.Nr. 1.1191 enligt EN 10027) i kombination med övriga fästelement tillverkat av stål med likvärdigt korrosionsskydd.

***Info:** HEICO-LOCK® killåsningbrickor tillverkade av värmebehandlat stål är ytbehandlade med zink flagor (fZnnc 720 timmar enligt ISO 10683), och ger tillräckligt korrosionsskydd under normala förhållanden.*

I syrarik miljö, och i kontakt med kemiska substanser, eller kranvatten rekommenderar vi HEICO-LOCK® killåsningbrickor tillverkade av rostfritt stål. Motståndskraft måste verifieras från fall till fall.

Om man använder brickor i havsvatten eller i offshore miljöer rekommenderas HEICO-LOCK® killåsningbrickor tillverkade av 254 SMO® (Mat.Nr. 1.4547 enligt EN 10027) eller INCONEL® eller/och material 718 (Mat.Nr. 2.4668 enligt EN 10027).

För applikationer med temperaturer över 200°C skall, HEICO-LOCK® killåsningbrickor tillverkade av rostfritt stål (Mat.Nr. 1.4404 enligt EN 10027) eller SMO254 (Mat.Nr. 1.4547 enligt EN 10027) användas. För temperaturer över 500°C finns, HEICO-LOCK® killåsningbrickor i INCONEL® eller legering 718 (Mat.Nr. 2.4668 enligt EN 10027) för temperature upp till 700°C. Utvärdering av applikationen kan komma att behövas. Kontakta oss för genomgång.

HEICO-LOCK® killåsningsbrickor tillverkade av värmebehandlat stål (Mat.Nr. 1.1191 enligt EN 10027) kan användas ner till temperaturer på -40°C. För ännu lägre temperaturer rekommenderar vi HEICO-LOCK® killåsningsbrickor av rostfritt stål (Mat.Nr. 1.4404 enligt EN 10027), 254 SMO® (Mat.Nr. 1.4547 enligt EN 10027), INCONEL® eller legering 718 (Mat.Nr. 2.4668 enligt EN 10027) lämpligt ner till temperaturer på -200°C. Utvärdering av applikationern kan komma att behövas. Kontakta oss.

Info: Man måste alltid säkerställa att alla ingående komponenter är lämpliga för respektive omgivning. Fästelement och HEICO-LOCK® killåsningsbrickor som används tillsammans skall vara tillverkade av likvärdiga material. I.e. HEICO-LOCK® tillverkat av värmebehandlat stål måste användas tillsammans med fästelement av stål. HEICO-LOCK® tillverkat av rostfritt stål måste användas tillsammans med rostfria fästelement. För höga temperaturer måste fästelementen vara tillverkade av värme-resistenta eller högtemperatur resistent material, (DIN EN 10269 och DIN 267-29). För låga temperaturer måste fästelementen vara tillverkade av lågtemperatur resistent material, (DIN EN 10028, DIN EN 10222, DIN EN 10269 och DIN 267-29).

4.) Ytkondition och ythårdhet på klämda delar

Generellt så gäller att ytan som HEICO-LOCK® skall monteras på måste vara fri från grov smuts och så jämn som möjligt innan montering.

Med tjockt lager färg eller ytbehandling (> 250 µm) måste låsfunktionen med HEICO-LOCK® killåsningsbricka verifieras genom tester. Helst skall förbandet låsas med HEICO-LOCK® killåsningsbricka innan målning eller ytbehandling.

Info: Det finns en risk att tänderna på utsidan av HEICO-LOCK® brickan inte griper tag i ytan på basmaterialet om färgskiktet är för tjockt. Följaktligen elimineras låseffekten av HEICO-LOCK® killåsningsbricka på grund av att tänderna river i ett mjukt material och inte mekaniskt låser sig fast i underlaget.

Ythårdheten på underlaget måste vara lägre än hårdheten på HEICO-LOCK® killåsningsbricka och inte överstiga 460 HV (ca. 46 HRc) för HEICO-LOCK® tillverkat av värmebehandlat stål. För applikationer med HEICO-LOCK® rostfria bricka får ythårdheten max vara 520 HV (ca. 50 HRc).

För mjuka material rekommenderar vi att man använder HEICO-LOCK® killåsningsbricka med stor ytterdiameter (HLB-XX) tillsammans med flänsskruvar och/eller flänsmuttrar för att minska yttrycket.

5.) Typ av förband och geometri på det gängade hålet

För genomgående hål krävs att man använder en bricka under skruvskallen respektive en bricka på underlaget under muttern, (se bild 2a).

För gängade hål räcker det med en HEICO-LOCK® killåsningsbricka under skruvskallen (se bild 2b). Ytterligare låsning (i.e. med hjälp av gänglim/gänglåsning) krävs inte (se bild 1).

För gängade stänger eller pinnskruvar skall HEICO-LOCK® killåsningsbricka monteras under mutter (se bild 2c)

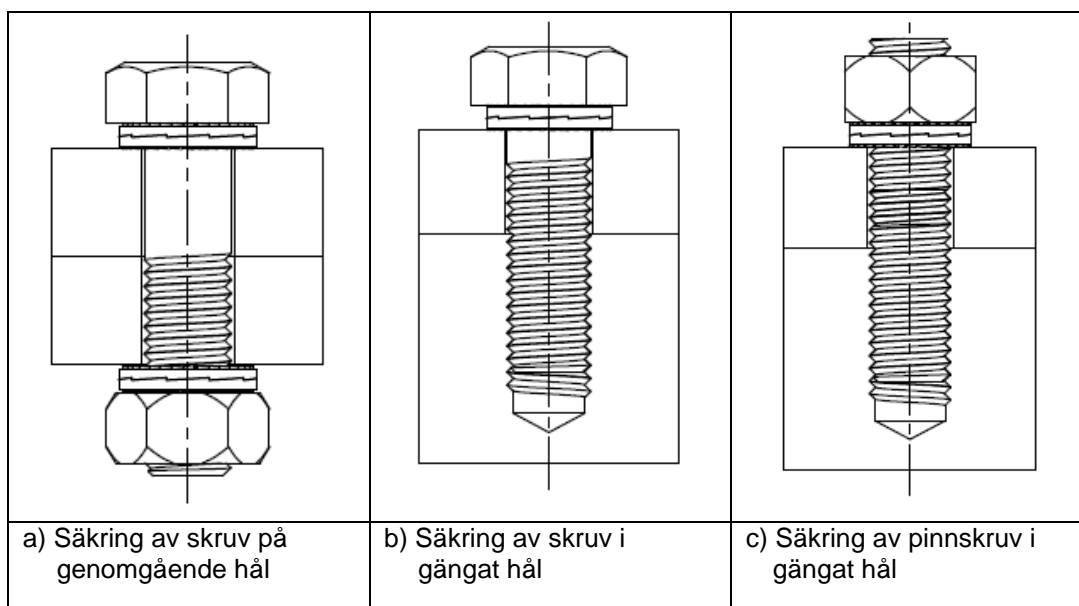


Bild 2: Montering beroende på typ av förband

På försänkta hål (se bild 3a) skall man använda HEICO-LOCK® killåsningsbricka med liten kontaktyta (HLS-XX).

På avlånga hål rekommenderar vi att man använder HEICO-LOCK® killåsningsbricka med stor ytterdiameter (HLB-XX). Det är också rekommenderat att använda flänsskruv och/eller flänsmutter på dessa förband. (se bild 3b).

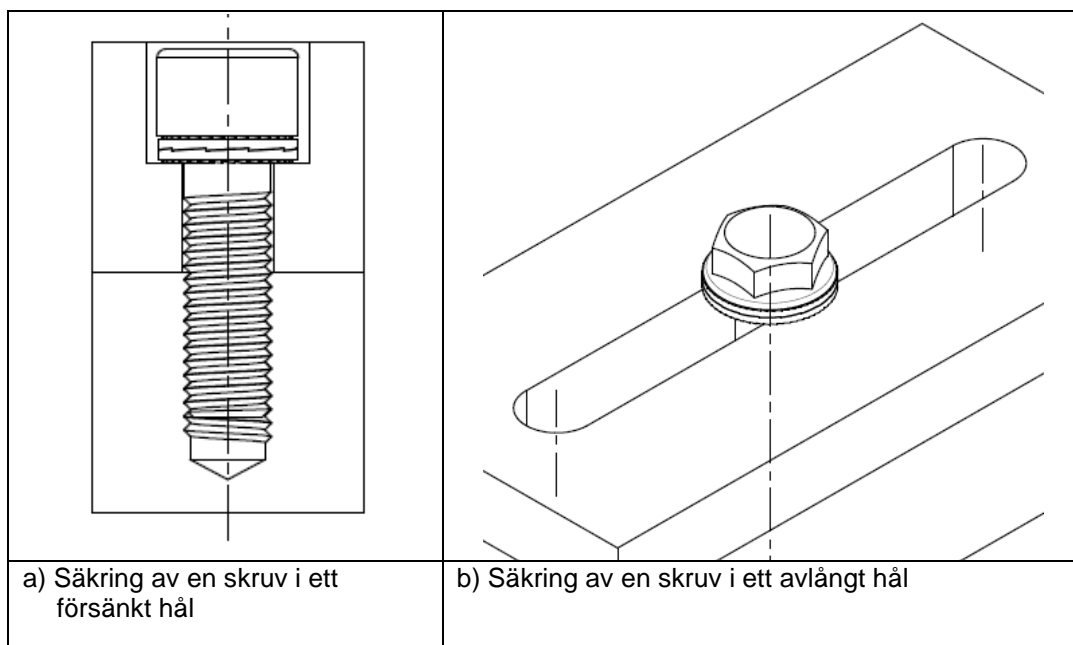


Bild 3: Montering baserat på geometrin av det gängade hålet

6.) Användning av smörjmedel

Vi rekommenderar att man använder smörjmedel på skruvens gänga och under skruvskalle/mutter på den sida där åtdragning sker, innan montering för att säkerställa rätt monteringsmoment och hålla den önskade förspänningen i rätt intervall.

***Info:** Gångor med en tjock ytbeläggning kan fastna. Gångor av rostfritt stål i A2 och A4 är kända för att "kall svetsa" eller fastna. Använd ett stabilt smörjmedel med hög bärförmåga och god repeterbarhet.*

7.) Åtdragning av förbandet

Vi understryker hur viktigt det är att använda sig av åtminstone en kalibrerad inställningsbar momentnyckel vid montering, för att säkerställa korrekt förspänning av förbandet. Likafullt råder vi att man inte går på känsla med en vanlig fast nyckel.

Om ni har blivit förordade att använda ett annat moment än det som HEICO rekommenderar i sina tabeller, kontakta oss. För individuella applikationer kan det krävas tester.

***Info:** För att de radiella tänderna skall bita tag i motstående material krävs en minsta åtdragningskraft! HEICO-LOCK® killåsningsbrickor möter testkriterierna enligt E-DIN 25201-4, Annex B. Enligt dessa regler når man tillräcklig låseffekt vid 50% av maximal åtdragningskraft (enligt VDI 2230-1, Tabell A1) med varierade tvärgående laster vid en definierad amplitud av 2000 tvärgående lastväxlingar i en vibrationstest enligt DIN 65151, förutsatt att minst 80% av åtdragningskraften bibehålls i förbandet av det ursprungliga ($50\% F_{M,max}$).*

Momentriktlinjerna är baserade på antagna friktionsvärden för de smörjmedel som är specificerade. I vissa fall kan man behöva göra ett moment/kraft test under verkliga förhållanden för att fastställa att givet moment ger rätt förspänning för applikationen.

För montering av ett skruv/mutter förband krävs att en sida (antingen skruvsidan eller mutter sidan) inte roterar.

8.) Funktion HEICO-LOCK® killåsningsbricka

Efter montering HEICO-LOCK® brickan (tagit i beaktning informationen ovan) greppar de radiella tänderna på utsidan av brickan tag i motstående material (se bild 4) och ger en mekanisk låsning tack vare en högre hårdhet på brickan.

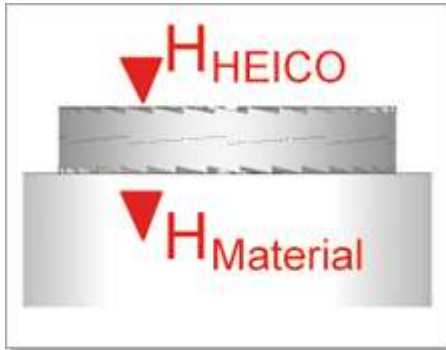


Bild 4: Ingrepp av HEICO-LOCK® killåsningsbricka tack vare högre hårdhet

Tack vare ingreppet av de radiella tänderna på motstående ytor är brickan bara fri att röra sig mellan kilytorna på insidan av brickparet, som också har en lägre friktion jämfört med de radiella tänderna. (se bild 5).

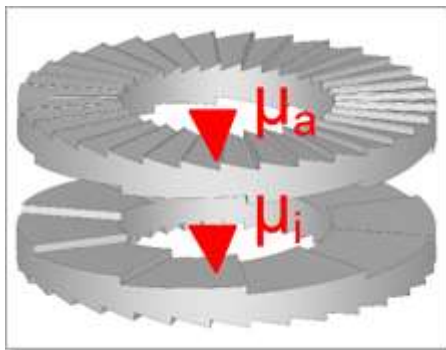


Bild 5: Olika friktionsvärden på inner och ytter ytor

Principen att säkra förband med HEICO-LOCK® killåsning är baserat på att vinkeln på kilarna på insidan av brickparet är större än stigningen på skruvens gänga, (se bild 6). Om skruven försöker att rotera loss förhindras detta effektivt av kilarnas vinkel

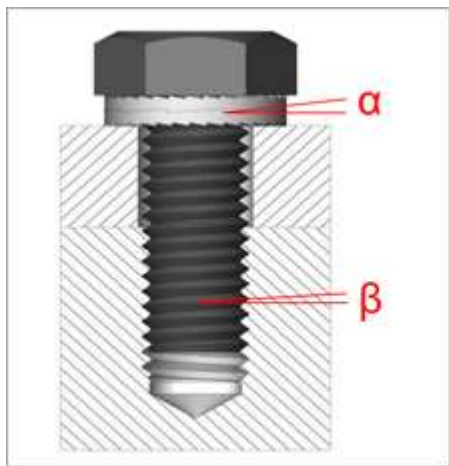


Bild 6: Kilvinkeln större än gängstigning

Info: Vinkeln vid kilytan på HEICO-LOCK® killåsningsbricka är anpassad till stigningen på skruven (ISO grov gänga eller UNC gänga) i motsvarande nominell storlek.

När man lossar ett förband med en momentnyckel, ökar klämkraften i förbandet när skruvskallen drar med sig den översta brickan i brickparet över kilarnas toppar. (se bild 7), Man får ofta en så kallad "klick effekt".



Figure 7: Increase of clamp load during loosening

9.) Snabb referenslista för montering

1. Inspektera fästelement så att de är fria från smuts och skador.
2. Kontrollera rätt position / och rätt antal av HEICO-LOCK® killåsningsbricka (fungerar ej att använda 1 limmad bricka, måste vara ett par!).
3. Kontrollera att du matchar rätt HEICO-LOCK® bricka med rätt skruv eller mutter, och likaså pinnskruv om tillämpligt.
4. Välj rätt material på HEICO-LOCK® killåsningsbricka beroende på omgivningen (vi rekommenderar avtal med tillverkaren).
 - a. HEICO-LOCK® killåsningsbrickor tillverkat av värmebehandlat stål (1.1191) med zink flake ytbehandling för normala förhållanden från -40°C upp till 200°C.
 - b. HEICO-LOCK® killåsningsbrickor tillverkat av rostfritt stål (1.4404) för applikationer i korrosiva, ej syra omgivningar förhållanden från -200°C upp till 500°C.
 - c. HEICO-LOCK® killåsningsbricka tillverkat av 254 SMO® (1.4547) för klorida, havsvatten applikationer, omgivnings förhållande från -200°C upp till 500°C.
 - d. HEICO-LOCK® killåsningsbricka tillverkat av INCONEL® or legering 718 (2.4668) för temperaturer över 500°C till maximalt 700°C. Minimum temperatur -200°C.
5. Ythårdenheten på underlaget måste vara lägre än hårdheten på HEICO-LOCK® killåsningsbricka. Vi rekommenderar en maximal hårdhet på ytan på 430 HV (ca. 44 HRC). Med mjuka material använd HEICO-LOCK® killåsningsbricka med stor ytterdiameter (HLB-XX) helst i kombination med flänsskruv och/eller flänsmutter.
6. Har man ett tjockt lager av färg eller ytbehandling måste funktionen verifieras med hjälp av ett test.
7. Välj rätt modell av HEICO-LOCK® killåsningsbricka beroende på geometrin på det gängade hålet.
 - a. Använd HEICO-LOCK® (HLS-XX), killåsningsbricka med standard ytterdiameter för runda eller försänkta hål.
 - b. Använd HEICO-LOCK® (HLB-XX), killåsningsbricka med bred ytterdiameter för avlånga hål eller mjuka material. Använd gärna i kombination med flänsmutter/skruv.
8. Placering av HEICO-LOCK® killåsningsbricka beroende på monteringsstyp.
 - a. HEICO-LOCK® bricka under skruvskalle/mutter för gängade hål.
 - b. HEICO-LOCK® bricka under skruvskalle och mutter för genomgående hål.
 - c. HEICO-LOCK® bricka under mutter för montering av pinnskruv i gängade hål.
 - d. HEICO-LOCK® bricka under mutter på båda sidor för montering av gängad stång i genomgående hål.
9. Ytan som HEICO-LOCK® killåsningsbricka sitter på måste vara fri från grov smuts och helst så jämn som möjligt.
10. Tänk på att använda ett lämpligt smörjmedel vid ingreppsgånga samt kontaktytor under mutter och skruvskalle. Det är dock nödvändigt vid användning av rostfritt material då de annars har en tendens att fastna eller "kallsvetsa"
11. Dra åt skruven med rätt moment med hjälp av en momentnyckel med klocka eller "klick effekt" för att uppnå rätt förspänning. Vilket moment du erhåller beror på friktionen (ytbehandling, smörjmedel, etc.) Momentrekommendationerna är enbart riktlinjer. För att fastställa det exakta åtdragningsmoment för en applikation krävs tester.

10.) Moment rekommendationer

10.1) HEICO-LOCK® moment rekommendationer för metrisk ISO standard gänga:

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

carbon steel
ISO 4017
8.8
phosphated
(uncoated)

C45E (1.1191), through-hardened, zinc flake coated (flZnnc)
metric ISO coarse thread acc. to ISO 261
hex. cap screw
acc. to ISO 898-1

lubrication:			assembly paste				dry (delivery state)			
$\mu_0 =$			0.10				0.15			
$\mu_k =$			0.16				0.18			
$\eta =$			0.75				0.62			
Thread designation	nom. diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units		SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_w [kN]	Assembly torque M_k [Nm]	Assembly preload F_w [lbf]	Assembly torque M_k [lb ft]	Assembly preload F_w [kN]	Assembly torque M_k [Nm]	Assembly preload F_w [lbf]	Assembly torque M_k [lb ft]
M3x0.5	3	HL-3	2.4	1.3	543	1.0	2.0	1.3	449	1.0
M3.5x0.6	3.5	HL-3.5	3.3	2.1	731	1.5	2.7	2.1	604	1.5
M4x0.7	4	HL-4	4.2	3.1	947	2.3	3.5	3.1	783	2.3
M5x0.8	5	HL-5	6.8	6.0	1 530	4.4	5.6	6.0	1 265	4.5
M6x1	6	HL-6	9.7	10.5	2 171	7.7	8.0	10.5	1 795	7.8
M8x1.25	8	HL-8	17.6	25.1	3 950	18.5	14.5	25.3	3 265	18.6
M10x1.5	10	HL-10	27.8	49.5	6 258	36.5	23.0	49.9	5 173	36.8
M12x1.75	12	HL-12	40.4	84.8	9 093	62.5	33.4	85.7	7 517	63.2
M14x2	14	HL-14	55.4	135.8	12 457	100.2	45.8	137.3	10 297	101.3
M16x2	16	HL-16	75.2	207.0	16 906	152.7	62.2	210.2	13 975	155.0
M18x2.5	18	HL-18	95	300	21 418	221	79	303	17 706	224
M20x2.5	20	HL-20	121	418	27 241	308	100	424	22 519	313
M22x2.5	22	HL-22	150	569	33 762	419	124	578	27 910	426
M24x3	24	HL-24	174	732	39 225	540	144	742	32 426	547
M27x3	27	HL-27	227	1 062	51 121	783	188	1 079	42 260	796
M30x3.5	30	HL-30	277	1 447	62 383	1 067	229	1 469	51 570	1 084
M33x3.5	33	HL-33	343	1 943	77 180	1 433	284	1 978	63 802	1 459

Symbols:

μ_0 : Coefficient of friction in the thread
 μ_k : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2016

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

carbon steel

ISO 4017
8.8
phosphated
(uncoated)

C45E (1.1191), through-hardened, zinc flake coated (flZnnc)
metric ISO coarse thread acc. to ISO 261
hex. cap screw
acc. to ISO 898-1

lubrication:			assembly paste				dry (delivery state)			
$\mu_0 =$			0.10				0.15			
$\mu_s =$			0.16				0.18			
$\eta =$			0.75				0.62			
Thread designation	nom. diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units		SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_s [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_s [lb ft]	Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_s [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_s [lb ft]
M36x4	36	HL-36	404	2 505	90 887	1 848	334	2 549	75 133	1 880
M39x4	39	HL-39	483	3 226	108 584	2 380	399	3 288	89 763	2 425
M42x4.5	42	HL-42	555	3 990	124 735	2 943	459	4 063	103 114	2 997
M45x4.5	45	HL-45	646	4 961	145 332	3 659	534	5 059	120 141	3 731
M48x5	48	HL-48	729	6 005	163 933	4 429	603	6 117	135 518	4 512
M52x5	52	HL-52	870	7 671	195 612	5 658	719	7 831	161 706	5 776
M56x5.5	56	HL-56	1 005	9 554	225 902	7 047	831	9 749	186 746	7 191
M60x5.5	60	HL-60	1 169	11 795	262 847	8 700	967	12 058	217 287	8 894
M64x6	64	HL-64	1 325	14 215	297 785	10 485	1 095	14 532	246 169	10 718
M68x6	68	HL-68	1 512	17 538	339 996	12 935	1 250	17 915	281 064	13 214
M72x6	72	HL-72	1 713	20 874	385 004	15 396	1 416	21 353	318 270	15 749
M76x6	76	HL-76	1 925	24 600	432 809	18 144	1 592	25 197	357 789	18 584
M85x6	85	HL-85	2 449	33 448	550 595	24 670	2 025	34 451	455 159	25 410

Symbols:

μ_0 : Coefficient of friction in the thread
 μ_s : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf: 0.22481
torque: factor Nm → lb ft: 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2016

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

carbon steel

ISO 4017
10.9
phosphated
(uncoated)

C45E (1.1191), through-hardened, zinc flake coated (flZnnc)
metric ISO coarse thread acc. to ISO 261
hex. cap screw
acc. to ISO 898-1

lubrication:			assembly paste				dry (delivery state)			
$\mu_0 =$			0.10				0.15			
$\mu_k =$			0.16				0.18			
$\eta =$			0.75				0.62			
Thread designation	nom. diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units		SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_{pr} [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_{pr} [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]	Assembly preload F_{pr} [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_{pr} [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]
M3x0.5	3	HL-3	3.5	2.0	797	1.5	2.9	2.0	659	1.5
M3.5x0.6	3.5	HL-3.5	4.8	3.0	1 074	2.2	3.9	3.0	888	2.2
M4x0.7	4	HL-4	6.2	4.5	1 391	3.3	5.1	4.5	1 150	3.3
M5x0.8	5	HL-5	10.0	8.8	2 248	6.5	8.3	8.9	1 858	6.5
M6x1	6	HL-6	14.2	15.4	3 189	11.4	11.7	15.5	2 636	11.4
M8x1.25	8	HL-8	25.8	35.8	5 802	27.2	21.3	37.1	4 796	27.4
M10x1.5	10	HL-10	40.9	72.7	9 191	53.6	33.8	73.3	7 598	54.1
M12x1.75	12	HL-12	59.4	124.5	13 355	91.9	49.1	125.9	11 040	92.9
M14x2	14	HL-14	81.4	199.5	18 296	147.1	67.3	201.7	15 124	148.8
M16x2	16	HL-16	110.4	304.0	24 830	224.2	91.3	308.7	20 526	227.7
M18x2.5	18	HL-18	136	427	30 505	315	112	432	25 217	318
M20x2.5	20	HL-20	173	595	38 797	439	143	604	32 073	446
M22x2.5	22	HL-22	214	810	48 086	597	177	823	39 751	607
M24x3	24	HL-24	249	1 043	55 866	769	205	1 057	46 183	780
M27x3	27	HL-27	324	1 512	72 809	1 115	268	1 537	60 189	1 134
M30x3.5	30	HL-30	395	2 061	88 849	1 520	327	2 093	73 448	1 544
M33x3.5	33	HL-33	489	2 767	109 923	2 041	404	2 818	90 870	2 078

Symbols:

μ_0 : Coefficient of friction in the thread
 μ_k : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2018

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

carbon steel

ISO 4017
10.9
phosphated
(uncoated)

C45E (1.1191), through-hardened, zinc flake coated (flZnnc)
metric ISO coarse thread acc. to ISO 261
hex. cap screw
acc. to ISO 898-1

lubrication:			assembly paste				dry (delivery state)			
$\mu_0 =$			0.10				0.15			
$\mu_s =$			0.16				0.18			
$\eta =$			0.75				0.62			
Thread designation	nom. diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units		SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_s [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_s [lb ft]	Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_s [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_s [lb ft]
M36x4	36	HL-36	576	3 568	129 445	2 632	476	3 630	107 008	2 677
M39x4	39	HL-39	688	4 595	154 650	3 389	569	4 682	127 844	3 454
M42x4.5	42	HL-42	790	5 683	177 652	4 191	653	5 787	146 859	4 268
M45x4.5	45	HL-45	921	7 066	206 988	5 211	761	7 205	171 110	5 314
M48x5	48	HL-48	1 039	8 553	233 480	6 308	859	8 712	193 010	6 426
M52x5	52	HL-52	1 239	10 926	278 599	8 058	1 024	11 154	230 309	8 227
M56x5.5	56	HL-56	1 431	13 607	321 739	10 036	1 183	13 885	265 971	10 241
M60x5.5	60	HL-60	1 665	16 800	374 358	12 391	1 377	17 175	309 470	12 667
M64x6	64	HL-64	1 887	20 246	424 118	14 933	1 560	20 697	350 604	15 265
M68x6	68	HL-68	2 154	24 978	484 237	18 423	1 781	25 516	400 303	18 820
M72x6	72	HL-72	2 439	29 729	548 339	21 927	2 016	30 412	453 294	22 431
M76x6	76	HL-76	2 742	35 036	616 425	25 841	2 267	35 886	509 578	26 468
M85x6	85	HL-85	3 448	47 638	784 181	35 136	2 884	49 067	648 256	36 190

Symbols:

μ_0 : Coefficient of friction in the thread
 μ_s : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf: 0.22481
torque: factor Nm → lb ft: 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2016

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

carbon steel

ISO 4017
12.9
phosphated
(uncoated)

C45E (1.1191), through-hardened, zinc flake coated (flZnnc)
metric ISO coarse thread acc. to ISO 261
hex. cap screw
acc. to ISO 898-1

lubrication:			assembly paste				dry (delivery state)			
$\mu_0 =$			0.10				0.15			
$\mu_s =$			0.16				0.18			
$\eta =$			0.75				0.62			
Thread designation	nom. diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units		SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_s [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_s [lb ft]	Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_s [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_s [lb ft]
M3x0.5	3	HL-3	4.2	2.3	933	1.7	3.4	2.3	771	1.7
M3.5x0.6	3.5	HL-3.5	5.6	3.6	1 257	2.6	4.6	3.6	1 039	2.6
M4x0.7	4	HL-4	7.2	5.3	1 628	3.9	6.0	5.3	1 346	3.9
M5x0.8	5	HL-5	11.7	10.3	2 630	7.6	9.7	10.4	2 175	7.7
M6x1	6	HL-6	16.6	18.0	3 732	13.3	13.7	18.1	3 085	13.4
M8x1.25	8	HL-8	30.2	43.1	6 789	31.8	25.0	43.4	5 612	32.0
M10x1.5	10	HL-10	47.8	85.1	10 756	62.7	39.6	85.8	8 892	63.3
M12x1.75	12	HL-12	69.5	145.7	15 628	107.5	57.5	147.3	12 919	108.7
M14x2	14	HL-14	95.2	233.5	21 410	172.2	78.7	236.1	17 699	174.1
M16x2	16	HL-16	129.2	355.8	29 056	262.4	106.8	361.2	24 020	266.4
M18x2.5	18	HL-18	159	499	35 697	368	131	505	29 510	373
M20x2.5	20	HL-20	202	697	45 401	514	167	707	37 532	522
M22x2.5	22	HL-22	250	948	56 271	699	207	964	46 517	711
M24x3	24	HL-24	291	1 220	65 375	900	240	1 237	54 044	912
M27x3	27	HL-27	379	1 769	85 202	1 305	313	1 799	70 434	1 327
M30x3.5	30	HL-30	462	2 411	103 972	1 779	382	2 449	85 950	1 806
M33x3.5	33	HL-33	572	3 238	128 633	2 388	473	3 297	106 337	2 432

Symbols:

μ_0 : Coefficient of friction in the thread
 μ_s : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2018

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

carbon steel

ISO 4017
12.9
phosphated
(uncoated)

C45E (1.1191), through-hardened, zinc flake coated (flZnnc)
metric ISO coarse thread acc. to ISO 261
hex. cap screw
acc. to ISO 898-1

lubrication:			assembly paste				dry (delivery state)			
$\mu_0 =$			0.10				0.15			
$\mu_s =$			0.16				0.18			
$\eta =$			0.75				0.62			
Thread designation	nom. diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units		SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_m [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_m [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]	Assembly preload F_m [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_m [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]
M36x4	36	HL-36	674	4 175	151 478	3 080	557	4 248	125 222	3 133
M39x4	39	HL-39	805	5 377	180 973	3 966	665	5 479	149 604	4 041
M42x4.5	42	HL-42	925	6 650	207 891	4 905	764	6 772	171 856	4 995
M45x4.5	45	HL-45	1 077	8 268	242 220	6 098	891	8 432	200 235	6 219
M48x5	48	HL-48	1 215	10 009	273 221	7 382	1 005	10 195	225 863	7 520
M52x5	52	HL-52	1 450	12 785	326 021	9 430	1 199	13 052	269 510	9 627
M56x5.5	56	HL-56	1 675	15 923	376 503	11 744	1 384	16 249	311 243	11 985
M60x5.5	60	HL-60	1 949	19 659	438 079	14 500	1 611	20 098	362 145	14 824
M64x6	64	HL-64	2 208	23 692	496 309	17 474	1 825	24 220	410 282	17 863
M68x6	68	HL-68	2 521	29 229	566 660	21 558	2 084	29 859	468 439	22 023
M72x6	72	HL-72	2 854	34 789	641 674	25 659	2 360	35 588	530 450	26 249
M76x6	76	HL-76	3 209	40 999	721 348	30 240	2 653	41 995	596 315	30 974
M85x6	85	HL-85	4 081.9	55 746	917 659	41 116	3 374	57 418	758 598	42 350

Symbols:

μ_s : Coefficient of friction in the thread
 μ_0 : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2016

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:

thread type:

screw product standard:

strength class:

surface coating (bolt/nut):

stainless steel

ISO 4017

A2-70

A4-70

blank

1.4404 (316L), surface hardened

metric ISO coarse thread acc. to ISO 261

hex. cap screw

acc. to ISO 3506-1

Thread designation	nominal diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	lubrication: molybdenum disulfide (MoS2)			
			Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]
M3x0.5	3	HL-3S	1.5	0.9	331	0.6
M3.5x0.6	3.5	HL-3.5S	2.0	1.4	445	1.0
M4x0.7	4	HL-4S	2.6	2.0	577	1.5
M5x0.8	5	HL-5S	4.1	4.0	933	2.9
M6x1	6	HL-6S	5.9	6.9	1 323	5.1
M8x1.25	8	HL-8S	10.7	16.5	2 407	12.2
M10x1.5	10	HL-10S	17.0	32.7	3 813	24.1
M12x1.75	12	HL-12S	24.6	56.1	5 541	41.4
M14x2	14	HL-14S	33.8	89.9	7 591	66.3
M16x2	16	HL-16S	45.8	137.4	10 302	101.3
M18x2.5	18	HL-18S	56	192	12 656	142
M20x2.5	20	HL-20S	72	269	16 097	198
M22x2.5	22	HL-22S	89	366	19 950	270
M24x3	24	HL-24S	103	470	23 179	347
M27x3	27	HL-27S	134	683	30 208	504
M30x3.5	30	HL-30S	164	930	36 863	686
M33x3.5	33	HL-33S	203	1 252	45 606	923

Symbols:

μ_s : Coefficient of friction in the thread
 μ_h : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2016

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:

stainless steel

ISO 4017

A2-70

A4-70

blank

1.4404 (316L), surface hardened
metric ISO coarse thread acc. to ISO 261
hex. cap screw
acc. to ISO 3506-1

surface coating (bolt/nut):

			lubrication:			
			molybdenum disulfide (MoS2)			
			$\mu_G =$	0.14		
			$\mu_h =$	0.15		
			$\eta =$	0.65		
Thread designation	nominal diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]
M36x4	36	HL-36S	239	1 613	53 706	1 190
M39x4	39	HL-39S	285	2 079	64 163	1 533
M42x4.5	42	HL-42S	328	2 571	73 707	1 896
M45x4.5	45	HL-45S	382	3 199	85 878	2 359
M48x5	48	HL-48S	431	3 869	96 869	2 853
M52x5	52	HL-52S	514	4 951	115 589	3 652
M56x5.5	56	HL-56S	594	6 165	133 487	4 547
M60x5.5	60	HL-60S	691	7 623	155 319	5 622
M64x6	64	HL-64S	783	9 189	175 964	6 778
M68x6	68	HL-68S	894	11 312	200 907	8 343
M72x6	72	HL-72S	1 012	13 479	227 502	9 942
M76x6	76	HL-76S	1 138	15 902	255 751	11 729
M80x6	80	HL-80S	1 271	18 363	285 652	13 544

Symbols:

μ_G : Coefficient of friction in the thread
 μ_h : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2018

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

stainless steel

ISO 4017
A4-80
blank

1.4404 (316L), surface hardened
metric ISO coarse thread acc. to ISO 261
hex. cap screw
acc. to ISO 3506-1

			lubrication: molybdenum disulfide (MoS2)			
			$\mu_G =$	0.14		
			$\mu_h =$	0.15		
			$\eta =$	0.65		
Thread designation	nominal diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]
M3x0.5	3	HL-3S	2.0	1.2	441	0.9
M3.5x0.6	3.5	HL-3.5S	2.6	1.8	594	1.3
M4x0.7	4	HL-4S	3.4	2.7	770	2.0
M5x0.8	5	HL-5S	5.5	5.3	1 243	3.9
M6x1	6	HL-6S	7.8	9.2	1 764	6.8
M8x1.25	8	HL-8S	14.3	22.1	3 209	16.3
M10x1.5	10	HL-10S	22.6	43.6	5 085	32.1
M12x1.75	12	HL-12S	32.9	74.8	7 388	55.2
M14x2	14	HL-14S	45.0	119.9	10 121	88.4
M16x2	16	HL-16S	61.1	183.2	13 736	135.1
M18x2.5	18	HL-18S	75	256	16 875	189
M20x2.5	20	HL-20S	95	359	21 462	264
M22x2.5	22	HL-22S	118	488	26 601	360
M24x3	24	HL-24S	137	627	30 905	462
M27x3	27	HL-27S	179	911	40 277	672
M30x3.5	30	HL-30S	219	1 240	49 150	915
M33x3.5	33	HL-33S	270	1 669	60 808	1 231

Symbols:

μ_s : Coefficient of friction in the thread
 μ_h : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2016

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

ISO metric thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

stainless steel

ISO 4017

A4-80

blank

1.4404 (316L), surface hardened
metric ISO coarse thread acc. to ISO 261
hex. cap screw
acc. to ISO 3506-1

			lubrication: molybdenum disulfide (MoS2)			
			$\mu_G = 0.14$ $\mu_h = 0.15$ $\eta = 0.65$			
Thread designation	nominal diameter d [mm]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]
M36x4	36	HL-36S	319	2 150	71 608	1 586
M39x4	39	HL-39S	381	2 772	85 551	2 044
M42x4.5	42	HL-42S	437	3 428	98 276	2 528
M45x4.5	45	HL-45S	509	4 265	114 504	3 146
M48x5	48	HL-48S	575	5 158	129 159	3 804
M52x5	52	HL-52S	686	5 601	154 119	4 869
M56x5.5	56	HL-56S	792	8 219	177 983	6 062
M60x5.5	60	HL-60S	921	10 163	207 092	7 496
M64x6	64	HL-64S	1 044	12 253	234 619	9 037
M68x6	68	HL-68S	1 192	15 082	267 876	11 124
M72x6	72	HL-72S	1 349	17 972	303 337	13 255
M76x6	76	HL-76S	1 517	21 203	341 001	15 639
M80x6	80	HL-80S	1 694	24 484	380 869	18 058

Symbols:

μ_G : Coefficient of friction in the thread
 μ_h : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2018

10.2) HEICO-LOCK® moment rekommendationer för UNC gänga:

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

Unified thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

carbon steel
UNC
ASTM B18.2.1
Grade 5
phosphated

C45E, through-hardened, zinc flake coated (flZnnc)
unified coarse thread acc. to ASME B1.1
hex. cap screw
acc. to SAE J429

lubrication:			assembly paste				dry (delivery state)			
$\mu_{\text{G}} =$			0.10				0.15			
$\mu_{\text{N}} =$			0.16				0.18			
$\eta =$			0.75				0.62			
Thread designation	nom. diameter d [inch]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units		SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_{H} [kN]	Assembly torque M_{A} [Nm]	Assembly preload F_{H} [lbf]	Assembly torque M_{A} [lb ft]	Assembly preload F_{H} [kN]	Assembly torque M_{A} [Nm]	Assembly preload F_{H} [lbf]	Assembly torque M_{A} [lb ft]
UNC 1/4" - 20	1/4"	HL-1/4"	10.0	12.6	2 255	9.3	8.3	12.6	1 864	9.3
UNC 5/16" - 18	5/16"	HL-8	16.5	24.5	3 703	18.1	13.6	24.5	3 061	18.1
UNC 3/8" - 16	3/8"	HL-3/8"	24.3	42.1	5 461	31.0	20.1	42.3	4 515	31.2
UNC 7/16" - 14	7/16"	HL-11	33.3	65.3	7 491	48.2	27.5	65.8	6 193	48.5
UNC 1/2" - 13	1/2"	HL-1/2"	44.4	101.2	9 983	74.6	36.7	102.0	8 253	75.2
UNC 9/16" - 12	9/16"	HL-14	56.9	143.5	12 792	105.8	47.0	144.9	10 575	106.9
UNC 5/8" - 11	5/8"	HL-16	70.6	200.3	15 867	147.7	58.3	202.1	13 117	149.1
UNC 3/4" - 10	3/4"	HL-3/4"	104	351	23 460	259	86	355	19 393	262
UNC 7/8" - 9	7/8"	HL-22	144	562	32 361	414	119	569	26 751	420
UNC 1" - 8	1"	HL-1"	189	858	42 445	632	156	868	35 088	640
UNC 1 1/8" - 7	1 1/8"	HL-30	210	1 080	47 099	796	173	1 092	38 936	805
UNC 1 1/4" - 7	1 1/4"	HL-33	266	1 499	59 696	1 106	220	1 520	49 349	1 121
UNC 1 3/8" - 6	1 3/8"	HL-36	317	1 968	71 208	1 452	262	1 994	58 865	1 471
UNC 1 1/2" - 6	1 1/2"	HL-39	385	2 582	86 526	1 904	318	2 622	71 528	1 934

Symbols:

μ_{G} : Coefficient of friction in the thread
 μ_{N} : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2016

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

Unified thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:
surface coating (bolt/nut):

carbon steel
UNC
ASTM B18.2.1
Grade 8
phosphated

C45E, through-hardened, zinc flake coated (flZnnc)
unified coarse thread acc. to ASME B1.1
hex. cap screw
acc. to SAE J429

lubrication:			assembly paste				dry (delivery state)			
$\mu_0 =$			0.10				0.15			
$\mu_K =$			0.16				0.18			
$\eta =$			0.75				0.62			
Thread designation	nom. diameter d [inch]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units		SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]	Assembly preload F_u [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_u [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]
UNC 1/4" - 20	1/4"	HL-1/4"	14.2	17.8	3 187	13.2	11.7	17.7	2 634	13.1
UNC 5/16" - 18	5/16"	HL-8	23.3	34.6	5 232	25.5	19.2	34.6	4 325	25.6
UNC 3/8" - 16	3/8"	HL-3/8"	34.3	59.4	7 717	43.8	28.4	59.7	6 379	44.0
UNC 7/16" - 14	7/16"	HL-11	47.1	92.2	10 586	68.0	38.9	93.0	8 751	68.6
UNC 1/2" - 13	1/2"	HL-1/2"	62.7	143.0	14 106	105.5	51.9	144.1	11 661	106.3
UNC 9/16" - 12	9/16"	HL-14	80.4	202.8	18 076	149.6	66.5	204.8	14 943	151.0
UNC 5/8" - 11	5/8"	HL-16	99.7	283.0	22 421	208.7	82.4	285.6	18 534	210.6
UNC 3/4" - 10	3/4"	HL-3/4"	147	495	33 150	365	122	501	27 404	370
UNC 7/8" - 9	7/8"	HL-22	203	794	45 727	586	168	805	37 801	593
UNC 1" - 8	1"	HL-1"	267	1 212	59 977	894	221	1 226	49 581	905
UNC 1 1/8" - 7	1 1/8"	HL-30	336	1 733	75 592	1 278	278	1 752	62 489	1 292
UNC 1 1/4" - 7	1 1/4"	HL-33	426	2 406	95 809	1 775	352	2 440	79 202	1 800
UNC 1 3/8" - 6	1 3/8"	HL-36	508	3 159	114 285	2 330	420	3 200	94 475	2 360
UNC 1 1/2" - 6	1 1/2"	HL-39	618	4 144	138 969	3 056	511	4 208	114 798	3 103

Symbols:

μ_0 : Coefficient of friction in the thread
 μ_K : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf: 0.22481
torque: factor Nm → lb ft: 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2016

HEICO-LOCK® WEDGE LOCK WASHERS



Torque Recommendations

Unified thread

HEICO-LOCK® material:
thread type:
screw product standard:
strength class:

stainless steel
UNC
ASTM B18.2.1
Alloy Group 1/2
Condition SH
(materials e.g. 304, 316)

1.4404 (316L), surface hardened
unified coarse thread acc. to ASME B1.1
hex. cap screw
acc. to SAE J429

surface coating (bolt/nut):

none

			lubrication:			
			molybdenum disulfide (MoS2)			
			$\mu_o =$		0.14	
			$\mu_k =$		0.15	
			$\eta =$		0.65	
Thread designation	nominal diameter d [inch]	HEICO-LOCK®	SI Units		Imperial Units	
			Assembly preload F_p [kN]	Assembly torque M_A [Nm]	Assembly preload F_p [lbf]	Assembly torque M_A [lb ft]
UNC 1/4" - 20	1/4"	HL-1/4"S	9.0	12.1	2 018	8.9
UNC 5/16" - 18	5/16"	HL-8S	14.7	23.6	3 314	17.4
UNC 3/8" - 16	3/8"	HL-3/8"S	21.7	40.7	4 887	30.0
UNC 7/16" - 14	7/16"	HL-11S	29.8	63.4	6 704	46.7
UNC 1/2" - 13	1/2"	HL-1/2"S	39.7	98.0	8 934	72.3
UNC 9/16" - 12	9/16"	HL-14S	50.9	139.3	11 448	102.8
UNC 5/8" - 11	5/8"	HL-16S	63.2	194.1	14 200	143.2
UNC 3/4" - 10	3/4"	HL-3/4"S	74	269	16 575	199
UNC 7/8" - 9	7/8"	HL-22S	102	431	22 863	318
UNC 1" - 8	1"	HL-1"S	133	656	29 988	484
UNC 1 1/8" - 7	1 1/8"	HL-30S	134	750	30 237	553
UNC 1 1/4" - 7	1 1/4"	HL-33S	170	1 044	38 324	770
UNC 1 3/8" - 6	1 3/8"	HL-36S	153	1 028	34 285	758
UNC 1 1/2" - 6	1 1/2"	HL-39S	185	1 350	41 661	996

Symbols:

μ_o : Coefficient of friction in the thread
 μ_k : Coefficient of friction on the bearing surface (HEICO-LOCK®)
 η : Utilization factor of the yield strength of the bolt by the preload

Conversion factors:

force: factor N → lbf : 0.22481
torque: factor Nm → lb ft : 0.73756

The friction affects the torque/preload ratio to a special degree. In critical cases of application a torque/preload test (e. g. acc. to ISO 16047) is strongly recommended. The calculated torque and preload values are recommendations which are made on the basis of assumed coefficients of friction especially those in the thread which are obtained from standards, specialist literature or internal testings. This does not release the user from the testing that is inevitable, given the diversity of possible influences in the processing and application of our products. Any legal guarantee of specific properties of suitability for any concrete operational purpose may not be assumed from the information provide. Status as of 01/2018.