

NORD-LOCK®

Bolt securing system

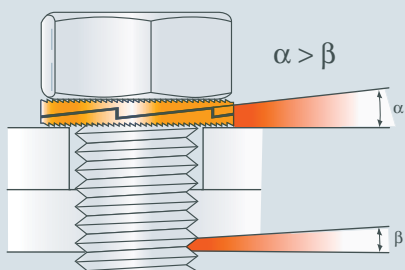
System jistění šroubových spojů

- Vyrobeno z vysoce kvalitní oceli
- Vhodné i pro obzvlášť náročné provozní podmínky
- Zaručuje maximální bezpečnost
- Řešení pro profesionály





Systém NORD LOCK je založen na principu závěrného klínu, který je vytvořen párem podložek.



Kde všude se podložky používají?

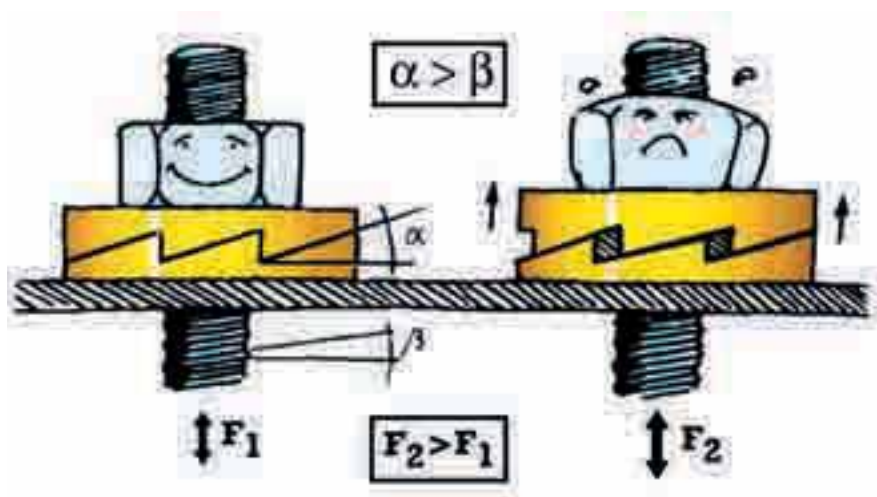
- Automobilový průmysl
- Stavební stroje a zařízení
- Zemědělská technika
- Nákladní automobily
- Báňský průmysl
- Ropný průmysl
- Vybavení železnic
- Elektrárny
- Výroba strojů a zařízení

NORD-LOCK
Bolt securing system

NORD-LOCK zabrání uvolnění spoje zvýšením napětí

Tato jedinečná metoda využívající napětí místo tření je upravena normou DIN 25 201.

Podložky jsou z jedné strany opatřeny klíny s úhlem větším, než je stoupání závitu, na druhé straně každé podložky jsou navíc radiální zuby.



Při montáži šroubového spoje se zkompletovaný a slepený pár podložek nasadí pod hlavu šroubu nebo matici tak, aby do sebe zapadly jejich klínové plochy. Radiální zuby zajistí, že k posunu může dojít právě jen na klínových plochách, nikoli mezi plochou spojované součásti a hlavou šroubu nebo maticí. Klínový efekt vyvolá přírůstek svěrné síly, a tak vyloučí jakékoli pootočení a uvolnění šroubu nebo matice, což zároveň zaručí samojistnost šroubového spoje.

Přednosti systému NORD-LOCK:

- Dosažení maximální bezpečnosti šroubových spojů namáhaných vibracemi
- Umožňuje snadnou a opakovanou montáž a demontáž
- Protože zajištění nezávisí na tření umožňuje promazání šroubového spoje
- Spolehlivé zajištění spoje je zaručeno při velkých i malých předpětích
- Podložky **NORD-LOCK** vykazují stejné teplotní charakteristiky jako šroub nebo matice odpovídající kvality
- Způsobuje minimální poškození povrchu spojovaných částí
- Lze jej opakovaně použít

Vibrační test podle DIN 65151

Pro zkoušení spolehlivosti dynamicky namáhaných šroubových spojů byl v Německu vyvinut vibrační test a upraven normou DIN 65121.

Při provádění této zkoušky se využívá přístroj nazývaný podle jeho tvůrce Junkerův stroj.

Šroubem a maticí se sešroubují dvě desky. Přístroj je konstruován tak, že výstředník kmitá horní deskou proti spodní. Síla předpětí v takto vytvořeném spoji je snímána tenzometrickým snímačem a zapisována do diagramu síla sevření – čas (počet cyklů).

Z uvedeného diagramu je patrné, že podložky **NORD-LOCK** použité spolu se standardní maticí dosahují mnohem kvalitnější jistění než jakýkoli jiný způsob zajištění např. samojistné matice s nekovovou vložkou. Šrouby jistěné třením v závitu ztrácí při namáhání vibracemi většinu předpětí. U šroubů zajištěných podložkami **NORD-LOCK** dochází pouze k mírnému snížení předpětí a to zejména vlivem sesednutí spoje.

Z diagramu lze také odečíst, že podložky **NORD-LOCK** poskytují spolehlivé zajištění spoje i při mírném utahení.

Poměr utahovací moment – svěrná síla

Pro dosažení stanovené síly předpětí ve spoji je nutné určit potřebný utahovací moment. Čím přesněji je to provedeno, tím optimálnější konstrukci šroubového spoje lze zvolit.

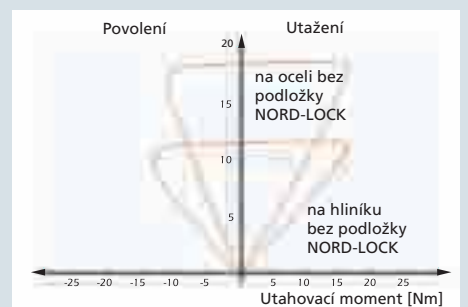
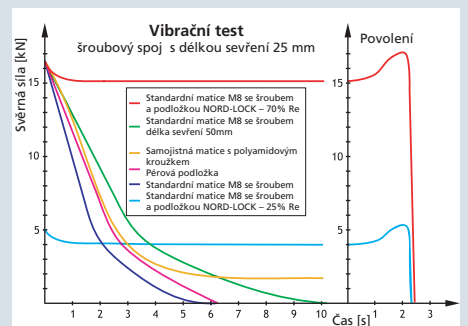
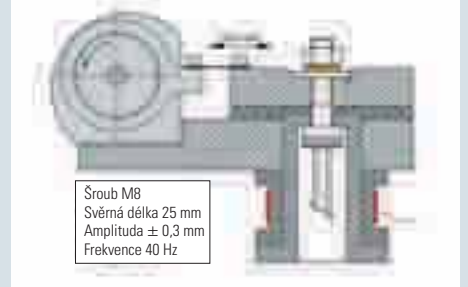
Použití jakéhokoli způsobu jistění, který zvyšuje součinitel tření závitu nebo součinitel tření na dosedací ploše matice resp. hlavy šroubu, vede k menšímu využití tahové únosnosti šroubu.

Naopak při použití podložek **NORD-LOCK** lze každý realizovaný spoj před montáží důkladně promazat. Tím se sníží součinitel tření jak závitu, tak na dosedací ploše matice resp. hlavy šroubu a zvýší se přesnost dosažení požadovaného předpětí. Současně promazání spojů vede k zúžení rozptylu třecích momentů, což má za následek menší rozptyl skutečně dosažených předpětí v jednotlivých spojkách. Menší koeficient tření umožňuje také konstruktérovi zvolit menší rozměr všech komponent šroubového spoje a snížit hmotnost a cenu dílce.

V naší zkušební laboratoři se provádí zkoušky závislosti síly předpětí na utahovacím momentu podle konstrukčních parametrů zadaných zákazníkem. První graf vpravo ukazuje odchylku svěrných sil v případě, kdy nebyly použity podložky **NORD-LOCK**. Dosažené svěrné síly se liší podle spojovaného materiálu (ocel, hliník), přestože velikost utahovacího momentu byla v obou případech stejná. Větší třecí síla při spojování hliníku způsobuje snížení dosažené svěrné síly v tomto spoji.

Spodní obrázek ukazuje, že použitím podložek **NORD-LOCK** se odchylka svěrné síly pro různé spojované materiály minimalizuje.

Schéma Junkerova stroje



Technické parametry

Tvrdość

Materiál	Rozměr	Galvanický zinek	DELTA-PROTEKT®	Bez PU
Ocel	NL3-NL42	>425 HV1	>435 HV1	
	NL45-NL130		>435 HV1	
Nerezová ocel (A4)	NL3 ss-NL80 ss			>520 HV0.05

Jednotlivé podložky jsou pro snadnou a bezchybnou montáž předem spojeny do páru tavným lepidlem NATIONAL 281E

Doporučené utahovací momenty

Hodnoty doporučeného utahovacího momentu vycházejí z hodnot, které byly naměřeny v naší zkušební laboratoři.

$$G_F = \% Re$$

μ_g = koeficient tření závitu

μ_w = koeficient tření podložky

NORD-LOCK

galvanicky zinkovaný/DELTA-PROTEKT® se šroubem 8.8 galvanicky zinkovaným

Rozměr	Závit	Stoupání závitu [mm]	Olej $G_F=0,75$ $\mu_g=0,12$ $\mu_w=0,14$		MoS2 $G_F=0,75$ $\mu_g=0,11$ $\mu_w=0,12$		Suchý povrch $G_F=0,62$ $\mu_g=0,15$ $\mu_w=0,17$	
			Utahovací moment [Nm]	Síla předpětí [kN]	Utahovací moment [Nm]	Síla předpětí [kN]	Utahovací moment [Nm]	Síla předpětí [kN]
NL3	M3	0,5	1,3	2,4	1,2	2,4	1,3	2,0
NL4	M4	0,7	3,0	4,2	2,7	4,2	3,0	3,5
NL5	M5	0,8	5,9	6,8	5,3	6,8	5,8	5,6
NL6	M6	1,0	10,3	9,6	9,3	9,6	10,2	8,0
NL8	M8	1,25	25	18	22	18	25	15
NL10	M10	1,5	47	28	42	28	47	23
NL12	M12	1,75	84	40	75	40	83	33
NL14	M14	2,0	133	55	119	55	132	46
NL16	M16	2,0	204	75	183	75	203	62
NL18	M18	2,5	284	92	255	92	282	76
NL20	M20	2,5	399	118	357	118	396	97
NL22	M22	2,5	554	145	497	145	550	120
NL24	M24	3,0	687	169	616	169	683	140
NL27	M27	3,0	1000	220	896	220	997	182
NL30	M30	3,5	1360	269	1220	269	1361	223
NL33	M33	3,5	1830	333	1640	333	1834	275
NL36	M36	4,0	2360	392	2110	392	2364	324
NL39	M39	4,0	3040	468	2720	468	3053	387
NL42	M42	4,5	3837	546	3428	546	3803	451

NORD-LOCK

galvanicky zinkovaný se šroubem 10.9 bez povrchové úpravy

Rozměr	Závit	Stoupání závitu [mm]	Olej $G_F=0,71$ $\mu_g=0,14$ $\mu_w=0,11$		MoS2 $G_F=0,75$ $\mu_g=0,14$ $\mu_w=0,10$	
			Utahovací moment [Nm]	Síla předpětí [kN]	Utahovací moment [Nm]	Síla předpětí [kN]
NL3	M3	0,5	1,7	3,2	1,7	3,4
NL4	M4	0,7	3,8	5,6	3,9	5,9
NL5	M5	0,8	7,5	9,1	7,6	9,6
NL6	M6	1,0	13,0	12,8	13,2	13,6
NL8	M8	1,25	31	23	32	25
NL10	M10	1,5	59	37	60	39
NL12	M12	1,75	106	54	108	57
NL14	M14	2,0	169	73	172	78
NL16	M16	2,0	259	100	263	106
NL18	M18	2,5	361	123	367	130
NL20	M20	2,5	506	157	515	165
NL22	M22	2,5	703	194	715	205
NL24	M24	3,0	873	226	888	238
NL27	M27	3,0	1270	293	1290	310
NL30	M30	3,5	1730	358	1750	379
NL33	M33	3,5	2330	443	2360	468
NL36	M36	4,0	3000	522	3050	551
NL39	M39	4,0	3870	624	3930	659
NL42	M42	4,5	4871	727	4946	767

NORD-LOCK

galvanicky zinkovaný se šroubem 12.9 bez povrchové úpravy

Rozměr	Závit	Stoupání závitu [mm]	Olej $G_F=0,71$ $\mu_g=0,14$ $\mu_w=0,11$		MoS2 $G_F=0,75$ $\mu_g=0,15$ $\mu_w=0,10$	
			Utahovací moment [Nm]	Síla předpětí [kN]	Utahovací moment [Nm]	Síla předpětí [kN]
NL3	M3	0,5	1,9	3,9	2,0	4,1
NL4	M4	0,7	4,4	6,7	4,6	7,1
NL5	M5	0,8	8,7	10,9	9,1	11,5
NL6	M6	1,0	15,1	15,4	15,8	16,3
NL8	M8	1,25	36	28	38	30
NL10	M10	1,5	68	44	71	47
NL12	M12	1,75	123	65	129	68
NL14	M14	2,0	195	88	205	93
NL16	M16	2,0	299	120	314	127
NL18	M18	2,5	417	147	438	156
NL20	M20	2,5	585	188	614	198
NL22	M22	2,5	812	232	853	245
NL24	M24	3,0	1010	271	1060	286
NL27	M27	3,0	1470	352	1540	372
NL30	M30	3,5	1990	430	2090	454
NL33	M33	3,5	2690	532	2820	562
NL36	M36	4,0	3470	626	3640	662
NL39	M39	4,0	4470	748	4690	791
NL42	M42	4,5	5620	872	5905	921

NORD-LOCK

nerezavějící ocel se šroubem A4 nerezavějící ocel

Rozměr	Závit	Stoupání závitu [mm]	A4-70, MoS2 $G_F=0,65$ $\mu_g=0,14$ $\mu_w=0,15$		A4-80, MoS2 $G_F=0,65$ $\mu_g=0,14$ $\mu_w=0,15$	
			Utahovací moment [Nm]	Síla předpětí [kN]	Utahovací moment [Nm]	Síla předpětí [kN]
NL3	M3	0,5	0,9	1,5	1,2	2,0
NL4	M4	0,7	2,0	2,6	2,7	3,4
NL5	M5	0,8	3,9	4,2	5,3	5,5
NL6	M6	1,0	6,9	5,9	9,2	7,8
NL8	M8	1,25	17	11	22	14
NL10	M10	1,5	33	17	43	23
NL12	M12	1,75	56	25	75	33
NL14	M14	2,0	89	34	119	45
NL16	M16	2,0	136	46	181	61
NL18	M18	2,5	191	56	254	75
NL20	M20	2,5	267	72	356	96
NL22	M22	2,5	351	89	468	118
NL24	M24	3,0	460	103	613	138
NL27	M27	3,0	671	134	895	179
NL30	M30	3,5	915	164	1220	219
NL33	M33	3,5	1233	203	1644	271
NL36	M36	4,0	1591	239	2121	319
NL39	M39	4,0	2053	285	2737	381
NL42	M42	4,5	2585	333	3447	443

NORD-LOCK®
Bolt securing system

Rozměry NORD-LOCK DELTA-PROTEKT®

Rozměr	Stoupání závitu	UNC	$\varnothing_{vnit.}$ (mm)	$\varnothing_{vněj.}$ (mm)	Tloušťka T (mm)	Balení párů	Hmotnost kg/ 100 párů
NL3	M3	#5	3,4	7,0	1,8	200	0,04
NL3,5	M3,5	#6	3,9	7,6	1,8	200*	0,04
NL3,5 sp	M3,5	#6	3,9	9,0	1,8	200*	0,04
NL4	M4	#8	4,4	7,6	1,8	200	0,04
NL4 sp	M4	#8	4,4	9,0	1,8	200	0,06
NL5	M5	#10	5,4	9,0	1,8	200	0,05
NL5 sp	M5	#10	5,4	10,8	1,8	200	0,10
NL6	M6		6,5	10,8	1,8	200	0,07
NL6 sp	M6		6,5	13,5	2,5	200	0,19
NL1/4"		1/4"	7,2	11,5	1,8	200*	0,08
NL1/4" sp		1/4"	7,2	13,5	2,5	200*	0,18
NL8	M8	5/16"	8,7	13,5	2,5	200	0,15
NL8 sp	M8	5/16"	8,7	16,6	2,5	200	0,28
NL3/8"		3/8"	10,3	16,6	2,5	200*	0,23
NL3/8" sp		3/8"	10,3	21,0	2,5	200*	0,47
NL10	M10		10,7	16,6	2,5	200	0,22
NL10 sp	M10		10,7	21,0	2,5	200	0,46
NL11	M11	7/16"	11,4	18,5	2,5	200	0,29
NL12	M12		13,0	19,5	2,5	200	0,29
NL12 sp	M12		13,0	25,4	3,4	100	0,93
NL1/2"		1/2"	13,5	19,5	2,5	200*	0,27
NL1/2" sp		1/2"	13,5	25,4	3,4	100*	0,90
NL14	M14	9/16"	15,2	23,0	3,4	100	0,58
NL14 sp	M14	9/16"	15,2	30,7	3,4	100	1,39
NL16	M16	5/8"	17,0	25,4	3,4	100	0,69
NL16 sp	M16	5/8"	17,0	30,7	3,4	100	1,27
NL18	M18		19,5	29,0	3,4	100	0,89
NL18 sp	M18		19,5	34,5	3,4	100	1,69
NL3/4"		3/4"	20,0	30,7	3,4	100*	1,05
NL3/4" sp		3/4"	20,0	39,0	3,4	100*	2,19
NL20	M20		21,4	30,7	3,4	100	0,94
NL20 sp	M20		21,4	39,0	3,4	100	2,07
NL22	M22	7/8"	23,4	34,5	3,4	100	1,25
NL22 sp	M22	7/8"	23,4	42,0	4,6	50	3,29
NL24	M24		25,3	39,0	3,4	100	1,71
NL24 sp	M24		25,3	48,5	4,6	50	4,63
NL1"		1"	27,9	39,0	3,4	100*	1,44
NL1" sp		1"	27,9	48,5	4,6	50*	4,26
NL27	M27		28,4	42,0	6,6	50	3,66
NL27 sp	M27		28,4	48,5	6,6	25	5,93
NL30	M30	1 1/8"	31,4	47,0	6,6	50	4,68
NL30 sp	M30	1 1/8"	31,4	58,5	6,6	25	9,85
NL33	M33	1 1/4"	34,4	48,5	6,6	25	4,47
NL36	M36	1 3/8"	37,4	55,0	6,6	25	6,23
NL39	M39	1 1/2"	40,4	58,5	6,6	25	6,86
NL42	M42		43,2	63,0	6,6	25	7,98
NL45	M45	1 3/4"	46,2	70,0	9,5	*	15,8
NL48	M48		49,6	75,0	9,5	*	18,1
NL52	M52	2"	53,6	80,0	9,5	*	20,1
NL56	M56	2 1/4"	59,1	85,0	9,5	*	21,3
NL60	M60		63,1	90,0	9,5	*	23,5
NL64	M64	2 1/2"	67,1	95,0	9,5	*	25,8
NL68	M68		71,1	100,0	9,5	*	28,2
NL72	M72		75,1	105,0	9,5	*	30,7
NL76	M76	3"	79,1	110,0	9,5	*	33,3
NL80	M80		83,1	115,0	9,5	*	36,0
NL85	M85		88,1	120,0	9,5	*	37,8
NL90	M90		92,4	130,0	9,5	*	47,7
NL95	M95		97,4	135,0	9,5	*	49,8
NL100	M100		103,4	145,0	9,5	*	58,9
NL105	M105		108,4	150,0	9,5	*	61,3
NL110	M110		113,4	155,0	9,5	*	63,6
NL115	M115		118,4	165,0	9,5	*	75,3
NL120	M120		123,4	170,0	9,5	*	77,9
NL125	M125		128,4	173,0	9,5	*	76,6
NL130	M130		133,4	178,0	9,5	*	79,2

TOLERANCE

NL3-NL8 $\varnothing_{vnit.} \pm 0,1$ mm	NL3-NL24 $\varnothing_{vněj.} \pm 0,2$ mm	NL3-NL24 T $\pm 0,25$ mm
NL10-NL42 $\varnothing_{vnit.} \pm 0,2$ mm	NL27-NL42 $\varnothing_{vněj.} \pm 0,3$ mm	NL27-NL42 T $\pm 0/0,5$ mm
NL45-NL130 $\varnothing_{vnit.} +0,5/-0$ mm	NL45-NL130 $\varnothing_{vněj.} +0/-0,2$ mm	NL45-NL130 T $\pm 0,75$ mm

Rozměry NORD-LOCK Nerezavějící ocel

Rozměr	Stoupání závitu	UNC	$\varnothing_{vnit.}$ (mm)	$\varnothing_{vněj.}$ (mm)	Tloušťka T (mm)	Balení párů	Hmotnost kg/ 100 párů
NL3 ss	M3	#5	3,4	7,0	2,2	200	0,04
NL3,5 ss	M3,5	#6	3,9	7,6	2,2	200*	0,04
NL3,5 sp ss	M3,5	#6	3,9	9,0	2,2	200*	0,04
NL4 ss	M4	#8	4,4	7,6	2,2	200	0,04
NL4 sp ss	M4	#8	4,4	9,0	2,2	200	0,07
NL5 ss	M5	#10	5,4	9,0	2,2	200	0,06
NL5 sp ss	M5	#10	5,4	10,8	2,2	200	0,12
NL6 ss	M6		6,5	10,8	2,2	200	0,09
NL6 sp ss	M6		6,5	13,5	2,2	200	0,16
NL1/4" ss		1/4"	7,2	11,5	2,2	200*	0,09
NL1/4" sp ss		1/4"	7,2	13,5	2,2	200*	0,15
NL8 ss	M8	5/16"	8,7	13,5	2,2	200	0,12
NL8 sp ss	M8	5/16"	8,7	16,6	2,2	200	0,23
NL3/8" ss		3/8"	10,3	16,0	2,2	200*	0,17
NL3/8" sp ss		3/8"	10,3	21,0	2,2	200*	0,39
NL10 ss	M10		10,7	16,0	2,2	200	0,16
NL10 sp ss	M10		10,7	21,0	2,2	200	0,38
NL11 ss	M11	7/16"	11,4	18,5	2,2	200	0,25
NL12 ss	M12		13,0	19,5	2,2	200	0,24
NL12 sp ss	M12		13,0	25,4	3,2	100	0,85
NL1/2" ss		1/2"	13,5	19,5	2,2	200*	0,24
NL1/2" sp ss		1/2"	13,5	25,4	3,2	100*	0,83
NL14 ss	M14	9/16"	15,2	23,0	3,2	100	0,53
NL14 sp ss	M14	9/16"	15,2	30,7	3,2	100	1,39
NL16 ss	M16	5/8"	17,0	25,4	3,2	100	0,63
NL16 sp ss	M16	5/8"	17,0	30,7	3,2	100	1,17
NL18 ss	M18		19,5	29,0	3,2	100	0,82
NL18 sp ss	M18		19,5	34,5	3,2	100	1,59
NL3/4" ss		3/4"	20,0	30,7	3,2	100*	0,96
NL3/4" sp ss		3/4"	20,0	39,0	3,2	100*	2,00
NL20 ss	M20		21,4	30,7	3,2	100	0,89
NL20 sp ss	M20		21,4	39,0	3,2	100	1,97
NL22 ss	M22	7/8"	23,4	34,5	3,2	100	1,20
NL22 sp ss	M22	7/8"	23,4	42,0	3,2	50	2,26
NL24 ss	M24		25,3	39,0	3,2	100	1,65
NL24 sp ss	M24		25,3	48,5	3,2	50	3,79
NL1" ss		1"	27,9	39,0	3,2	100*	1,39
NL1" sp ss		1"	27,9	48,5	3,2	50*	2,93
NL27 ss	M27		28,4	42,0	6,8	50	4,13
NL27 sp ss	M27		28,4	48,5	6,8	25	5,93
NL30 ss	M30	1 1/8"	31,4	47,0	6,8	50	4,67
NL30 sp ss	M30	1 1/8"	31,4	58,5	6,8	25	10,2
NL33 ss	M33	1 1/4"	34,4	48,5	6,8	25	4,54
NL36 ss	M36	1 3/8"	37,4	55,0	6,8	25	6,35
NL39 ss	M39	1 1/2"	40,4	58,5	6,8	25	7,31
NL42 ss	M42		43,2	63,0	6,8	25	8,15
NL45 ss	M45	1 3/4"	46,2	70,0	9,0	*	15,0
NL48 ss	M48		49,6	75,0	9,0	*	17,2
NL52 ss	M52	2"	53,6	80,0	9,0	*	19,2
NL56 ss	M56	2 1/4"	59,1	85,0	9,0	*	20,1
NL60 ss	M60		63,1	90,0	9,0	*	22,2
NL64 ss	M64	2 1/2"	67,1	95,0	9,0	*	24,4
NL68 ss	M68		71,1	100,0	9,0	*	27,2
NL72 ss	M72		75,1	105,0	9,0	*	29,7
NL76 ss	M76	3"	79,1	110,0	9,0	*	32,2
NL80 ss	M80		83,1	115,0	9,0	*	34,8

TOLERANCE

NL3 ss-NL8 ss $\varnothing_{vnit.} \pm 0,1$ mm	NL3 ss-NL24 ss $\varnothing_{vněj.} \pm 0,2$ mm	NL3 ss-NL24 ss T $\pm 0,25$ mm
NL10 ss-NL42 ss $\varnothing_{vnit.} \pm 0,2$ mm	NL27 ss-NL42 ss $\varnothing_{vněj.} \pm 0,3$ mm	NL27 ss-NL42 ss T $+0/0,5$ mm
NL45 ss-NL130 ss $\varnothing_{vnit.} +0,5/-0$ mm	NL45 ss-NL80 ss $\varnothing_{vněj.} +0/-0,2$ mm	NL45 ss-NL80 ss T $\pm 0,75$ mm

NORD-LOCK®
Bolt securing system



NORD-LOCK podložky

lze použít jak pro pevnostní tak pro nepevnostní šrouby

Příklady použití:



NORD-LOCK lze použít pro šrouby ve slepých dírách se závitem.



NORD-LOCK lze použít v zahloubených dírách.



K zajištění závrtného šroubu stačí podložkami NORD-LOCK zajistit matici. Celý spoj je tak bezpečně zajištěn.



NORD-LOCK zabezpečuje šrouby a matice v průchozích dírách.



NORD-LOCK nesmí být namontován na další podložku, která se může otáčet.



Pro větší díry a na měkké materiály použijte šrouby s přírubou v kombinaci s NORD-LOCK sp (s větším vnějším průměrem).