

Kuularuuvit

Warner Electric kuularuuvit

Warner Electric on maailmanlaajuisesti tunnettu kuularuuvivalmistaja, joka aloitti tuotannon jo yli 40 v. sitten. Kuularuuvitehtaat sijaitsevat Saksassa, USA:ssa ja Italiassa. Warner Electricin tuotanto, jonka laatu on ISO 9001 sertifioitu, kattaa kuularuuvien halkaisijat \varnothing 10-200 mm ja pituudet 15 metriin saakka.

Warner Electric valmistaa kuularuuveja sekä hiomalla, että valssaamalla. Hiottuja kuularuuveja käytetään erittäin suurta tarkkuutta vaativissa kohteissa, esim. työstökoneissa, mittalaitteissa ja lääketieteellisissä instrumenteissa. Warner Electric valmistaa hiottuja kuularuuveja tarkkusluokkiin P1-P5. Tarkkuusluokka P1 sallii 6 μ m nousuvirheen 300 mm matkalla ja P5 23 μ m 300 mm matkalla.

Tähän esitteeseen olemme ottaneet mukaan vain valssaamalla valmistettujen kuularuuvien mittataulukot. Warner Electric valmistaa valssaamalla kuularuuveja luokkiin T3-T7. Tarkkuusluokassa T3 nousuvirhe on korkeintaan 18 μ m/300 mm, T5 23 μ m/300 mm ja T7 52 μ m/300 mm.

Kuularuuvin/mutterin paikoitustarkkuutta voidaan parantaa poistamalla mutterista välily, ns. nollavälily tai esijännittämällä mutteri tietyllä esijännitysvoimalla.

Esijännitetyistä muttereista tähän esitteeseen on otettu mukaan malli FL, yksittäinen esijännitetty mutteri.

Movetec varastoi HS, ZG ja FK mallin muttereita. Kuularuuveissa varastoimme halkaisijoita 8-50 mm, varastointipituudet ovat \varnothing 8-16 mm:n ruuveilla 1,5 metriä ja \varnothing 20-25 mm:n ruuveilla 2,5 metriä ja \varnothing 32-50 mm:n ruuveilla 5 metriä.

Katkaisu- ja koneistuspalvelumme mahdollistavat asiakaskohtaiset pituudet ja lyhyet toimitusajat.








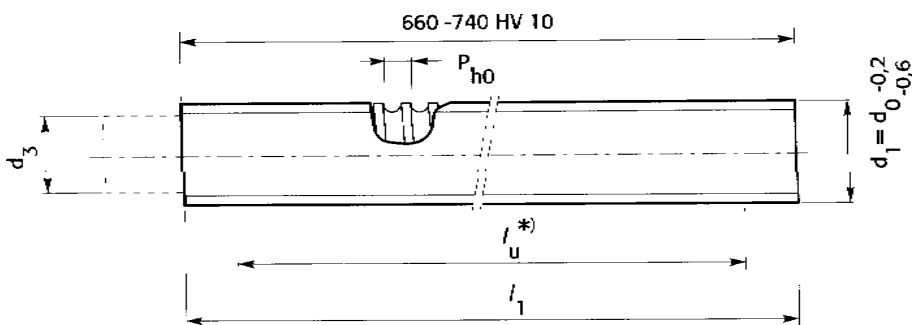
Standardikuularuuvit

Malli RM

RuuvIn sallittu nousupoikkeama 300 mm:n matkalla (µm)	Tyyppi ja tarkkuusluokka	DIN 69051 mukainen TK-tarkkuusluokka
6	P1	1
12	P3/T3	3
18	P4	4
23	P5/T5	5
52	T7	7
130	T9	9

Standardimutterit

FK		Yksittäinen mutteri (välyksellinen)
FL		Yksittäinen esijännitetty mutteri
FZ		Esijännitetty kaksoismutteri
ZG		Yksittäinen mutteri (välyksellinen)
FH		Suurinoinen laippamutteri



Koko	Tyyppi ja luokka	Mitat d0	Ph0	d3 maks	l maks	lu*)	Paino (kg/m)
	P5T5T7T9						
1605	x x x x	16	5	12.7	3000	1000	1.2
2005	x x x x	20	5	16.7	4000	1500	2.0
2020	x x x x	20	20	16.7	4000	2000	1.9
2505	x x x x	25	5	21.7	5000	2500	3.3
2510 •	x x x x	25	10	21.7	5000	2500	3.3
2525 •	x x x x	25	25	21.7	5500	-	3.3
3205	x x x x	32	5	28.7	5500	2750	5.6
3210	x	32	10	27.1	2200	1800	5.3
3210	x x x	32	10	27.1	5500	-	5.3
3220	x x x	32	20	27.1	5500	-	5.3
4005	x x x x	40	5	36.7	6000	3000	9.0
4010	x x x x	40	10	34.0	6000	3000	8.3
4020	x	40	20	34.6	4400	4000	8.0
4020 •	x x x	40	20	35.2	6000	-	7.6
4040 •	x x x	40	40	34.0	6000	-	8.4
5010	x x x x	50	10	43.8	7500	3000	13.5
5020	x	50	20	43.2	4400	4000	13.5
5020	x x x	50	20	44.6	7500	3000	13.6
6310	x	63	10	56.9	4400	4000	22.0
6310	x x x	63	10	56.9	8000	4000	22.0
6320 •	x x	63	20	56.9	4400	4000	22.0
6320 •	x x	63	20	56.9	8000	-	22.0
8010	x x	80	10	73.9	10000	4800	39.4
8020	x x	80	20	70.4	10000	-	39.4

Tilausesimerkki:

Kuularuuvi + mutteri

RM3210-FK-T9-4000

Standardivalssattu kuularuuvi

tarkkuusluokka T9

halkaisija 32 mm

nousu 10 mm

pituus 4000 mm

yksittäinen laipallinen mutteri välyksellä, malli FK

•) Monipäinen

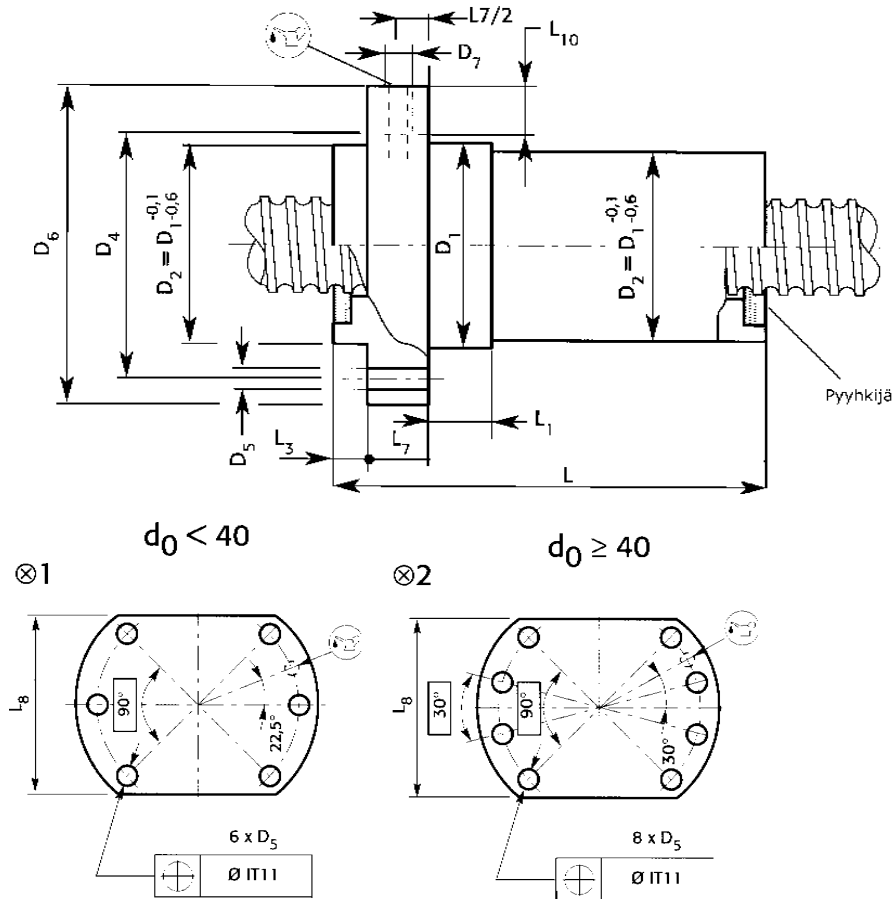
*) Sallittu ruuvIn pituus, kun esijännitysmomentti esijännitetyillä muttereilla taulukoiden mukaan

Kuularuuvit

Standardimutterit

Malli RM-...FK

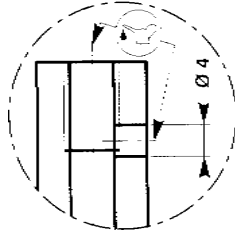
Laippamutteri



Koko	Mitat [mm]														
	d_0	P_{h0}	C_{am} [kN]	C_{0am} [kN]	Aks. välys *Sa max	D_1 g_6	D_4	$z \times D_5$ H_{12}	D_6 h_{12}	L +1	L_3 +0.5	L_1 +2	L_7 h_{13}	L_8 h_{13}	Paino [kg]
1605	16	5	9.5	10.9	0.09	28	38	6x5.5	48	48.5	5.5	10	10	40	0.25
2005	20	5	11.5	15.5	0.09	36	47	6x6.6	62	48.5	5.5	10	10	44	0.35
2505	25	5	13.1	20.2	0.09	40	51	6x6.6	62	49	6.0	10	10	48	0.37
3205	32	5	19.3	36.3	0.09	50	65	6x9.0	70	57	6.0	10	12	62	0.70
3210	32	10	26.4	39.0	0.15	50	65	6x9.0	80	73	6.0	16	12	62	0.80
4005	40	5	26.3	59.2	0.18	63	78	8x9.0	80	66	7.0	10	14	70	1.20
4010	40	10	64.9	109.0	0.18	63	78	8x9.0	95	88.5	7.0	16	14	70	1.40
5010	50	10	66.4	134.3	0.18	75	93	8x11.0	110	92	7.0	16	16	85	2.00
6310	63	10	93.8	229.7	0.18	90	108	8x11.0	125	103.5	7.0	16	18	95	3.00
8010	80	10	121.9	374.9	0.18	105	125	8x13.5	145	121	9.0	16	20	110	3.90
8020	80	20	176.4	396.7	0.18	125	145	8x13.5	165	160.5	9.0	25	25	130	9.10

Malli RM-...FH

Suurinousuinen laippamutteri



	D ₇	L ₁₀
d ₀ < 40	M6	8
d ₀ ≥ 40	M8 x 1	10

doxPh	Malli	C _{am} [kN]	C _{0am} [kN]	D ₁ g6	D ₄	D ₅ h13	D ₆ h13	L	L ₁ ±1	L ₃	L ₇ h13	L ₈	Vällys	Paino
20x20	RM-2020-FH	11.1	16.5	36	47	6,6	58	59	20	14	10	44	0.09	0.45
25x10	RM-2510-FH	22.3	39.3	40	51	6.6	62	51	9	16	10	48	0.09	0.45
25x25	RM-2525-FH	12.7	21.6	40	51	6.6	62	72	20	16	10	48	0.09	0.55
32x20	RM-3220-FH	47.2	83.1	56	71	9	86	83	25	19	12	68	0.15	1.4
40x20	RM-4020-FH	52.2	103.6	63	78	9	93	83	25	19.5	14	70	0.15	1.6
40x40	RM-4040-FH	59.7	108.9	70	85	9	100	104	25	21	14	77	0.18	2.4
50x20	RM-5020-FH	78.8	188.7	75	93	11	110	85	25	22	16	85	0.16	2.2
63x20	RM-6320-FH	103.1	270.8	95	115	13.5	135	86	18	24	20	100	0.18	3.8

Malli RM-...FL

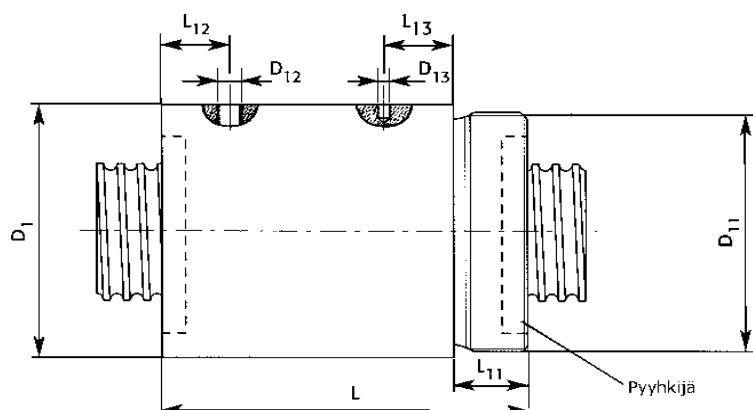
Esijännitetty laippamutteri.

Koko	Mitat [mm]				Aks. jäykk. R _{nu,ar} [N/μm]	Toleranssi								Paino [kg]
	d ₀	P _{h0}	C _{am} [kN]	C _{0am} [kN]		D ₁ g6	D ₄	D ₅ H ₁₃	D ₆ h ₁₃	L +1	L ₁ +2	L ₇ h13	L ₈ h13	
1605	16	5	6.7	7.2	170	28	38	6x5.5	48	55	10	10	40	0.21
2005	20	5	11.5	15.5	330	36	47	6x6.6	58	74.5	10	10	44	0.35
2505	25	5	12.6	19.1	390	40	51	6x6.6	62	70	10	10	48	0.38
3205	32	5	19.3	36.4	670	50	65	6x9.0	80	83	10	12	62	0.72
3210	32	10	26.4	39.0	510	50	65	6x9.0	80	106	16	12	62	0.82
4005	40	5	26.3	59.2	1010	63	78	8x9.0	93	97	10	14	70	1.30
4010	40	10	64.9	109.0	890	63	78	8x9.0	93	150	16	14	70	1.50
4020	40	20	28.0	43.0	410	63	78	8x9.0	93	136	25	14	70	2.10
5010	50	10	66.4	134.3	1020	75	93	8x11.0	110	152	16	16	85	2.20
5020	50	20	58.4	108.4	770	75	93	8x11.0	110	186.5	25	25	85	3.00
6310	63	10	93.8	229.7	1610	90	108	8x11.0	125	166	18	18	95	3.30
6320	63	20	84.3	167.4	970	95	115	8x13.5	135	209.5	20	20	100	6.00
8010	80	10	121.9	375.0	2390	105	125	8x13.5	145	192	20	20	110	4.30
8020	80	20	176.4	396.7	1650	125	145	8x13.5	165	281.5	25	25	130	9.80

Kuularuuvit

Malli RM-...ZG

Lieriömutteri ulkokierteellä

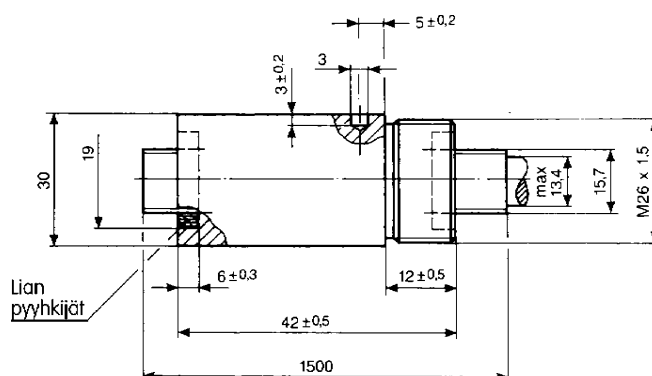


Koko	Mitat [mm]													Paino [kg]
	d_o	P_{ho}	C_{sam} [kN]	C_{oam} [kN]	Aks. välys *Sa max h12	D_1	D_{11}	Toleranssi D_{12}	D_{13} +0,1	L +1	L_{11} +0,5	L_{12} +2	L_{13} +2	
1605	16	5	12.1	14,5	0.09	32	M30x1.5	M6x1	4	57.5	16.5	10.5	22	0.22
2005	20	5	14.8	20,7	0.09	38	M35x1.5	M6x1	4	57.5	16.5	10.5	22	0.30
2505	25	5	20.4	33,7	0.09	42	M40x1.5	M6x1	4	63.5	17	10.5	23	0.37
2510	25	10	19.9	31,8	0.09	42	M40x1.5	M6x1	4	61	17	10	21	0.38
3205	32	5	23.3	45,5	0.09	52	M48x1.5	M6x1	5	65.5	19	10.5	23	0.55
3210	32	10	33.8	52,0	0.15	52	M48x1.5	M6x1	5	85	19	12	43	0.65
4005	40	5	26.3	59,2	0.09	58	M56x1.5	M8x1	5	67.5	19	12	22.5	0.60
4010	40	10	78.6	136,2	0.18	65	M60x2	M8x1	6	105.5	27	13	43	1.25
5010	50	10	97.8	213,2	0.18	78	M72x2	M8x1	6	118	29	13	53	1.95
6310	63	10	109.7	275,6	0.18	92	M85x2	M8x1	6	118	29	13	53	2.40
8010	80	10	121.9	375,0	0.18	120	M110x2	M8x1	6	126	34	15.5	53	4.90
8020	80	20	213.7	496,0	0.33	120	M110x2	M8x1	6	187	39	18	83	6.30

Malli HS-1605

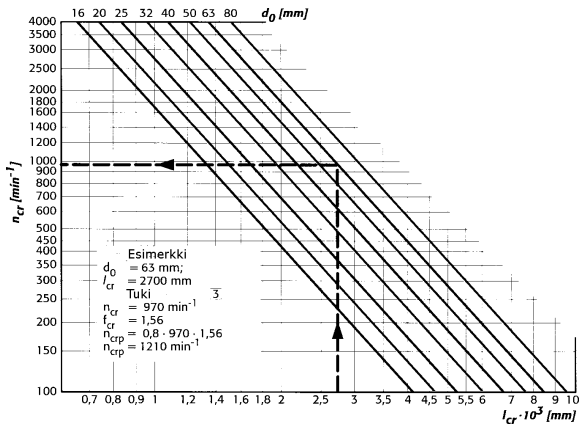
Lieriömutteri ulkokierteellä

Malli	Halk. d_o [mm]	Nousu P_{ho} [mm]	Vällys [mm]	Kuormitettavuus dyn. C_a	sta. C_{0a}
HS-1605	15	5	0,1	7100	10100
Standardi ruuvipituus L [mm]				1500mm	



Laskelmat

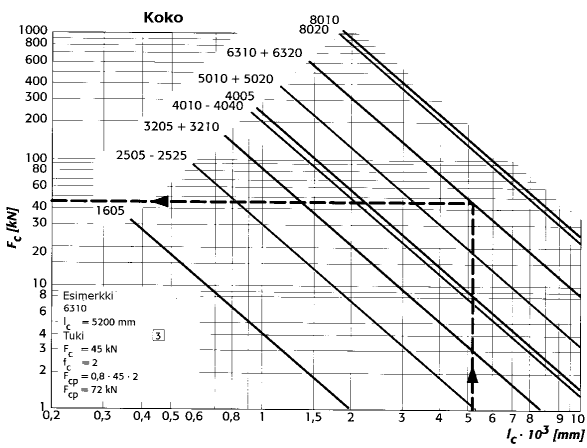
Kierrosluku



<p>Kriittinen kierrosluku $n_{cr} [\text{min}^{-1}]$</p>	$n_{crp} = f_{crs} \cdot n_{cr} \cdot f_{cr} > n_{max} \quad [\text{min}^{-1}] \quad f_{crs} \leq 0,8$ $n_{cr} = 1,2 \cdot 10^8 \cdot \frac{d_0}{l_{cr}^2} \quad [\text{min}^{-1}]$ $d = \frac{d_0 + d_3}{2} \quad [\text{mm}]$ $f_{crs} = \text{varmuuskertoimen}$ index p = sallittu
<p>1A</p> <p>1B</p>	<p>2</p>
<p>3</p>	<p>4</p>

Kuularuuvit

Nurjahdus



<p>Nurjahdus $F_c [\text{N}]$</p>	$F_{cp} = f_{cs} \cdot F_c \cdot f_c \geq F_{max} [\text{N}]$ $f_{cs} \leq 0,8$ index p \rightarrow sallittu
<p>1A</p> <p>1B</p>	<p>2</p>
<p>3</p>	<p>4</p>
$F_c = \frac{1,017 \cdot 10^5 \cdot d^4}{l_c^3} [\text{N}]$ $d = \frac{d_0 + d_3}{2} [\text{mm}]$ $L_c [\text{mm}]$	