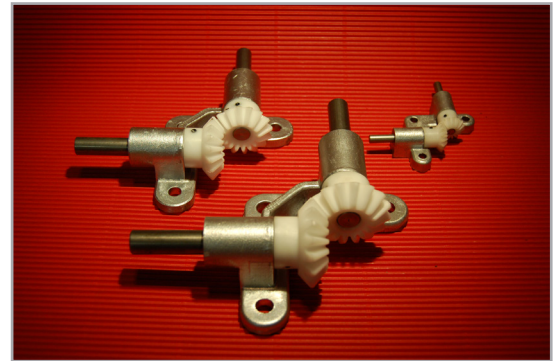
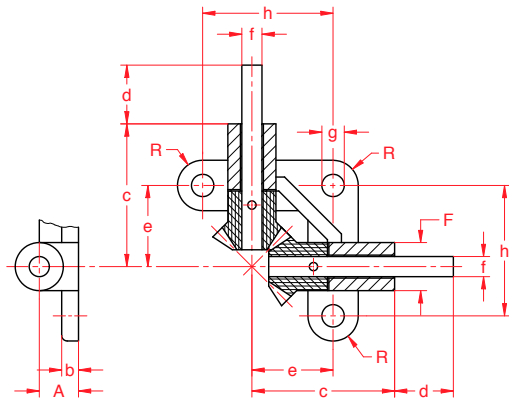


Haakse overbrenging

Type PV



Serie PV, haakse overbrenging voor lage vermogens

Haakse overbrenging type PV is met name geschikt voor eenvoudige toepassingen met lage vermogens.

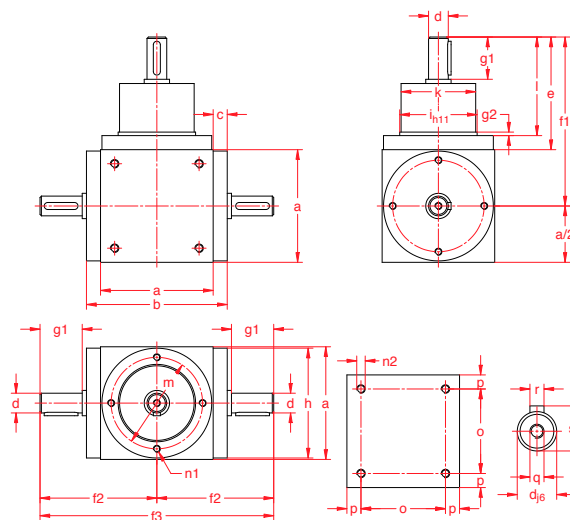
Vaak wordt dit type overbrenging gebruikt bij handaandrijvingen.

De conische tandwielen zijn gemaakt uit het (gespoten) materiaal Hostaform C, het lagerhuis uit veredeld Anticorodel (Aluminium), de assen uit St60, geslepen h6 voorzien van "zelfsmerende" lagerbussen.

Art. nummer	Moduul	A	b	c	d	e	f _{h6}	g	h	R	F	Vermogen(kW)			Tn _(Ncm)
												toerental(min ⁻¹)	100	400	
4R000100	1	10	4	35	15	19,4	5	4,8	32	6	12	0,004	0,006	0,01	7
4R000150	1,5	15	5	50	20	28,4	8	5,8	45	9	18	0,008	0,04	0,06	25
4R000200	2	20	6	60	30	35	10	7	55	11	22	0,01	0,07	0,11	60
4R000250	2,5	25	7	70	35	41	12	9	65	12,5	25	0,004	0,006	0,01	120
4R000300	3	30	8	80	40	47,5	15	9	75	15	30	0,008	0,04	0,06	190
4R000350	3,5	35	9	90	45	54	18	11	85	16	33	0,01	0,07	0,11	310

Haakse tandwielkast

Type FK



Verhouding 1:1

Een robuuste precisie haakse tandwielkast voor vele industriële toepassingen. Het huis is vervaardigd uit GG40 alle zijden bewerkt en voorzien van meerdere bevestigingsgaten.

De conische tandwielen zijn vervaardigd uit chroomstaal 34 Cr 4 met schuine vertanding en boldragende tandflanken, gehard. De tandwielen hebben geslepen boringen. De tandwielkasten zijn gevuld met halfvloeibaar vet.

Afmetingen

Type	a	b	c	e	f ₁	f ₂	f ₃	g ₂	h	i ^{h11}	k	l
FK 80	80	100	10	80	120	84	168	2,5	78	55	53	70
FK110	110	136	13	90	145	90	214	2,5	108	70	68	77
FK140	140	180	20	120	190	120	272	2,5	138	100	98	100

d ₁ /d ₂											Gewicht	Art.
j ₆	g ₁	m	n ₁	n ₂	o	p	q	r	s		kg	nummer
14	30	65	M5	M6	60	10	M5	5	16		4,4	4S008000
22	35	90	M6	M8	82	14	M8	6	24,5		9,8	4S011000
32	45	120	M8	M10	105	17,5	M12	10	35		19,9	4S014000

Selectie

toerental(min⁻¹)

Type		100	300	500	700	1000	1500	Radiale belasting N
FK 80	(kW)	0,340	0,950	1,489	1,489	2,649	3,312	300
	(Nm)	32,48	30,25	28,42	25,95	25,28	21,07	
FK 110	(kW)	0,661	1,963	3,229	4,140	5,364	7,452	600
	(Nm)	63,09	62,48	61,64	56,45	51,20	47,42	
FK140	(kW)	1,821	4,801	7,452	10,017	13,165	17,55	900
	(Nm)	173,83	152,76	142,27	136,60	125,67		

Wormwielvertragingen

Introductie

Verwisselbare wormwielsets

De verwisselbare wormwielsets zijn zodanig ontwikkeld en ontworpen dat u zelf kunt inbouwen. Binnen het gelijke moduul zijn alle maten van de wormwielsets gelijk en kunnen verschillende overbrengverhoudingen zonder meer verwisseld worden. Het programma bestaat uit 8 overbrengverhoudingen in 7 verschillende modulen.

Materiaal

- De tandkransen zijn vervaardigd uit hoogwaardig Brons (GZ-SnBz-12).
- De wielnaven zijn vervaardigd uit gietijzer (GGG-40).
- De worm-assen en holle wormen worden vervaardigd uit een speciaal staal (ETG-100) met goede loopeigenschappen en een trekvastheid van 1000 N/mm².

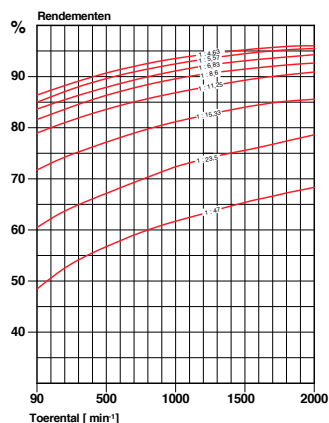
Uitwisselbaarheid

Tot nu toe was dit bij wormwielsets niet of slechts moeilijk te realiseren. Het probleem ontstond bij het gereedschap voor het fabriceren van de wormwielen: achtergedraaide en achtergeslepen afwikkelfrezen welke bij het slijpen kleiner werden.

Door de speciale productiemethode zijn onze wormwielsets en wormwielvertragingkasten vrij van deze problemen. Tevens kon het aantal gangen van de worm verhoogd worden tot 8 waardoor er meer overbrengverhoudingen mogelijk waren met dezelfde bouwmaten. De méérgangige wormsets verschillen in rendement nog slechts weinig van recht gefreesde tandwielen en conische tandwielen.

Contactvlakken

Het typische draagbeeld van deze wormwielsets is het bolle draagvlak op de zuiver geometrische vorm van de tanden. Niet alleen de tandhoogte maar ook de tandbreedte is enigszins bol uitgevoerd. Bij een minimale contactdruk van 100 gram ontstaat reeds dit ideale draagbeeld aan beide zijden van de tand. De bolle tandflanken verhinderen of verkleinen de druk welke zou ontstaan door belastings-deformaties of eventuele kleine inbouwfoutjes.



Rendement

Het rendement van een wormwieloverbrenging is afhankelijk van de vertraging en is hoger bij hogere toerentallen. Al deze wormwielvertragingen zijn niet zelfremmend. Deze tabel geldt voor een drijvende worm bij een lopende aandrijving.

Selectie

De selectie van zowel de wormwielsets als de wormwielkasten vindt plaats via het gecorrigeerd vermogen. Zie hiervoor hoofdstuk correctie-factoren.

Dompelsmering

Een probleemloze smering ontstaat wanneer de vertanding een toereikende ononderbroken smeefilm op de contactvlakken heeft.

Wanneer aan deze voorwaarde wordt voldaan kan men met een dompelsmering werken. Van een betrouwbare smering is sprake, wanneer de worm continu tot aan de helft is ondergedompeld, of wanneer het wormwiel minstens voor 1/3 in een oliebad loopt. Kortstondig belast draaien zonder smeermiddelen beschadigt de wormwielset in ernstige mate.

Hoeveelheid smeerstof

a. Losse wormwielsets

Teneinde de nominale vermogens te bereiken en een overmatige verwarming van de smeerolie te voorkomen worden de onderstaande minimale hoeveelheden geadviseerd.

Moduul:	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Liter:	0,12	0,2	0,5	0,8	1,6	1,9	3,3

b. Wormwielkasten

Bouwvorm met onderliggende worm

Type:	1030	1545	2060	3090	40120
Inhoud:	40 cm ³	120 cm ³	0,4 L	1,0 L	2,0 L

De types 1030 en 1545 worden gesmeerd met een synthetisch vet als levensduur-smering de grotere types met een synthetische olie (bijv. Glygiol 80 Mobil)

Bedrijfstemperatuur

In continubedrijf mag de omgevingstemperatuur niet met +60°C overschreden worden. De maximaal toelaatbare temperatuur voor standaard wormwielkasten is 80°C.

Wormwielvertragingen

Introductie

Inbouw van wormwielsets

Men heeft hierbij minder vrijheid als bij rechtgefreeste tandwielen. De voorgeschreven as-afstand "A" dient nauwkeurig aangehouden te worden. De onderstaande plus toleranties mogen niet overschreden worden:

- Voor setsmoduul: 1 en 1,5 + 0,02 mm
- Voor setsmoduul: 2, 2,5 en 3 + 0,03 mm
- Voor setsmoduul: 3,5 en 4 + 0,04 mm

De zijdelingse positie van het wormwiel t.o.v. de worm vereist een goede nauwkeurigheid i.v.m. het juiste draagbeeld. Maatgevend is niet de wormkrans maar de vlakken van het naafdeel. De vertanding van de wormwielen ligt in het hart van de naafleugte f.

De positie van de worm t.o.v. het wormwiel moet zuiver centrisc zijn. De tolerantie "c" is max. $\pm 0,02$ mm. Het verdient aanbeveling om na montage te controleren op een juist draaibeeld d.m.v. correctie-inkt.

Correctiefactoren

De in de tabellen genoemde vermogens dienen vermenigvuldigd te worden met de correctiefactoren f_1 , f_2 , f_3 en f_4 .

Bedrijfsfactor f_1

Aantal bedrijfsuren/24h	Elektromotor			Explosiemotor 4 cyl.			Explosiemotor 1-3 cyl.		
	3	8	24	3	8	24	3	8	24
Licht stotend	1	1,25	1,6	1,1	1,4	1,8	1,25	1,6	2
Matig stotend	1,1	1,4	1,8	1,25	1,6	2	1,4	1,8	2,3
Zwaar stotend	1,4	1,7	2,2	1,5	1,9	2,4	1,8	2,2	2,8

Inschakelfactor f_2

Inschakelduur per uur	3	50	100	500
Factor f_2	1,00	1,10	1,15	1,20

Temperatuurfactor f_3

Omgevingstemperatuur °C	10	20	30	40	50
Factor f_3	0,85	1	1,2	1,5	1,9

Inschakelduur factor f_4

Inschakelduur per uur	100%	80%	60%	40%	20%
Factor f_4	1,0	0,96	0,88	0,77	0,58

As-belastingen

Bij wormwielvertragingkasten met een ingaand toerental van 1500 min^{-1} gelden onderstaande waarden. Bij lagere toerentallen zijn grotere krachten toegelaten.

Belasting in N

Type	Ingaande as		Uitgaande as	
	F_r	F_a	F_r	F_a
1030	350	90	1600	1550
1545	480	110	2000	1900
2060	700	140	2800	2700
3090	1400	180	5200	4800
40120	2050	300	7200	6500

Typenummers losse wormwielsets

Art. nummer 4T15200> 4T a) 15 b) 2 c) 0 d) 00 e)

a) 4T = Wormwielset

Moduul	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
	Nummer	10	15	20	25	30	35

c) 2 = Vertragingverhouding

Vertragingverhouding	1:47	1:23,5	1:15,33	1:11,25	1:8,60	1:6,83	1:5,57	1:4,63
Aantal gangen (rechts)	1	2	3	4	5	6	7	8
Tandental wormwiel	47	47	46	45	43	41	39	37
Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8

d) 0 = Uitvoering (0 = Wormas / 1 = Holle worm)

e) 00 = Bijzonderheden (00 = Standaard)

Wormwielkasten

a)	b)	c)	d)	e)
FA	3090	F250-28	L	47

a)

NA	Norm (voet) uitvoering - éénzijdig uitgaande as
NH	Norm (voet) uitvoering - met HOLLE uitgaande as
FA	Flens uitvoering (ingaaend) - éénzijdig uitgaande as
FH	Flens uitvoering (ingaaend) - éénzijdig uitgaande as

b)

1030 - Moduul 1	as-afstand 30mm
1545 - Moduul 1,5	as-afstand 45mm
2060 - Moduul 2	as-afstand 60mm
3090 - Moduul 3	as-afstand 90mm
40120 - Moduul 4	as-afstand 120mm

c)

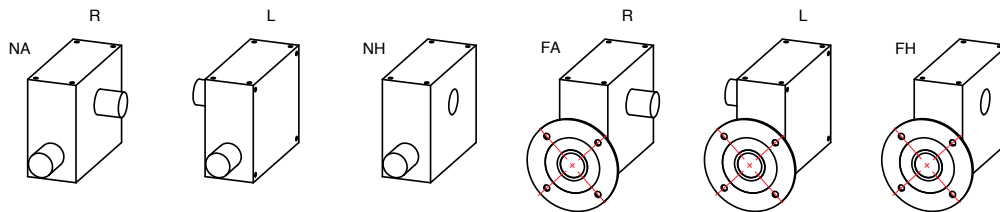
IEC - Norm - Motoren		Motor		As
Type	Flenstype	Type	Bouwworm	d ₂ H7 x L
1030	F105-9	56	B 14	9x 24
	F120-9	56	B 5	9x 24
	F120-11	63	B 14	11x 24
	F 90-11	63	B 14	11x 24
1545	F105-14	71	B 14	14x 31
	F140-14	71	B 14	14x 31
	F120-19	80	B 14	19x 41
2060	F160-19	80	B 14	19x 41,5
	F160-24	90	B 14	24x 51,5
3090	F250-24	90	B 5	24x 51,5
	F250-28	100/112	B 5	28x 61,5
	F250-38	132	B 5	38x 81,5
40120	F250-28	100/112	B 5	28x 62
	F300-38	132	B 5	38x 82
	F350-42	160	B 5	42x 112

d)

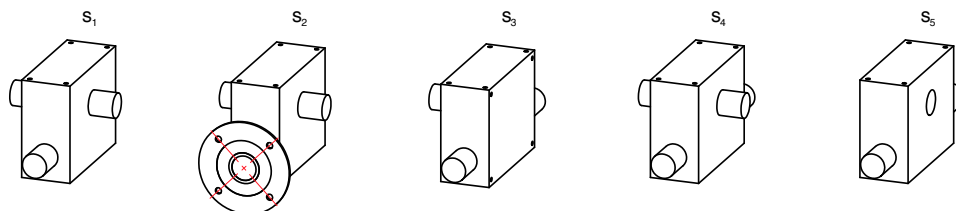
L =	Uitgaande as links t.o.v. ingaande as
R =	Uitgaande as rechts t.o.v. ingaande as

e)

Overbrengverhouding				
1:47	1:23,5	1:15,33	1:11,25	1:8,6
1:6,83	1:5,57	1:4,63		



Speciale uitvoeringen



Ingaand toerental 500 min⁻¹

Vertraging-verhouding	Uitgaand toerental	Rendement		Moduul						
				1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
4,63 : 1	108	0,91	kW	0,26	0,46	1,25	1,87	2,64	3,68	4,85
			Nm	21,3	37,8	102,5	150,4	216,3	296,1	397,5
5,57 : 1	90	0,895	kW	0,23	0,45	1,21	1,84	2,57	3,53	4,67
			Nm	22,2	43,5	117	175,1	248,6	336,1	451,8
6,83 : 1	73	0,88	kW	0,22	0,42	1,17	1,76	2,46	3,38	4,41
			Nm	25,7	49,2	137,2	202	288,4	388	517,2
8,6 : 1	58	0,865	kW	0,18	0,37	1,1	1,62	2,28	3,16	4,27
			Nm	26,1	53,6	159,6	230,1	330,8	448,9	619,5
11,25 : 1	44	0,84	kW	0,15	0,33	0,99	1,47	1,98	2,87	3,82
			Nm	27,8	61,2	183,9	265,3	367,7	518	709,5
15,33 : 1	32	0,775	kW	0,11	0,30	0,78	1,17	1,84	2,5	3,31
			Nm	25,9	70,6	183,8	265,4	433,5	567,3	779,8
23,5 : 1	22	0,675	kW	0,08	0,23	0,59	0,88	1,32	1,84	2,5
			Nm	23,8	68,6	184,2	266,6	442,5	557,4	781,5
47 : 1	11	0,57	kW	0,04	0,13	0,31	0,51	0,74	1,03	1,25
			Nm	20,0	65,5	185	260,9	451	527	792

Ingaand toerental 1000 min⁻¹

Vertraging-verhouding	Uitgaand toerental	Rendement		Moduul						
				1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
4,63 : 1	216	0,93	kW	0,36	0,63	1,76	2,57	3,75	5,00	6,32
			Nm	15,07	26,3	73,7	105,6	157,0	205,6	264,7
5,57 : 1	180	0,92	kW	0,32	0,60	1,69	2,49	3,53	4,78	6,18
			Nm	15,9	29,8	84,0	121,8	175,5	233,9	307,2
6,83 : 1	146	0,91	kW	0,30	0,57	1,62	2,24	3,38	4,63	6,00
			Nm	18,1	34,5	98,2	132,9	204,9	274,8	363,8
8,6 : 1	116	0,895	kW	0,27	0,52	1,53	2,25	3,20	4,26	5,59
			Nm	20,2	39,0	114,8	165,5	240,1	313,1	419,5
11,25 : 1	89	0,87	kW	0,22	0,46	1,32	2,06	2,79	3,97	5,30
			Nm	20,8	43,7	125,5	192,5	265,3	371,0	504,0
15,33 : 1	65	0,805	kW	0,19	0,42	1,10	1,69	2,50	3,45	4,41
			Nm	22,8	50,6	132,5	199,1	301,2	406,5	531,3
23,5 : 1	42	0,72	kW	0,15	0,33	0,81	1,28	1,69	2,50	3,38
			Nm	25,0	55,0	135,0	206,8	305,0	403,9	563,7
47 : 1	21	0,615	kW	0,08	0,21	0,46	0,77	1,10	1,39	1,91
			Nm	22,7	59,8	136,0	212,5	313,0	383,6	564,0

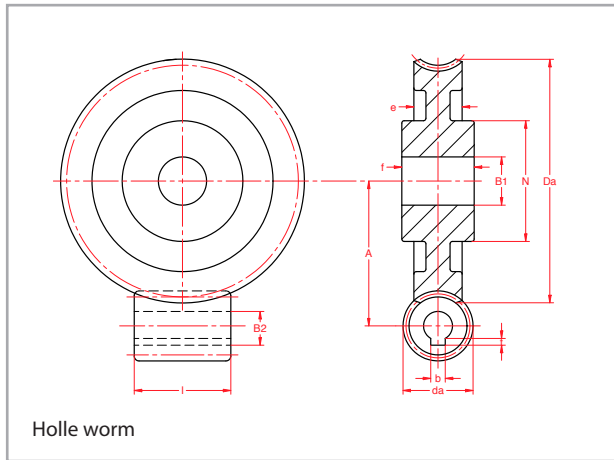
Ingaand toerental 1500 min⁻¹

Vertrags- verhouding	Uitgaand toerental	Rendement		Moduul						
				1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
4,63: 1	324	0,94	kW	0,39	0,74	2,10	3,16	4,60	6,18	8,24
			Nm	11,0	20,8	59,2	87,5	129,8	171,2	232,5
5,57: 1	269	0,93	kW	0,37	0,71	2,05	3,05	4,42	5,89	7,73
			Nm	12,4	23,8	68,9	100,5	148,6	194,2	259,9
6,83: 1	220	0,92	kW	0,35	0,68	1,96	2,91	4,19	5,59	7,36
			Nm	14,2	27,6	79,7	116,4	170,4	223,6	299,4
8,6 : 1	175	0,91	kW	0,32	0,62	1,84	2,79	3,86	5,29	7,06
			Nm	16,2	31,4	93,0	139,0	195,2	263,5	357,1
11,25: 1	133	0,89	kW	0,28	0,56	1,66	2,50	3,53	4,86	6,47
			Nm	18,2	36,4	108,0	159,3	229,7	309,8	412,2
15,33: 1	98	0,83	kW	0,24	0,52	1,37	2,13	2,95	4,12	5,45
			Nm	19,7	42,8	112,8	172,5	243,0	333,7	449,0
23,5 : 1	64	0,75	kW	0,21	0,42	1,03	1,62	2,35	3,09	4,12
			Nm	23,9	47,8	117,4	181,7	267,9	346,7	469,7
47 :1	32	0,65	kW	0,15	0,30	0,59	0,96	1,32	1,77	2,35
			Nm	59,2	29,6	118,0	186,5	261,0	344,2	464,3

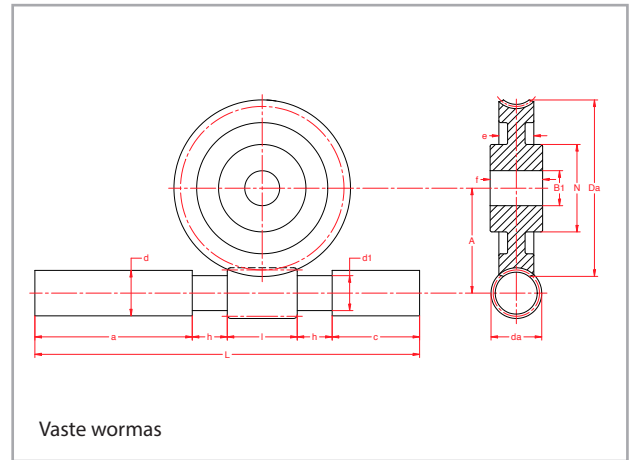
Ingaand toerental 3000 min⁻¹

Vertrags- verhouding	Uitgaand toerental	Rendement		Moduul						
				1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
4,63: 1	648	0,965	kW	0,54	1,00	2,94	4,49	6,63	8,98	11,80
			Nm	7,8	14,5	42,6	63,8	96,0	127,7	170,9
5,57: 1	538	0,955	kW	0,52	0,97	2,81	4,34	6,25	8,54	11,18
			Nm	8,9	16,8	48,5	73,4	107,9	144,6	193,1
6,83: 1	440	0,945	kW	0,49	0,94	2,72	4,12	5,90	8,10	10,60
			Nm	10,3	19,6	56,8	84,6	123,2	166,4	221,5
8,6 : 1	349	0,935	kW	0,45	0,91	2,55	3,97	5,71	7,8	10,30
			Nm	11,7	23,7	66,5	101,6	148,8	199,6	268,4
11,25: 1	267	0,915	kW	0,42	0,82	2,32	3,6	5,30	7,21	9,42
			Nm	14,0	27,3	77,3	117,9	176,6	236,2	314,0
15,33: 1	195	0,87	kW	0,38	0,76	1,98	3,01	4,25	6,03	7,95
			Nm	16,4	32,9	85,9	127,7	184,5	256,0	345,0
23,5 : 1	128	0,80	kW	0,33	0,65	1,48	2,20	3,24	4,42	5,88
			Nm	20,7	39,5	89,9	131,6	197,0	264,5	357,5
47 :1	64	0,70	kW	0,27	0,5	0,76	1,25	1,77	2,35	3,24
			Nm	28,7	53,2	81,2	130,9	189,0	246,1	344,7

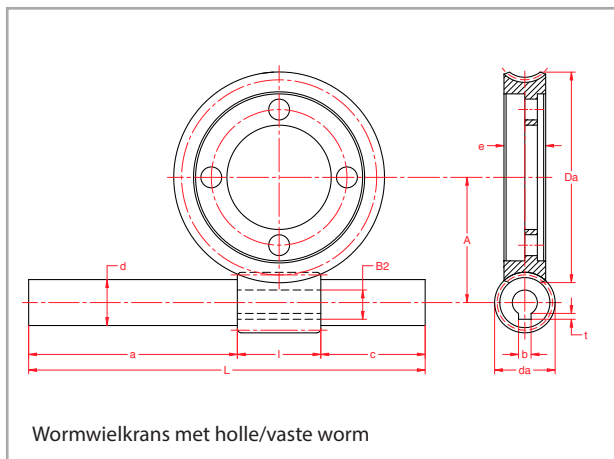
Wormwielsets



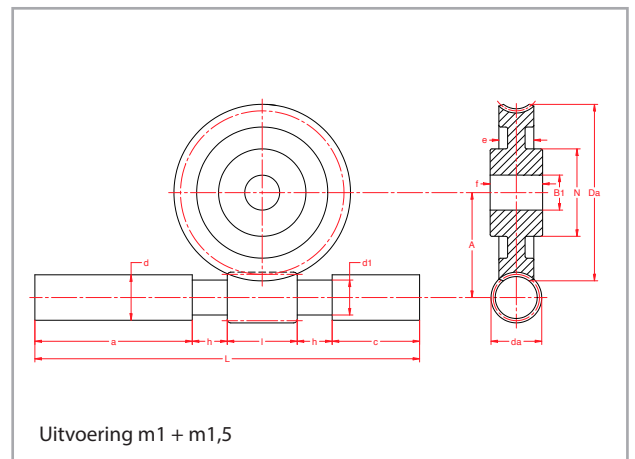
Holle worm



Vaste wormas



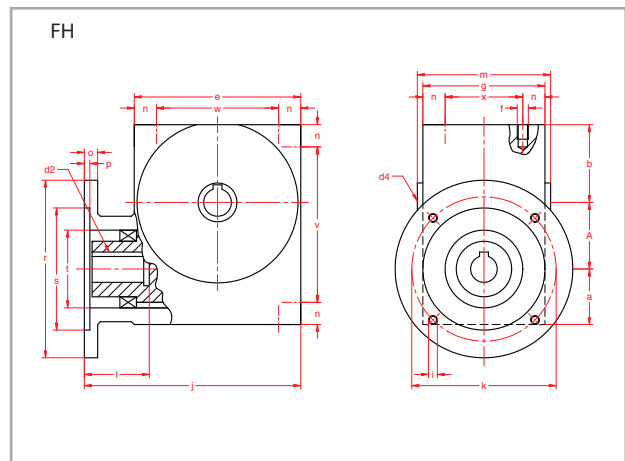
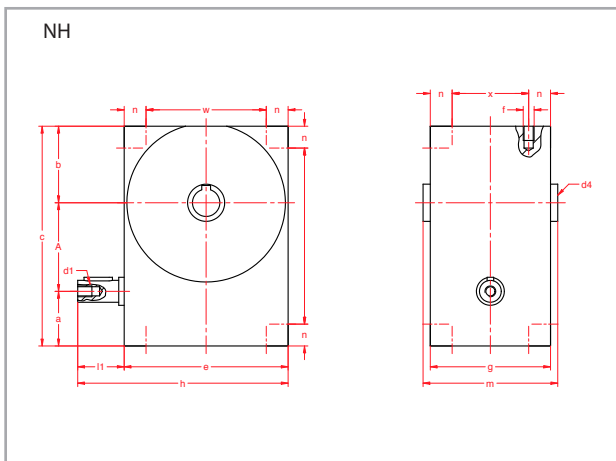
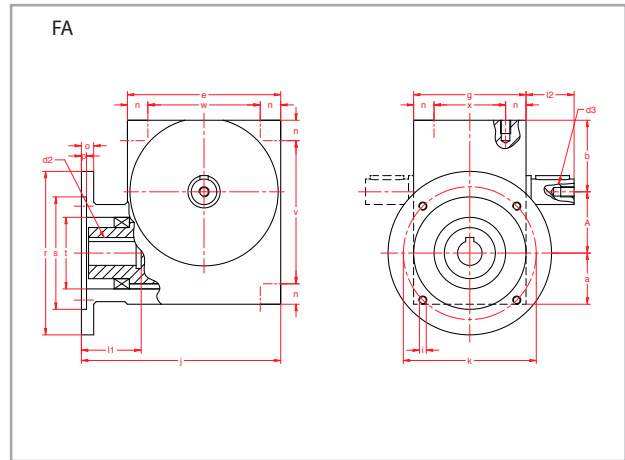
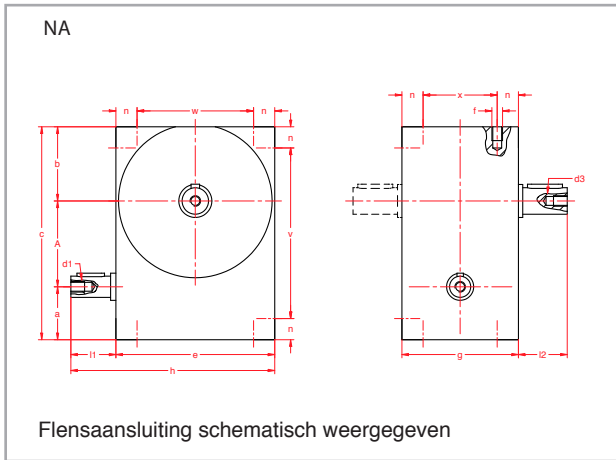
Wormwielkrans met holle/vaste worm



Uitvoering m1 + m1,5

Moduul	A	D_a	N	B_1 H7	e	f	d_a	L	a	c	h	l	d	d_1	B_2 H7	b P9	t
1	30	50,5	25	10	10	15	14,5	130	60	30	10	20	15	10	-	-	-
1,5	45	75,7	40	15	15	18	21,75	180	80	40	15	30	20	15	-	-	-
2	60	101	46	20	20	24	29	200	106	54	-	40	20,1	-	14	5	2,1
2,5	75	126,2	57	25	25	30	36,25	250	133	67	-	50	25,1	-	16	5	2,1
3	90	151,5	69	30	30	36	43,5	300	160	80	-	60	30,1	-	20	6	2,5
3,5	105	176,7	80	35	35	42	50,75	350	187	93	-	70	35,1	-	22	6	2,5
4	120	202	92	40	40	48	58	400	213	107	-	80	40,1	-	26	8	2,9

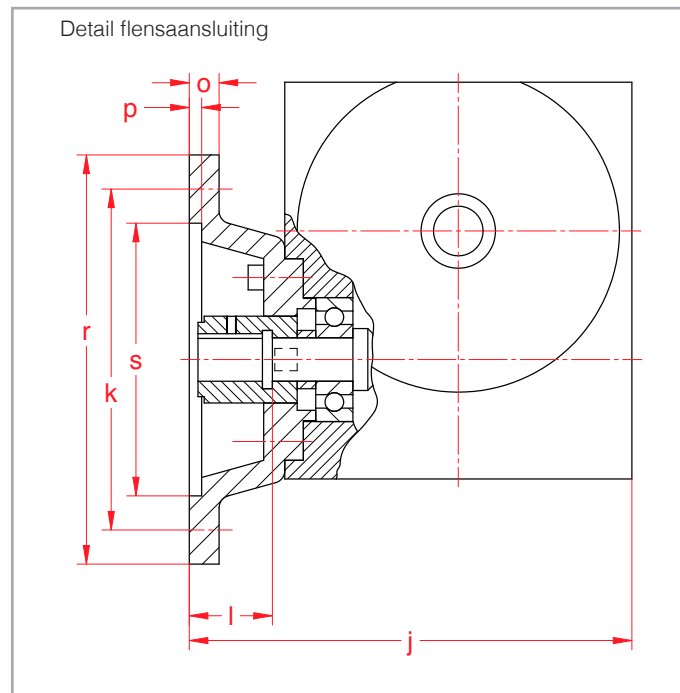
Wormwielkasten



Type	A	a	b	c	e	g	h	j	m	l ₁	l ₂	v	w	x	n	f	d ₁ K6	d ₃ K6	d ₄ H7	q
1030	30	25	35	90	90	60	115	122	65	25	27	70	70	40	10	M 6	12	15	12	M 5
1545	45	40	50	135	120	85	147	152	95	27	37	105	90	55	15	M 8	15	20	20	M 6
2060	60	50	70	185	150	110	192	195	125	42,5	47	140	110	70	20	M10	20	25	25	M 8
3090	90	60	100	250	200	150	252	250	170	52	67	210	160	110	20	M10	30	35	40	M10
40120	120	70	130	300	250	180	312	330	205	62	87	270	200	130	25	M12	40	50	60	M12

Wormwielkasten

Detail flensaansluiting



Motor

Type	Grootte	Bouwworm	$d_2 H7 \times l$	r	s	k	i	p
1030	56	B14	9 x 24	105	70	85	7	4
1030	56	B 5	9 x 24	120	80	100	7	4
	63	B14	11 x 24	120	80	100	7	4
	63	B14	11 x 24	90	60	75	5,8	4
1545	71	B14	14 x 31	105	70	85	7	4
1545	71	B14	14 x 31	140	95	115	9	4
	80	B14	19 x 41,5	120	80	100	7	4
2060	80	B14	19 x 41,5	160	110	130	9	5
2060	90	B14	24 x 51,5	160	110	130	9	5
3090	90	B 5	24 x 41,5	250	180	215	14	6
3090	100/112	B 5	28 x 61,5	250	180	215	14	6
	132	B 5	38 x 81,5	250	180	215	14	6
40120	100/112	B 5	28 x 62	250	180	215	14	6
40120	132	B 5	38 x 82	300	230	265	14	6
	160	B 5	42 x 112	350	250	300	18	7