

# SNÄCKHJUL - SNÄCKSKRUVAR

## Teknisk information

### Snäckhjulet

Snäckhjulet är konstruerat enligt samma regler som det cylindriska kugghjulet. Snäckan som är en ändlös skruv har en eller flera ingångar. Den löper mot ett hjul, vars kuggar är formade efter snäckans gänga. Effekten överförs från snäckan till hjulet, varför det är snäckan som är drivande. För varje varv som snäckan roterar, vrider sig hjulet en vinkel, vilket motsvarar antalet kuggar som snäckan har gängor. Snäckans flankvinkel är normalt 30°.

### Utväxlingsförhållande

$$i = \frac{n^1}{n^2} = \frac{Z}{g}$$

- $n^1$  = Snäckans varvtal  
 $n^2$  = Hjulets varvtal  
 $Z$  = Hjulets kuggantal  
 $g$  = Snäckans gängantal

- $\alpha$  = Snäckans stigningsvinkel,

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\text{kuggdelning}}{\pi \cdot D_o}$$

- $m$  = Modul = kuggens topphöjd =  $k$   
 $t$  = Kuggdelning =  $3,14 \cdot m$   
 $d_o$  = Hjulets delningsdiameter =  $Z \cdot m$   
 $d_k$  = Hjulets ytterdiameter =  $(Z + 2)m$   
 $D_o$  = Snäckans delningsdiameter =  $D_k - 2m$   
 $D_k$  = Snäckans ytterdiameter =  $D_o + 2m$   
 $h$  = Snäckans gängdjup =  $2,166 \cdot m$

$$A = \text{Centrumavståndet} = \frac{d_o + D_o}{2}$$

### Exempel

Vi skall konstruera en snäckväxel med utväxlingsförhållande 40:1. Delningen skall utföras enligt modul 1,5 och snäckskruvens ytterdiameter skall vara 28 mm.

$$t = 3,14 \cdot 1,5 = 4,710 \text{ mm}$$
$$d_o = 40 \cdot 1,5 = 60 \text{ mm}$$
$$D_k = 28 \text{ mm}$$
$$D_o = 28 - (2 \cdot 1,5) = 25 \text{ mm}$$
$$h = 2,166 \cdot 1,5 = 3,249 \text{ mm}$$
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{4,710}{3,14 \cdot 25} = 0,060 \text{ mm}$$
$$A = \frac{60 + 25}{2} = 42,50 \text{ mm}$$

### Verkningsgrad

Snäckväxelns totala verkningsgrad  $\eta$  kan delas upp i lagrens verkningsgrad  $\eta^1$  och snäckans verkningsgrad  $\eta^s$ .

$$\eta = \eta^1 \cdot \eta^s$$

$$\eta^s = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{t(\alpha + \varpi)}$$

$$\eta^1 = 0,97 - 0,98 \text{ för kul- och nållager}$$

$$\eta^1 = 0,92 - 0,95 \text{ för glidlager}$$

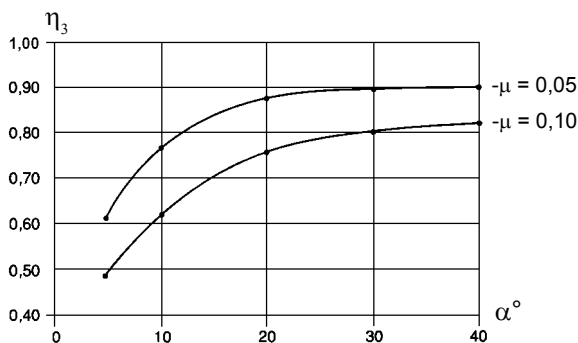
$$\varpi = \text{Friktionsvinkeln (} \operatorname{tg} \varpi = \mu \text{)}$$

Vid val av friktionskoefficienten  $\mu$  gäller följande:

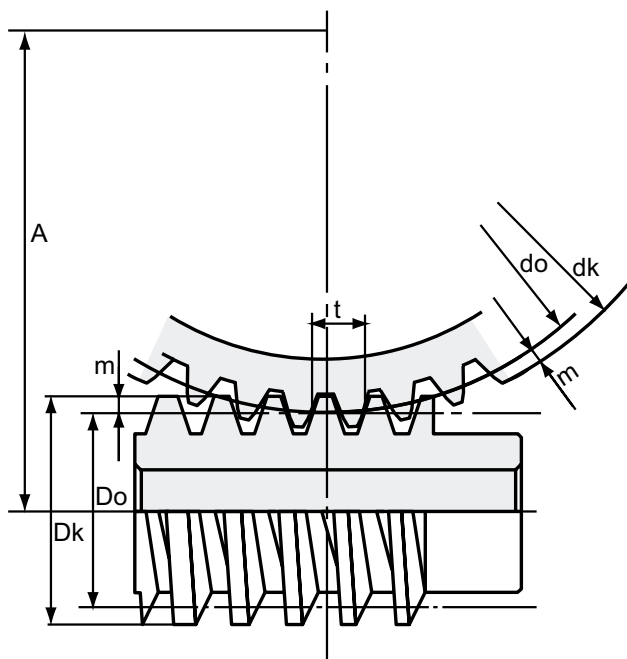
$$\mu = 0,1 - 0,2 \text{ för gjutjärn mot gjutjärn obearbetade kuggar}$$

$$\mu = 0,02 - 0,03 \text{ för härdad och slipat stål mot brons}$$

Sambandet mellan verkningsgraden  $\eta$ , friktionskoefficienten  $\mu$  och stigningsvinkeln  $\alpha$ .



Anm. Verkningsgraden ökar endast obetydligt vid en stigningsvinkel över 20° - 25°.



# SNÄCKHJUL - SNÄCKSKRUVAR

## 1 ingång höger

### Material

B = Brons CuSn12Pb

S = Stål ETG 100, modul 0,5 och 0,75

Stål SS EN 10083-1-C45E (1.1191), modul 1,0



SNÄCKHJUL MODUL 0,5									
Kugg	Artikelnr	Material	b	dk	do	H	N	A	d H7
20	3305020	B	3	11,4	10,0	5	8	8,50	3
25	3305025	B	3	14,0	12,5	5	10	9,75	4
30	3305030	B	3	16,5	15,0	5	10	11,00	4
40	3305040	B	3	21,5	20,0	5	10	13,50	4
50	3305050	B	3	26,5	25,0	5	10	16,00	4
60	3305060	B	3	31,5	30,0	5	15	18,50	4
75	3305075	B	3	39,0	37,5	5	15	22,25	4
100	3305100	B	3	51,5	50,0	5	15	28,50	5

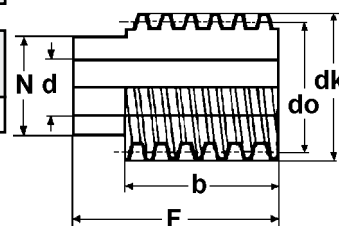
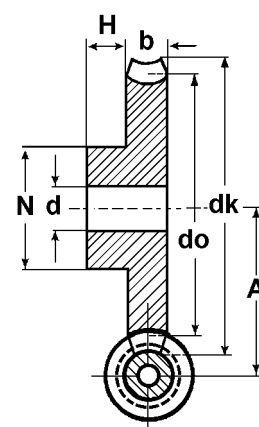
SNÄCKSKRUV MODUL 0,5								
Artikelnr	Material	b	dk	do	F	N	d H7	
330500	S	12	8	7,0	16	5,5	3	

SNÄCKHJUL MODUL 0,75									
Kugg	Artikelnr	Material	b	dk	do	H	N	A	d H7
16	36075016	B	3	13,80	12,00	6	10	10,25	4
18	36075018	B	3	15,40	13,50	6	10	11,00	4
20	36075020	B	3	16,90	15,00	6	10	11,75	4
25	36075025	B	3	20,60	18,75	6	12	13,63	4
30	36075030	B	3	24,40	22,50	6	12	15,50	4
40	36075040	B	3	32,00	30,00	6	12	19,25	4
50	36075050	B	3	39,50	37,50	6	12	23,00	4
60	36075060	B	3	47,00	45,00	6	15	26,75	4
75	36075075	B	3	58,25	56,25	6	15	32,38	6
100	36075100	B	3	77,00	75,00	6	15	41,75	6

SNÄCKSKRUV MODUL 0,75								
Artikelnr	Material	b	dk	do	F	N	d H7	
3607500	S	16	10	8,5	20	6,0	4	

SNÄCKHJUL MODUL 1,0									
Kugg	Artikelnr	Material	b	dk	do	H	N	A	d H7
10	3510010	B	6	12,7	10	5	7	12,0	5
20	3510020	B	6	22,7	20	6	14	17,0	5
25	3510025	B	6	27,7	25	6	14	19,5	6
30	3510030	B	6	32,7	30	6	20	22,0	6
40	3510040	B	6	42,7	40	6	20	27,0	6
50	3510050	B	6	52,7	50	8	25	32,0	6
60	3510060	B	6,5	62,5	60	10	30	37,0	6
70	3510070	B	6	72,7	70	10	35	42,0	8
80	3510080	B	6	82,7	80	12	35	47,0	8
90	3510090	B	6	92,7	90	12	35	52,0	8
100	3510100	B	6	102,7	100	12	35	57,0	8

SNÄCKSKRUV MODUL 1,0								
Artikelnr	Material	b	dk	do	F	N	d H7	
351000	S	19	16	14,0	25	11,0	6	



# SNÄCKHJUL - SNÄCKSKRUVAR

## 1 ingång höger

### Material

B = Brons CuSn12Pb

S = Stål SS EN 10083-1-C45E (1.1191)

### SNÄCKHJUL DUBBELSIDIGT NAV MODUL 1,5

Kugg	Artikelnr	Material	b	dk	do	H	N	A	d H7
20	3815020	B	12	34,4	30,0	8	24	27,50	10
30	3815030	B	12	49,4	45,0	8	30	35,00	10
40	3815040	B	12	63,4	60,0	10	30	42,50	10
50	3815050	B	12	79,4	75,0	10	30	50,00	10
60	3815060	B	12	94,4	90,0	10	40	57,50	12
75	3815075	B	12	116,9	112,5	10	40	68,75	12
100	3815100	B	12	154,4	150,0	10	45	87,50	12

### SNÄCKSKRUV MODUL 1,5

Artikelnr	Material	b	dk	do	F	N	d H7
381500	S	40	28	25,0	50	21,0	8

### SNÄCKHJUL MODUL 2,0

Kugg	Artikelnr	Material	b	dk	do	H	N	A	d H7
12	3920012	B	16	29,7	24	10	18	25	8
18	3920018	B	16	41,7	36	10	25	31	8
20*	3920020-1	B	14	45,7	40	10	30	33	12
24	3920024	B	16	53,7	48	10	30	37	12
25	3920025	B	16	55,7	50	10	35	38	12
30	3920030	B	16	65,7	60	10	40	43	12
36	3920036	B	16	77,7	72	10	40	49	12
40	3920040	B	16	85,7	80	10	40	53	12
48	3920048-1	B	16	102,0	96	12	35	61	20
50	3920050	B	16	105,7	100	10	40	63	12
60*	3920060-1	B	14	125,7	120	10	50	73	12
70	3920070	B	16	145,7	140	10	50	83	12
72	3920072	B	16	149,7	144	10	50	85	12

\* Dubbelsidigt nav

### SNÄCKSKRUV MODUL 2,0

Artikelnr	Material	b	dk	do	F	N	d H7
392000	S	40	30	26,0	50	20,0	12

## 2 ingångar höger

### Material

B = Brons CuSn12Pb

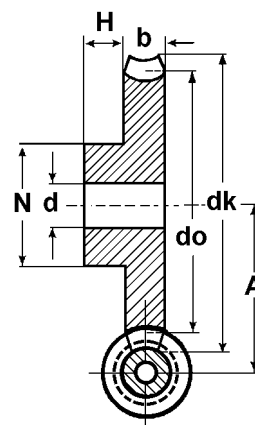
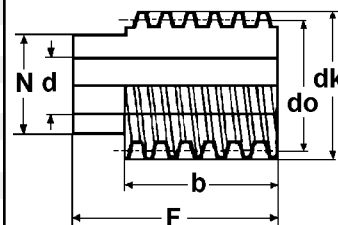
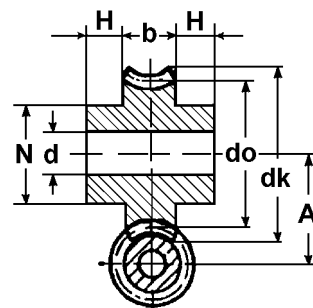
S = Stål SS EN 10083-1-C45E (1.1191)

### SNÄCKHJUL MODUL 1,0

Kugg	Artikelnr	Material	b	dk	do	H	N	A	d H7
15	3710015	B	6	17	15	6	11	14,5	5
20	3710020	B	6	22	20	6	14	17,0	5
25	3710025	B	6	27	25	6	14	19,5	5
30	3710030	B	6	32	30	6	20	22,0	6
40	3710040	B	6	42	40	6	20	27,0	6
50	3710050	B	6	52	50	8	25	32,0	8
60	3710060	B	6	62	60	8	25	37,0	8
70	3710070	B	6	72	70	8	35	42,0	8
80	3710080	B	6	82	80	12	35	47,0	8
90	3710090	B	6	92	90	12	35	52,0	8
100	3710100	B	6	102	100	12	35	57,0	8

### SNÄCKSKRUV MODUL 1,0

Artikelnr	Material	b	dk	do	F	N	d H7
371000	S	19	16	14	25	11	6



# PRECISIONSSNÄCKHJUL - SNÄCKSKRUVAR

## Teknisk information

### Material

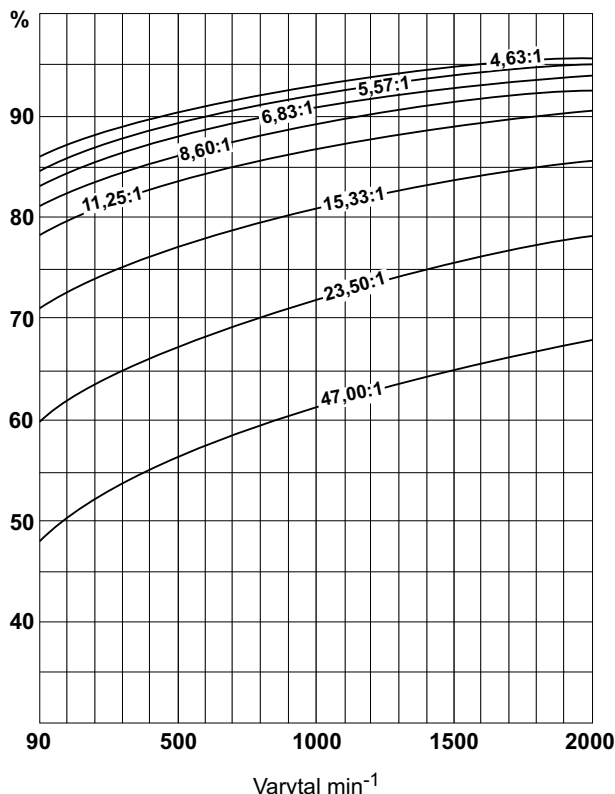
Snäckhjulen är tillverkade av centrifugal gjuten 12%-ig tennbrons SS 5465 med nav av stål SS EN 10084-1.1140. Snäckskruvarna är tillverkade av stål ETG 100 DIN 17210 med goda glidegenskaper och hög brottgräns (960 N/mm).



Snäckhjulssatserna i precision utförande finns i åtta utväxlingar och sju moduler. Snäckväxlar med samma modul, men andra utväxlingar har samma mått. Detta gör att man kan bygga in åtta olika utväxlingar i samma växelhus respektive lagring.

### Verkningsgrad

Verkningsgrad för modul 1-4



### Överförbar effekt

Följande synpunkter bör beaktas vid användning av precisionssnäckhjul och snäckskruv.

#### 1. Verkningsgrad

Värdena i tabellen gäller för den drivande snäckskruven i växel. Höga varv ger bättre verkningsgrad än extremt låga.

#### 2. Normalt överförbar effekt på ingående axel

Den angivna överförbara effekten i tabellen avser minivärden vid:

- kontinuerlig drift i slutna växelhus utan tillsatskyllning
- inbyggnad i växellådan med glidlager
- tillräcklig doppsmörjning av snäckskruv eller snäckhjul (enligt nedanstående rekommenderade oljemängder).
- 0-20°C omgivning

#### 3. Rekommenderade oljemängder

- För snäckväxelmodul 2,0 = 0,5 l
- För snäckväxelmodul 2,5 = 0,8 l
- För snäckväxelmodul 3,0 = 1,6 l
- För snäckväxelmodul 3,5 = 1,9 l
- För snäckväxelmodul 4,0 = 3,3 l

#### 4. Arbetstemperatur

Vid kontinuerlig drift får arbetstemperaturen inte överstiga 60°C gentemot omgivningens temperatur. Maximalt tillåten arbetstemperatur är 80°C.

#### 5. Inbyggnad

Vid montering av snäckhjul och snäckskruv fordras stor noggrannhet vad gäller axelavståndet.

Följande plustoleranser får inte överskridas:

- För snäckväxlar modul 1,0 och 1,5 + 0,02 mm
- För snäckväxlar modul 2,5 och 3,0 + 0,03 mm
- För snäckväxlar modul 3,5 och 4,0 + 0,04 mm

Snäckans centrumlinje och kuggbanans mittlinje får maximalt avvika ± 0,02 mm. Även vid belastning måste centrumavståndet mellan snäckhjul och snäckskruv bibehållas, inga glapp får tillåtas.

# PRECISIONSSNÄCKHJUL - SNÄCKSKRUVAR

## Precisionssnäckhjul

$T_{2max}$  (Nm) = Max utgående vridmoment  
 $P_1$  (kW) = Ingående effekt

$T_{2N}$  (Nm) = Märkmoment  
 $\eta$  = Verkningsgrad

Modul	Utväxling	Ingående varvtal (min <sup>-1</sup> )									
		3000			1500			500			
		$T_{2max}$	$P_1$	$T_{2N}$	$\eta$	$P_1$	$T_{2N}$	$\eta$	$P_1$	$T_{2N}$	$\eta$
1,0	4,63	68,9	0,57	7,36	0,87	0,35	8,68	0,84	0,16	11,12	0,78
	5,57	59,7	0,50	7,70	0,87	0,30	9,07	0,83	0,13	11,98	0,78
	6,83	54,0	0,43	8,08	0,87	0,26	9,50	0,82	0,12	12,36	0,78
	8,60	50,6	0,37	8,53	0,84	0,22	10,01	0,80	0,10	13,00	0,76
	11,25	48,5	0,31	9,08	0,82	0,19	10,74	0,79	0,08	13,57	0,71
	15,33	46,4	0,25	9,83	0,80	0,15	11,50	0,75	0,07	14,34	0,66
	23,50	45,2	0,19	10,82	0,74	0,12	12,58	0,68	0,06	15,29	0,57
	47,00	43,6	0,13	12,53	0,60	0,09	14,24	0,52	0,04	16,30	0,39
1,5	4,63	232,0	1,91	24,80	0,88	1,16	29,10	0,85	0,52	38,30	0,83
	5,57	201,0	1,67	25,90	0,87	1,01	30,60	0,85	0,46	39,90	0,81
	6,83	182,5	1,44	27,20	0,86	0,87	32,30	0,84	0,40	41,60	0,80
	8,60	171,0	1,23	28,60	0,85	0,74	34,20	0,84	0,34	43,70	0,77
	11,25	164,0	1,02	30,70	0,84	0,62	36,40	0,81	0,28	46,10	0,74
	15,33	157,3	0,83	32,90	0,81	0,52	38,30	0,75	0,23	49,10	0,70
	23,50	153,8	0,63	36,50	0,76	0,39	42,80	0,72	0,18	52,70	0,62
	47,00	149,6	0,44	42,10	0,64	0,28	47,70	0,55	0,13	58,80	0,47
2,0	4,63	551,0	4,47	58,90	0,89	2,71	69,40	0,88	1,19	91,90	0,87
	5,57	478,0	3,90	61,50	0,89	2,35	73,20	0,88	1,05	95,80	0,86
	6,83	433,0	3,37	64,60	0,89	2,05	76,00	0,85	0,91	99,80	0,84
	8,60	405,0	2,86	68,20	0,87	1,72	81,10	0,85	0,78	104,10	0,81
	11,25	389,0	2,36	73,10	0,86	1,44	85,80	0,83	0,65	109,20	0,77
	15,33	373,0	1,91	78,60	0,84	1,17	91,90	0,80	0,53	117,30	0,75
	23,50	365,0	1,45	86,60	0,80	0,89	101,60	0,76	0,42	125,10	0,66
	47,00	355,0	0,96	101,40	0,70	0,61	116,20	0,63	0,30	136,10	0,66
2,5	4,63	1102,0	8,88	117,80	0,90	5,29	138,80	0,89	2,36	183,80	0,88
	5,57	956,0	7,70	123,00	0,90	4,64	146,40	0,89	2,07	191,60	0,87
	6,83	866,0	6,68	129,20	0,89	4,07	152,00	0,86	1,80	199,60	0,85
	8,60	810,0	5,66	136,40	0,88	3,44	162,20	0,86	1,55	208,20	0,82
	11,25	778,0	4,80	146,20	0,87	3,44	171,60	0,84	1,30	218,40	0,78
	15,33	746,0	3,79	157,20	0,85	2,32	183,80	0,81	1,05	234,60	0,76
	23,50	730,0	2,86	173,20	0,81	1,76	203,20	0,77	0,83	250,20	0,67
	47,00	710,0	1,91	202,80	0,71	1,21	232,40	0,64	0,60	272,20	0,51
3,0	4,63	1817,0	14,82	200,00	0,92	8,88	239,00	0,91	3,99	310,00	0,88
	5,57	1612,0	12,97	209,00	0,91	7,77	249,00	0,90	3,49	322,00	0,87
	6,83	1461,0	11,23	219,00	0,90	6,69	262,00	0,90	2,98	340,00	0,87
	8,60	1367,0	9,49	232,00	0,89	5,70	275,00	0,88	2,56	356,00	0,85
	11,25	1313,0	7,85	247,00	0,88	4,75	292,00	0,86	2,13	375,00	0,82
	15,33	1292,0	6,33	266,00	0,86	3,86	312,00	0,83	1,75	397,00	0,77
	23,50	1232,0	4,77	294,00	0,82	2,93	342,00	0,78	1,33	433,00	0,75
	47,00	1200,0	3,13	341,00	0,73	1,97	391,00	0,66	0,92	476,00	0,57
3,5	4,63	2907,0	23,35	320,00	0,93	14,09	382,00	0,92	6,30	496,00	0,89
	5,57	2579,0	20,47	334,00	0,92	12,33	398,00	0,91	5,50	515,00	0,88
	6,83	2338,0	17,69	350,00	0,91	10,59	419,00	0,91	4,74	544,00	0,88
	8,60	2187,0	15,06	371,00	0,90	9,03	440,00	0,89	4,03	569,00	0,86
	11,25	2101,0	12,39	395,00	0,89	7,49	467,00	0,87	3,36	600,00	0,83
	15,33	2067,0	10,01	425,00	0,87	6,08	499,00	0,84	2,78	635,00	0,78
	23,50	1971,0	7,57	470,00	0,83	4,63	547,00	0,79	2,03	692,00	0,76
	47,00	1920,0	4,92	545,00	0,74	3,12	625,00	0,67	1,46	761,00	0,58
4,0	4,63	4368,0	34,70	480,00	0,94	20,80	570,00	0,93	9,33	737,00	0,89
	5,57	3769,0	30,30	501,00	0,93	18,17	595,00	0,92	8,16	767,00	0,88
	6,83	3397,0	26,20	526,00	0,92	15,70	623,00	0,91	7,07	800,00	0,87
	8,60	3159,0	22,20	556,00	0,91	13,26	660,00	0,91	5,94	850,00	0,87
	11,25	3112,0	18,35	591,00	0,90	11,00	701,00	0,89	4,94	897,00	0,85
	15,33	2986,0	14,85	632,00	0,87	8,92	750,00	0,86	4,02	951,00	0,81
	23,50	2921,0	11,14	693,00	0,84	6,67	818,00	0,81	3,09	1021,00	0,74
	47,00	2847,0	7,20	816,00	0,75	4,47	940,00	0,71	2,09	1133,00	0,60

# PRECISIONSSNÄCKHJUL - SNÄCKSKRUVAR

## Material

Snäckhjul: Centrifugaljutet tennbrons SS 5465

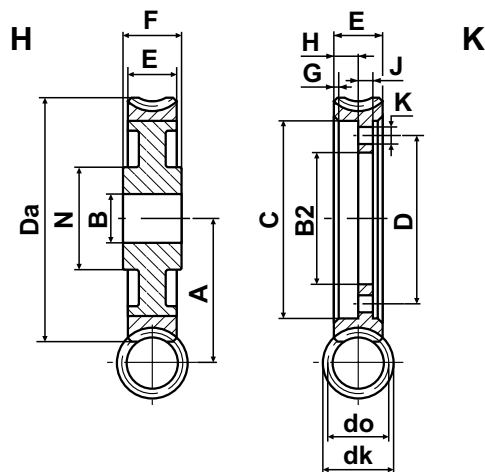
Modul 2-4 har stånav av SS EN 10084-1.1140

Snäckskruvar: Stål ETG 100 DIN 17210

Kuggkvalitet 8f24

Utväxling	47:1	23,5:1	15,33:1	11,25:1	8,6:1	6,83:1	5,57:1	4,63:1
Ingångar	1	2	3	4	5	6	7	8
Kuggantal	47	47	46	45	43	41	39	37
Kod utväxling	01	02	03	04	05	06	07	08

	MODUL						
	1,0	1,5	2	2,5	3	3,5	4
A	30	45	60	75	90	105	120
B H7	10	15	20	25	30	35	40
B2	-	-	54	68	86	104	120
C H7	-	-	80	100	120	140	160
D	-	-	68	86	104	122	142
Da	50,5	75,7	101	126,2	151,5	176,7	202
E	10	15	20	25	30	35	40
F ±0,02	15	18	24	30	36	42	48
G	-	-	2x45°	2,5x45°	3x45°	3,5x45°	4x45°
H ±0,02	-	-	10	12,5	15	17,5	20
J	-	-	6	6	7	8	10
K -0,5	-	-	7	9	9	11	11
Antal fästhål	-	-	3	4	4	4	6
N	25	40	46	57	69	80	92
a	60	80	106	133	160	187	213
b H7	-	-	14	16	20	22	26
b1	-	-	16,1	18,1	22,5	24,5	28,9
d	15	20	20,1	25,1	30,1	35,1	40,1
dk	14,5	21,75	29	36,25	43,5	50,75	58
do	12,5	18,75	25	31,25	37,5	43,75	50
e	30	40	54	67	80	93	107
n	20	30	40	50	60	70	80
L	130	180	200	250	300	350	400
s	-	-	5	5	6	6	8
h	40	60	-	-	-	-	-



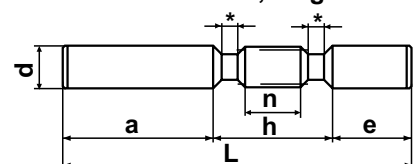
Best.nyckel - Snäckhjul 14 - H 15 04

H = Hjul med nav  
K = Hjul kransutförande

Modul (1,5)

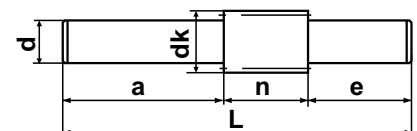
Kod utväxling (11,25:1)

\* Ø10 mm, längd 7 mm

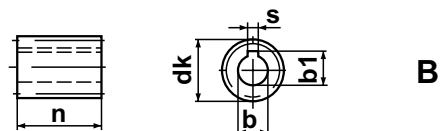


Modul 1-1,5

A



Modul 2-4



B

Best.nyckel - Snäckskruv 141 - A 15 04

A = Skruv med axel  
B = Skruv med axelhål

Modul (1,5)

Kod utväxling (11,25:1)