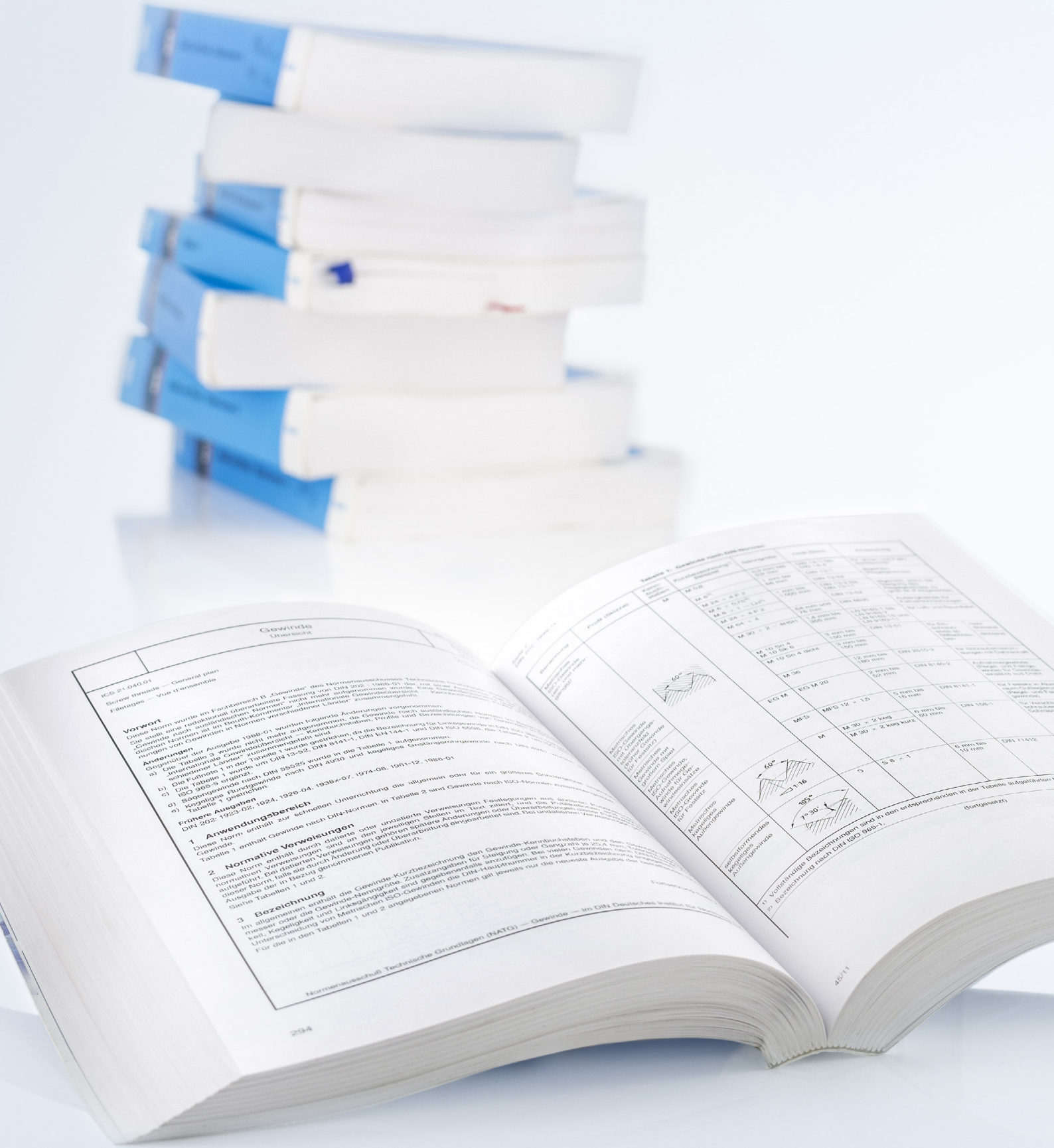


13 ZAŁĄCZNIK TECHNICZNY

Grupa produktów	Strona
Jednostki	**936**
Dopasowania i tolerancje ISO	**937**
Momenty Obrotowe	**939**
Zabezpieczenia Gwintu	**941**

JEDNOSTKI

Tabela przeliczania

Wymiary		
cale (in)	w milimetrach	in x 25,4 = mm
milimetry (mm)	w calach (in)	mm x 0,03937 = in

Masa/siła		
uncje (oz)	w gramach (g)	oz x 28 = g
gramy (g)	w uncjach (oz)	g x 0,3527 = oz
funty (lbs)	w kilogramach (kg)	lbs x 0,4536 = kg
kilogramy (kg)	w funtach (lbs)	kg x 2,205 = lbs
kilogramy (kg)	w niutonach (N)	kg x 9,81 = N
niutony (N)	w kilogramach (kg)	N / 9,81 = kg

Temperatura		
stopnie Fahrenheita (°F)	w stopniach Celsjusza (°C)	(°F – 32) x 5/9 = °C
stopnie Celsjusza (°C)	w stopniach Fahrenheita (°F)	°C x 9/5 + 32 = °F

Moment obrotowy		
stopofunt (ft-lbs)	w niutonometrach (Nm)	ft/lbs x 1,35 = Nm
niutonometry (Nm)	w stopofuntach (ft-lbs)	Nm x 0,74 = ft/lbs

DOPASOWANIA ISO

ISO 286-2 (DIN 7154 i DIN 7155)

Wielkość podana w µm

Zakres rozmiarów nominalnych w mm

Strefa tolerancji	H6	H7	H8	H9	H11	H12	H13	F7	F6	E9	D12	C13	JS12	h5	g5	g6	k6	n6	h6	f7	f8	h8	h9	h11	h13
powyżej 1 do 3	+ 6 0	+10 0	+14 0	+25 0	+60 0	+100 0	+140 0	+16 +6	+12 +6	+39 14	+120 20	+200 +60	+50 -50	0 -4	-2 -6	-2 -8	+6 0	+10 +4	0 -6	-6 -16	-6 -20	0 -14	0 -25	0 -60	0 -140
powyżej 3 do 6	+8 0	+12 0	+18 0	+30 0	+75 0	+120 0	+180 0	+22 +10	+18 +10	+50 +20	+150 +30	+250 +70	+60 -60	0 -5	-4 -9	-4 -12	+9 1	+16 +8	0 -8	-10 -22	-10 -28	0 -18	0 -30	0 -75	0 -180
powyżej 6 do 10	+9 0	+15 0	+22 0	+36 0	+90 0	+150 0	+220 0	+28 +13	+22 +13	+61 +25	+190 +40	+300 +80	+75 -75	0 -6	-5 -11	-5 -14	+10 +1	+19 +10	0 -9	-13 -28	-13 -35	0 -22	0 -36	0 -90	0 -220
powyżej 10 do 18	+11 0	+18 0	+27 0	+43 0	+110 0	+180 0	+270 0	+34 +16	+27 +16	+75 +32	+230 +50	+365 +95	+90 -90	0 -8	-6 -14	-6 -17	+12 +1	+23 +12	0 -11	-16 -34	-16 -43	0 -27	0 -43	0 -110	0 -270
powyżej 18 do 30	+13 0	+21 0	+33 0	+52 0	+130 0	+210 0	+320 0	+41 +20	+33 +20	+92 +40	+275 +65	+440 +110	+105 -105	0 -9	-7 -16	-7 -20	+15 +2	+28 +15	0 -13	-20 -41	-20 -53	0 -33	0 -52	0 -130	0 -330
powyżej 30 do 40	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+160 0	+250 0	+390 0	+50 +25	+41 +25	+112 +50	+330 +80	+510 +120	+125 -125	0 -11	-9 -20	-9 -25	+18 +2	+33 +17	0 -16	-25 -50	-25 -64	0 -39	0 -62	0 -160	0 -390
powyżej 40 do 50	+16 0	+25 0	+39 0	+62 0	+160 0	+250 0	+390 0	+50 +25	+49 +30	+112 +50	+330 +80	+520 +130	+125 -125	0 -11	-9 -20	-9 -25	+18 +2	+33 +17	0 -16	-25 -50	-25 -64	0 -39	0 -62	0 -160	0 -390
powyżej 50 do 65	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+190 0	+300 0	+460 0	+60 +30	+49 +30	+134 +60	+400 +100	+600 +140	+150 -150	0 -13	-10 -23	-10 -29	+21 +2	+39 +20	0 -19	-30 -60	-30 -76	0 -46	0 -74	0 -190	0 -460
powyżej 65 do 80	+19 0	+30 0	+46 0	+74 0	+190 0	+300 0	+460 0	+60 +30	+58 +36	+134 +60	+400 +100	+690 +150	+150 -150	0 -13	-10 -23	-10 -29	+21 +2	+39 +20	0 -19	-30 -60	-30 -76	0 -46	0 -74	0 -190	0 -460
powyżej 80 do 100	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+220 0	+350 0	+540 0	+71 +36	+58 +36	+159 +72	+470 -120	+710 +170	+175 -175	0 -15	-12 -27	-12 -34	+25 +3	+45 +23	0 -22	-36 -71	-36 -90	0 -54	0 -87	0 -220	0 -540
powyżej 100 do 120	+22 0	+35 0	+54 0	+87 0	+220 0	+350 0	+540 0	+71 +36	+58 +36	+159 +72	+470 -120	+720 +180	+175 -175	0 -15	-12 -27	-12 -34	+25 +3	+45 +23	0 -22	-36 -71	-36 -90	0 -54	0 -87	0 -220	0 -540

TOLERANCJE OGÓLNE

DIN ISO 2768 CZĘŚĆ 1

Tabela 1 Limit odchylenia wielkości liniowych, z wyjątkiem krawędzi odcięcia
(informacje o promieniu krzywizny i wysokości skosu znajdują się w tabeli 2)

Wielkość podana w mm

Jakość		Dopuszczalne odchylenia							
Symbol	**Oznaczenie**	**od 0,5* do 3**	**powyżej 3 do 6**	**powyżej 6 do 30**	**powyżej 30 do 120**	**powyżej 120 do 400**	**powyżej 400 do 1000**	**powyżej 1000 do 2000**	**powyżej 2000 do 4000**
f	Precyzyjne	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5	–
m	Dobrej jakości	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2
c	Średniej jakości	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3	± 4
v	Złej jakości	–	± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 4	± 6	± 8
*Dla nominalnych wielkości poniżej 0,5 mm, dopuszczalne odchylenia podawane są bezpośrednio dla wybranej wielkości									

Tabela 2 Odchylenia dopuszczalne dla obciętych krawędzi (promień krzywizny i wysokość skosu)

Wielkość podana w mm

Jakość		Dopuszczalne odchylenia		
Symbol	**Oznaczenie**	**od 0,5* do 3**	**powyżej 3 do 6**	**powyżej 6 do 30**
f	Precyzyjne	± 0,2	± 0,5	± 1
m	Dobrej jakości	± 0,2	± 0,5	± 1
c	Średniej jakości	± 0,4	± 1	± 2
v	Złej jakości	± 0,4	± 1	± 2
*Dla nominalnych wielkości poniżej 0,5 mm, dopuszczalne odchylenia podawane są bezpośrednio dla wybranej wielkości				

Tabela 3 Dopuszczalne odchylenie kąta

Wielkość podana w mm

Jakość		Limit odchylenia liniowego, wyrażony w mm, dla kątów przy krótszych odcinkach				
Symbol	**Oznaczenie**	**do 10**	**powyżej 10 do 50**	**powyżej 50 do 120**	**powyżej 120 do 400**	**powyżej 400**
f	Precyzyjne	± 1°	± 0° 30´	± 0° 20´	± 0° 10´	± 0° 5´
m	Dobrej jakości	± 1°	± 0° 30´	± 0° 20´	± 0° 10´	± 0° 5´
c	Średniej jakości	± 1° 30´	± 1°	± 0° 30´	± 0° 15´	± 0° 10´
v	Złej jakości	± 3°	± 2°	± 1°	± 0° 30´	± 0° 20´

DIN ISO 2768, część 2

Tabela 1 Tolerancja prostoliniowości i równości

Wielkość podana w mm

Jakość	Tolerancja prostoliniowości i równości					
	do 10	powyżej 10 do 30	powyżej 30 do 100	powyżej 100 do 300	powyżej 300 do 1000	powyżej 1000 do 3000
H	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
K	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
L	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6

Tabela 2 Tolerancja prostopadłości

Wielkość podana w mm

Jakość	Zakres tolerancji prostopadłości dla kątów przy krótszych odcinkach			
	do 100	powyżej 100 do 300	powyżej 300 do 1000	powyżej 1000 do 3000
H	0,2	0,3	0,4	0,5
K	0,4	0,6	0,8	1
L	0,6	1	1,5	2

Tabela 3 Tolerancja symetrii

Wielkość podana w mm

Jakość	Tolerancja symetrii dla nominalnych wielkości powyżej 100 powyżej 300			
	do 100	powyżej 100 do 300	powyżej 300 do 1000	powyżej 1000 do 3000
H	0,05	0,05	0,05	0,05
K	0,6	0,6	0,8	1
L	0,6	1	1,5	2

TOLERANCJA KSZTAŁTU I POŁOŻENIA

dla wszystkich systemów mocowania Halder (oprócz V70eco)

tolerancja położenia: 0 – 500 mm ± 0,01
równoległość: 0 – 500 mm 0,01
dokładność kąta: 0 – 300 mm 0,01

MOMENTY OBROTOWE

(nie dotyczy stali nierdzewnej)

EH 23070.
Nakrętki sześciokątne
DIN 6330
Jakość 10

EH 23080.
Nakrętki sześciokątne
z kołnierzem DIN 6331
Jakość 10

EH 23080.
Nakrętki sześciokątne
sferyczne

EH 23090.
Nakrętki przedłużające
Jakość 10

Gwint		**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M18**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**	**M36**	**M42**	**M48**
Skok (**mm**)		1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,50	2,50	2,50	3	3	3,50	4	4,50	5
Nakrętka	**Klasa wytrzy-małości**															
Twardość **(HRC)** DIN 6330/6331	10	22–32														
Sila **(kN)** DIN EN 20898-2	10	20,9	38,1	60	88	121	165	203	260	321	374	486	595	866	–	–

EH 23030.
Śruby do wpustów
teowych
DIN 787
do M12 jakość 10.9
od M14 jakość 8.8

EH 23040.
Śruby dwustronne
DIN 6379
do M12 jakość 10.9
od M14 jakość 8.8

EH 22980.
Śruby oczkowe
DIN 444
jakość 8.8

Gwint		**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M18**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**	**M36**	**M42**	**M48**
Skok (**mm**)		1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,50	2,50	2,50	3	3	3,50	4	4,50	5
Nakrętka	**Klasa wytrzy-małości**															
Dopuszczalna siła sprężania z wykorzystaniem 90% granicy sprężystości i tarcia μ = 0,14 (kN)	8.8 10.9	9 13	17 25	26 38	38 55	53 77	73 107	91 130	117 167	146 208	168 240	221 315	269 284	394 561	542 773	714 1018
Wymagany moment dopuszczal-nej siły sprężania i tarcia μ = 0,14 (Nm)	8.8 10.9	10 14	25 36	46 67	82 120	130 191	206 302	284 405	407 580	542 772	698 994	1021 1455	1355 1930	2372 3378	3802 5415	5730 8162

MOMENTY OBROTOWE
WYTRZYMAŁOŚĆ DLA POŁĄCZEŃ ŚRUBOWYCH

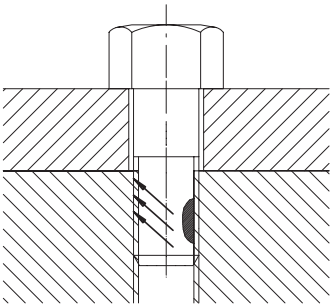
Gwint		**M6**	**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M18**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**	**M36**	**M42**	**M48**
Skok **(mm)**		1	1,25	1,50	1,75	2	2	2,50	2,50	2,50	3	3	3,50	4	4,50	5
Nakrętka	**Klasa wytrzy-małości**															
Twardość **(HRC)** DIN 6330/6331	10	22–32														
Sila **(kN)** (A_S x S_P) DIN EN 20898-2	10	20,9	38,1	60	88	121	165	203	260	321	374	486	595	866	–	–
Nakrętka																
Twardość **(HRC)**	8.8	22–32								23–24						
	10.9	32–39														
	12.9	39–44														
Wartość dokręcania:																
Siła zrywająca (AS x Rm) **(kN)**	8.8 10.9 12.9	16 21 24	29 38 45	46 60 71	67 88 103	92 120 140	125 163 192	159 200 234	203 255 299	252 315 370	293 367 431	381 477 560	466 583 684	678 850 997	930 1165 1367	1222 1531 1797
Dopuszczalne obciążenie śruby przy 80% granicy sprężystości **(kN)**	8.8 10.9 12.9	10 14 17	19 27 32	30 43 51	43 63 74	59 86 101	80 118 138	101 144 169	129 184 215	160 228 266	186 265 310	242 345 404	296 421 493	431 614 719	591 843 986	777 1107 1296
Siła (AS x SP) DIN ISO 898, część 1 **(kN)**	8.8 10.9 12.9	12 17 20	21 30 35	34 48 56	49 70 82	67 96 112	91 130 152	115 159 186	147 203 238	182 252 294	212 293 342	275 381 445	337 466 544	490 678 792	672 930 1087	882 1222 1428
Dopuszczalna siła sprężania z wykorzystaniem 90% granicy sprężystości i tarcia μ = 0,14 **(kN)**	8.8 10.9 12.9	9 13 15	17 25 29	26 38 44	38 55 65	53 77 91	73 107 125	91 130 152	117 167 196	146 208 243	168 240 281	221 315 369	269 384 449	394 561 657	542 773 904	714 1018 1191
Wymagany moment dopuszczalnej siły sprężania i tarcia μ = 0,14 **(Nm)**	8.8 10.9 12.9	10 14 17	25 36 43	46 67 79	82 120 141	130 191 223	206 302 354	284 405 474	407 580 679	542 772 903	698 994 1163	1021 1455 1703	1355 1930 2258	2372 3378 3953	3802 5415 6337	5730 8162 9571
Wymagana długość dźwigni dla uzyskania dopuszczalnej siły sprężania, przy dokręcaniu ręcznym **(mm)**	8.8 10.9 12.9	30 42 51	65 90 110	125 175 210	215 300 360	330 450 550	490 700 830	650 920 1100	870 1200 1470	1100 1560 1860	1350 – –	– – –	– – –	– – –	– – –	– – –
Możliwy moment obrotowy uzyskany przy dokręcaniu kluczem dynamometrycznym. *Bezpośrednia zależność siły sprężania **(Nm)**	–	60	80	90	100	110	125	140	150	170	185	225	240	300	330	410
Możliwy moment obrotowy uzyskany przy dokręcaniu kluczem dynamometrycznym. *Bezpośrednia zależność siły sprężania **(kN)**	–	54	53	48	45	43	43	43	42	42	43	45	43	45	46	50
	8.8	Zerwania (B)			Przekrocze-nia (F)		Poluzowania elementów zamocowanych									
* Przy zastosowaniu tej sity sprężania istnieje możliwość:	10.9	(B)		(F)		Poluzowania elementów zamocowanych										
	12.9	(B)		(F)	Poluzowania elementów zamocowanych											

A_S = nominalne obciążenie w przekroju w mm² / SP = test obciążenia w N/mm² / R_m = wytrzymałość na rozciąganie N/mm² / μ = współczynnik tarcia

POLIAMIDOWA BLOKADA GWINTU

POLIAMIDOWA POWŁOKA
ZGODNE Z WYMOGAMI DIN 267, CZĘŚĆ 28

Opis
Poliamidowa powłoka jest tworzywem sztucznym, nakładanym na tę część gwintu, która wkręcana jest w nakrętkę, dzięki czemu luz osiowy, występujący pomiędzy gwintami, wypełniony jest tworzywem sztucznym. Tak więc wysokie ciśnienie występujące na gwincie, jest zatrzymywane.
To połączenie pozwala na stosowanie elementów gwintowanych przy obciążeniach dynamicznych.

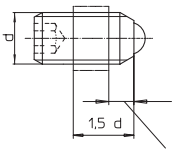


Dzięki poliamidowemu połączeniu nie występuje ryzyko poluzowania lub samoodkręcenia elementów gwintowanych. Poliamidowe połączenie zachowuje swoje właściwości przy wielokrotnym odkręcaniu i zakręcaniu elementu gwintowanego.

Zakres zastosowania M3 - M16
Powłoka poliamidowa może być stosowana na gwintach wykonanych ze stali standardowej lub ze stali nierdzewnej, jak również na gwintach po obróbce powierzchniowej galwanicznej (organicznej/nieorganicznej)

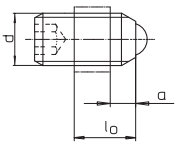
Wymiary i oznaczenie
Powłoka, która mocuje gwint może być nakładana w postaci powłoki po obwodzie całego gwintu, w postaci linii lub w postaci plam.

Wersja standardowa - DIN 267, część 28
Jeżeli nie podano inaczej, powłoki znajdują się w zakresie liniowym od
1,5 x d ± 2 P dla P < 1 i
1,5 x d ± P dla P ≥ 1
mierzone od czubka śruby.
Początkowe 2-3 zwoje gwintu pozostają niepowlekane, w celu ułatwienia wkręcenia śruby.



2-3 obroty pozostają wolne od powłoki poliamidowej
d = średnica nominalna
P = prowadzenie gwintu

Wersje z warstwą o specjalnej długości lub w specjalnym miejscu
Wielkości lo i a muszą być podane w zamówieniu.



lo = długość warstwy
a = umieszczenie warstwy od końca śruby
P = obciążenie gwintu

Dla lo i a - tolerancja w zastosowaniu ± 2 P dla P < 1 a ± P dla P ≥ 1.

Właściwości
- wielokrotnego użytku (do 5 razy);
- odporność na temperaturę - od -50°C do +90°C, temperatura chwilowa do +120°C;
- nieograniczony okres ważności;
- śruba i element blokujący wykonane w tej samej tolerancji;
- nie ma możliwości pominięcia zastosowania elementu blokującego;
- pomoc w montażu (czerwony lub niebieski kolor);
- gotowy do użytku natychmiast po zastosowaniu;
- odporny na niemal wszystkie substancje agresywne (potwierdzenie na piśmie dostępne na zapytanie);
- warstwa poliamidowa może być dostowana dla specyficznych wymagań.

Zgodne z DIN 267, norm 28

Gwinty	Moment obrotowy MA*		Moment obrotowy śruby	Moment obrotowy mocowania	
	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
*Określone na podstawie całkowitego współczynnika tarcia f = 0,12 z 90% wykorzystaniem minimalnych wartości dla granicy sprężystości i granicy plastyczności, w danej klasie najniższej wytrzymałości.	5.6 5.8 6.8	8.8 10.9 12.9	1. Dokręcanie M_{Ein} maks.	1. Odkręcanie M_{Aus} min.	3. Odkręcanie M_{Aus} min.
M3 M4 M5	0,6 1,4 2,6	1,2 2,8 5,5	0,43 0,90 1,60	0,10 0,12 0,18	0,08 0,10 0,15
M6 M8 - M8 x 1 M10 - M10 x 1,25	4,5 11,0 22,0	9,5 23,0 46,0	3,00 6,00 10,50	0,35 0,85 1,50	0,23 0,45 0,75
M12 - M12 x 1,25 M12 - M12 x 1,5 M14 - M14 x 1,5 M16 - M16 x 1,5	38,0 60,0 90,0	79,0 125,0 195,0	15,50 24,00 32,00	2,30 3,30 4,00	1,60 2,30 2,80

Możliwe do zastosowania w miejscach, gdzie występuje ciśnienie

Dla sprężyny tłokowej

Gwint		Moment obrotowy mocowania
Metryczny	Cal UNC/UNF	Nm M_{in} max. / M_{out} max.
M3	4-48 5-40 6-32 6-40	0,3
M4	8-32 8-36	0,5
M5	10-32	0,6
M6	1/4-20 1/4-28	1,2
M8	5/16-18	2
M10	3/8-16	3,5
M12	1/2-13	5
M16	5/8-11	7
M20	3/4-10	10
M24	1-8	12

MIKROKAPSUŁKOWANA BLOKADA GWINTU

MIKROKAPSUŁKOWANE KLEJE DO BLOKOWANIA I USZCZELNIANIA
ZGODNIE Z WYMOGAMI DIN 267, CZĘŚĆ 27

Mikrokapsułkowany system utrzymuje swoje właściwości przez okres ok. 4 lat, jeżeli przechowywany jest w normalnych warunkach, pozbawionych wilgoci, w temperaturze 20°C - 25°C, bez większych wahań.

PRECOTE® 80

W oparciu o system Omni-Technik, preCOTE jest płynnym tworzywem sztucznym, zawierającym utwardzacz, przechowywany w cienkiej warstwie polimeru, która zabezpieczona jest dodatkowo lakierem nośnym. PreCOTE jest stosowany bezpośrednio na gwint śruby, w celu otrzymania suchej powłoki bezpieczeństwa, który jest gotowy do użycia w każdej chwili.

ZASTOSOWANIE

W przypadku mocowania pod ciśnieniem gwintowanych elementów pokrytych warstwą preCOTE, następuje pęknięcie mikrokapsułki, która uwalnia płynne tworzywo sztuczne i utwardzacz. Pomiędzy uwolnionymi substancjami zachodzi reakcja (polimeryzacja), w wyniku której następuje efekt blokady i uszczelnienia gwintu.

WŁAŚCIWOŚCI

Montaż elementów powlekanych odbywa się według tej samej procedury, jak w przypadku elementów niepowlekanych. Jedynie współczynnik tarcia gwintu może zostać zwiększony w niektórych przypadkach i musi być równoważony przez korektę momentu dokręcania. Połączenia gwintowane, które są zablokowane i uszczelnione warstwą preCOTE, mogą być zwolnione bez uszkodzenia gwintu, przy użyciu zwykłych narzędzi.

UTWARDZANIE

Utwardzanie jest inicjowane około 10-15 minut po zamontowaniu. Proces zostanie zakończony około 24h po rozpoczęciu procesu, jednak, może zostać przyspieszony przez podwyższenie temperatury.

Produkt	OT preCOTE 80
Produkt w kolorze	czerwonym
Zakres temperatur	x_1 - 50 °C up to + 170 °C
Współczynnik tarcia μ gwintu	0,26 – 0,28
Funkcja	wysoka wytrzymałość uniwersalnej śruby mocującej

Test bez obciążenia wstępnego **Momenty testowe w temperaturze pokojowej.**

Gwinty*		Momenty w Nm		
		M_{Ein} maks.	M_{Aus} min.	M_{Aus} maks.
M 5		1	1	6,5
M 6		1,5	1,8	10
M 8	M 8 x 1	3	4	26
M 10	M 10 x 1,25	5,5	10	55
M 12	M 12 x 1,25 · M 12 x 1,5	7,5	16	95
M 14	M 14 x 1,5	11	22	160
M 16	M 16 x 1,5	14	35	250
M 18	M 18 x 1,5 · M 18 x 2	19	40	335
M 20	M 20 x 1,5 · M 20 x 2	22	45	500
M 22	M 22 x 1,5 · M 22 x 2	30	65	800
M 24	M 24 x 2	36	90	1050
M 27	M 27 x 2	42	120	1300
M 30	M 30 x 2	49	165	1700
M 33	M 33 x 2	55	210	2400
M 36	M 36 x 2	60	280	3000
M 39	M 39 x 2	70	330	4000

* 1* Dla wymiaru wałka < 5 mm i > 39 mm moment musi zostać ustalony pomiędzy dostawcą a odbiorcą.

Wymagania dotyczące połączeń gwintowych bez obciążenia wstępnego za pomocą nakrętki testowej. Tolerancja wykonania gwintu 6 H