VersaPlanetary Load Ratings Guide

Introduction

The ratings in this guide are based on actual test data conducted by VEX Robotics on the final product versions of the VersaPlanetary gear box. All load ratings are based on a Safety Factor (SF) of 1.2 to accommodate manufacturing tolerance differences.

How to Use the Rating Tables

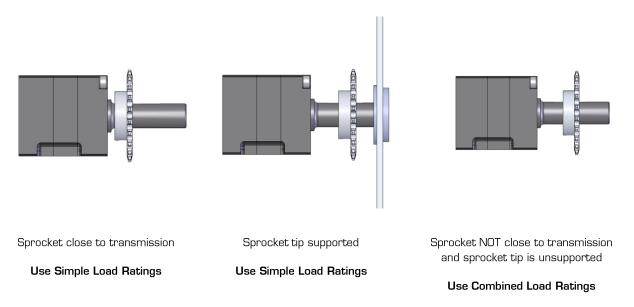
There are two types of rating tables in this guide:

- (1) Simple-Load Ratings
- a. Conservative ratings based on a simplified loading case using just torsion (2) Combined-Load Ratings
 - a. Load ratings that take bending loads into account as well as torsion

It is recommended to mount the VersaPlanetary gearboxes such that "Simple Load Ratings" may be used.

Important Note:

The "Simple Load Ratings" tables assume that the output of the shaft has minimal overhung loading (i.e. the sprocket is mounted close to the base of the shaft, or the tip of the shaft is supported). See below examples.







The "Simple Load Ratings" tables use a red/green rating system. If the motor/gear ratio/output shaft combination selected is highlighted green, then it is within the maximum gear ratio recommendations. If the motor/gear ratio/output shaft combination is highlighted red, then the maximum motor torque will be capable of damaging the gearbox (with a significant enough load on the output shaft) and should be used with caution.

Final gear ratio is indicated in the colored cells.

Example: User wants to use a Mini CIM motor with a 2 stage gearbox with a 100:1 gear ratio and a 3/8" Hex Shaft. Is this combination recommended?

Using Table 3 (excerpt below), that combination is not recommended as indicated in red.

However, any gear ratio less than 40:1 is recommended.

		Stage 2							
Motor	Stage 1	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
BAG	5:1	15	20	25	35	45	50		
Motor	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9)	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
Mini CIM	5:1	15	20	25	35	45	50		
IVIIIII GIIVI	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
CIM	5:1	15	20	25	35	45	50		
GIIVI	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
775nnc	5:1	15	20	25	35	45	50		
775pro	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		





Simple Load Ratings Tables

Table 1 - 2 Stage Max Gear Ratio w/ 1/2" Hex Output Shaft

Stage 2 Stage 7:1 3:1 4:1 5:1 9:1 10:1 Motor 3:1 21 30 20 28 40 5:1 AM-9015 7:1 10:1 40 90 30 3:1 9 12 15 21 30 40 4:1 5:1 вв RS-550 49 90 9:1 45 10:1 40 50 90 100 15 21 27 30 3:1 12 4:1 BB RS-775 7:1 21 49 70 9:1 27 45 63 81 90 40 100 10:1 3:1 9 12 15 5:1 20 **BAG** Motor 7:1 21 28 35 49 63 70 9:1 27 45 90 40 10:1 4:1 5:1 15 50 Mini CIM 7:1 21 49 9:1 45 40 10:1 30 3:1 9 12 21 4:1 40 12 16 20 28 5:1 20 25 CIM 7:1 45 9:1 10:1 50 3:1 9 12 15 21 30 4:1 12 16 20 28 40 5:1 775pro 49 7:1 45 9:1 63 10:1 50

Table 2 - 2 Stage Max Gear Ratio w/ 1/2"

Round Output Shaft

		Stage 2							
Motor	Stage 1	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
AM-	5:1	15	20	25	35	45	50		
9015	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
BB	5:1	15	20	25	35	45	50		
RS-550	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
BB	5:1	15	20	25	35	45	50		
RS-775	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
BAG	5:1	15	20	25	35	45	50		
Motor	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
Mini CIM	5:1	15	20	25	35	45	50		
.,,,,,,	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
CIM	5:1	15	20	25	35	45	50		
]	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
775pro	5:1	15	20	25	35	45	50		
, , Spi 6	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		





Table 3 - 2 Stage Max Gear Ratio w/ 3/8" Hex Output Shaft

		Stage 2							
Motor	Stage 1	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
AM-	5:1	15	20	25	35	45	50		
9015	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
ВВ	5:1	15	20	25	35	45	50		
RS-550	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
BB	5:1	15	20	25	35	45	50		
RS-775	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9)	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
BAG	5:1	15	20	25	35	45	50		
Motor	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	0)	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
Mini CIM	5:1	15	20	25	35	45	50		
IVIIIII GIIVI	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
CIM	5:1	15	20	25	35	45	50		
S.1141	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
775pro	5:1	15	20	25	35	45	50		
, , 3 p. 0	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		

Table 4 - 2 Stage Max Gear Ratio w/ CIM Motor Output Shaft

		Stage 2							
Motor	Stage 1	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
AM-	5:1	15	20	25	35	45	50		
9015	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
ВВ	5:1	15	20	25	35	45	50		
RS-550	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
ВВ	5:1	15	20	25	35	45	50		
RS-775	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
BAG	5:1	15	20	25	35	45	50		
Motor	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
Mini CIM	5:1	15	20	25	35	45	50		
IVIIIII GIIVI	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
CIM	5:1	15	20	25	35	45	50		
Cilvi	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		
	3:1	9	12	15	21	27	30		
	4:1	12	16	20	28	36	40		
775pro	5:1	15	20	25	35	45	50		
, , 5hi o	7:1	21	28	35	49	63	70		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	10:1	30	40	50	70	90	100		





Table 5 – 3 Stage Max Gear Ratio w/1/2" Hex Output Shaft

		Stage 3							
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	16:1	48	64	80	112	144	160		
	20:1	60	80	100	140	180	200		
	21:1	63	84	105	147	189	210		
	25:1	75	100	125	175	225	250		
	27:1	81	108	135	189	243	270		
	28:1	84	112	140	196	252	280		
0.04	30:1	90	120	150	210	270	300		
AM- 9015	35:1	105	140	175	245	315	350		
55.5	36:1	108	144	180	252	324	360		
	40:1	120	160	200	280	360	400		
	45:1	135	180	225	315	405	450		
	49:1	147	196	245	343	441	490		
	50:1	150	200	250	350	450	500		
	63:1	189	252	315	441	567	630		
	70:1	210	280	350	490	630	700		
	81:1	243	324	405	567	729	810		
	90:1	270	360	450	630	810	900		
	100:1	300	400	500	700	900	1000		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	16:1	48	64	80	112	144	160		
	20:1	60	80	100	140	180	200		
	21:1	63	O 4				200		
		00	84	105	147	189	210		
	25:1	75	100	105 125	147 175	189 225			
	25:1 27:1				175 189		210		
		75	100	125	175	225	210 250		
PD	27:1 28:1 30:1	75 81	100 108	125 135 140 150	175 189	225 243 252 270	210 250 270		
BB RS-550	27:1 28:1 30:1 35:1	75 81 84 90 105	100 108 112 120 140	125 135 140 150 175	175 189 196 210 245	225 243 252 270 315	210 250 270 280 300 350		
	27:1 28:1 30:1	75 81 84 90	100 108 112 120	125 135 140 150	175 189 196 210	225 243 252 270	210 250 270 280 300		
	27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1	75 81 84 90 105	100 108 112 120 140 144 160	125 135 140 150 175	175 189 196 210 245	225 243 252 270 315 324 360	210 250 270 280 300 350		
	27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 45:1	75 81 84 90 105 108 120 135	100 108 112 120 140 144 160 180	125 135 140 150 175 180 200 225	175 189 196 210 245 252 280 315	225 243 252 270 315 324 360 405	210 250 270 280 300 350 360 400 450		
	27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1	75 81 84 90 105 108 120	100 108 112 120 140 144 160	125 135 140 150 175 180 200	175 189 196 210 245 252 280	225 243 252 270 315 324 360	210 250 270 280 300 350 360 400		
	27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 45:1 49:1 50:1	75 81 84 90 105 108 120 135	100 108 112 120 140 144 160 180 196	125 135 140 150 175 180 200 225 245 250	175 189 196 210 245 252 280 315 343 350	225 243 252 270 315 324 360 405	210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500		
	27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 45:1 49:1	75 81 84 90 105 108 120 135 147	100 108 112 120 140 144 160 180	125 135 140 150 175 180 200 225 245	175 189 196 210 245 252 280 315 343	225 243 252 270 315 324 360 405 441	210 250 270 280 300 350 360 400 450 490		
	27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 45:1 49:1 50:1	75 81 84 90 105 108 120 135 147	100 108 112 120 140 144 160 180 196	125 135 140 150 175 180 200 225 245 250	175 189 196 210 245 252 280 315 343 350	225 243 252 270 315 324 360 405 441 450	210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500		
	27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 45:1 49:1 50:1 63:1	75 81 84 90 105 108 120 135 147 150	100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630		
	27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 45:1 49:1 50:1 63:1 70:1	75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315 350	175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700		

		Stage 3							
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	16:1	48	64	80	112	144	160		
	20:1	60	80	100	140	180	200		
	21:1	63	84	105	147	189	210		
	25:1	75	100	125	175	225	250		
	27:1	81	108	135	189	243	270		
	28:1	84	112	140	196	252	280		
	30:1	90	120	150	210	270	300		
BB RS-775	35:1	105	140	175	245	315	350		
110 / / 0	36:1	108	144	180	252	324	360		
	40:1	120	160	200	280	360	400		
	45:1	135	180	225	315	405	450		
	49:1	147	196	245	343	441	490		
	50:1	150	200	250	350	450	500		
	63:1	189	252	315	441	567	630		
	70:1	210	280	350	490	630	700		
	81:1	243	324	405	567	729	810		
	90:1	270	360	450	630	810	900		
	100:1	300	400	500	700	900	1000		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	9:1 12:1	36	36 48	45 60	63 84	81 108	90 120		
		36 45			84 105	108 135			
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	12:1 15:1 16:1 20:1	36 45	48 60	60 75	84 105	108 135	120 150		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1	36 45 48	48 60 64	60 75 80	84 105 112	108 135 144	120 150 160		
	12:1 15:1 16:1 20:1	36 45 48 60	48 60 64 80	60 75 80 100	84 105 112 140	108 135 144 180	120 150 160 200		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1	36 45 48 60 63	48 60 64 80 84	60 75 80 100 105	84 105 112 140 147	108 135 144 180 189	120 150 160 200 210		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1	36 45 48 60 63 75	48 60 64 80 84 100	60 75 80 100 105 125	84 105 112 140 147 175	108 135 144 180 189 225 243 252	120 150 160 200 210 250 270 280		
BAG	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90	48 60 64 80 84 100 108 112	60 75 80 100 105 125 135 140	84 105 112 140 147 175 189 196 210	108 135 144 180 189 225 243 252 270	120 150 160 200 210 250 270 280 300		
BAG Motor	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90	48 60 64 80 84 100 108	60 75 80 100 105 125 135 140 150	84 105 112 140 147 175 189 196 210	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108	48 60 64 80 84 100 108 112 120 140	60 75 80 100 105 125 135 140 150 175	84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108	48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160	60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180	84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120	48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200	84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 49:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135	48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245	84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 45:1 49:1 50:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147	48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200	60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250	84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 45:1 49:1 50:1 63:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189	48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 49:1 50:1 63:1 70:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 45:1 49:1 50:1 63:1 70:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210 243	48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280 324	60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315 350 405	84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490 567	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630 729	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700		
	12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 49:1 50:1 63:1 70:1	36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700		





Table 5 – 3 Stage Max Gear Ratio w/1/2" Hex Output Shaft (Continued)

		Stage 3							
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	16:1	48	64	80	112	144	160		
	20:1	60	80	100	140	180	200		
	21:1	63	84	105	147	189	210		
	25:1	75	100	125	175	225	250		
	27:1	81	108	135	189	243	270		
	28:1	84	112	140	196	252	280		
Mini	30:1	90	120	150	210	270	300		
CIM	35:1	105	140	175	245	315	350		
	36:1	108	144	180	252	324	360		
	40:1	120	160	200	280	360	400		
	45:1	135	180	225	315	405	450		
	49:1	147	196	245	343	441	490		
	50:1	150	200	250	350	450	500		
	63:1	189	252	315	441	567	630		
	70:1	210	280	350	490	630	700		
	81:1	243	324	405	567	729	810		
	90:1	270	360	450	630	810	900		
	100:1	300	400	500	700	900	1000		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	16:1	48	64	80	112	144	160		
	20:1	60	80	100	140	180	200		
	21:1	63	84	105	147	189	210		
	25:1	75	100	125	175	225	250		
	27:1	81	108	135	189	243	270		
	28:1	84	112	140	196	252	280		
	30:1	90	120	150	210	270	300		
CIM	35:1	105	140	175	245	315	350		
OV.	36:1	108	144	180	252	324	360		
	40:1	120	160	200	280	360	400		
	45:1			225					
		135	180		315	405	450		
	49:1	147	196	245	343	441	490		
	50:1	150	200	250	350	450	500		
	63:1	189	252	315	441	567	630		
	70:1	210	280	350	490	630	700		
	81:1	243	324	405	567	729	810		
	90:1	270	360	450	630	810	900		
	100:1	300	400	500	700	900	1000		

		Stage 3							
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	16:1	48	64	80	112	144	160		
	20:1	60	80	100	140	180	200		
	21:1	63	84	105	147	189	210		
	25:1	75	100	125	175	225	250		
	27:1	81	108	135	189	243	270		
	28:1	84	112	140	196	252	280		
	30:1	90	120	150	210	270	300		
775pro	35:1	105	140	175	245	315	350		
	36:1	108	144	180	252	324	360		
	40:1	120	160	200	280	360	400		
	45:1	135	180	225	315	405	450		
	49:1	147	196	245	343	441	490		
	50:1	150	200	250	350	450	500		
	63:1	189	252	315	441	567	630		
	70:1	210	280	350	490	630	700		
	81:1	243	324	405	567	729	810		
	90:1	270	360	450	630	810	900		
	100:1	300	400	500	700	900	1000		





Table 6 - 3 Stage Max Gear Ratio w/1/2" Round Output Shaft

		Stage 3							
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	16:1	48	64	80	112	144	160		
	20:1	60	80	100	140	180	200		
	21:1	63	84	105	147	189	210		
	25:1	75	100	125	175	225	250		
	27:1	81	108	135	189	243	270		
	28:1	84	112	140	196	252	280		
AM-	30:1	90	120	150	210	270	300		
9015	35:1	105	140	175	245	315	350		
-	36:1	108	144	180	252	324	360		
	40:1	120	160	200	280	360	400		
	45:1	135	180	225	315	405	450		
	49:1	147	196	245	343	441	490		
	50:1	150	200	250	350	450	500		
	63:1	189	252	315	441	567	630		
	70:1	210	280	350	490	630	700		
	81:1	243	324	405	567	729	810		
	90:1	270	360	450	630	810	900		
	100:1	300	400	500	700	900	1000		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	16:1	48	64	80	112	144	160		
	20:1	60	80	100	140	180	200		
	21:1	63	84	105	147	189	210		
	25:1	75	100	125	175	225	250		
	27:1	81	108	135	189	243	270		
	28:1	84	112	140	196	252	280		
ВВ	30:1	90	120	150	210	270	300		
RS-550	35:1	105	140	175	245	315	350		
	36:1	108	144	180	252	324	360		
	40:1	120	160	200	280	360	400		
	45:1	135	180	225	315	405	450		
	49:1	147	196	245	343	441	490		
	50:1	150	200	250	350	450	500		
	63:1	189	252	315	441	567	630		
	70:1	210	280	350	490	630	700		
	81:1	243	324	405	567	729	810		
	90:1	270	360	450	630	810	900		

		Stage 3							
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1		
	9:1	27	36	45	63	81	90		
	12:1	36	48	60	84	108	120		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	16:1	48	64	80	112	144	160		
	20:1	60	80	100	140	180	200		
	21:1	63	84	105	147	189	210		
	25:1	75	100	125	175	225	250		
	27:1	81	108	135	189	243	270		
	28:1	84	112	140	196	252	280		
ВВ	30:1	90	120	150	210	270	300		
RS-775	35:1	105	140	175	245	315	350		
, , .	36:1	108	144	180	252	324	360		
	40:1	120	160	200	280	360	400		
	45:1	135	180	225	315	405	450		
	49:1	147	196	245	343	441	490		
	50:1	150	200	250	350	450	500		
	63:1	189	252	315	441	567	630		
	70:1	210	280	350	490	630	700		
	81:1	243	324	405	567	729	810		
	90:1	270	360	450	630	810	900		
	100:1	300	400	500	700	900	1000		
	100:1 9:1	300 27	400 36						
	9:1 12:1			500	700	900	1000		
	9:1	27	36	500 45	700 63	900 81	1000 90		
	9:1 12:1	27 36	36 48	500 45 60	700 63 84	900 81 108	1000 90 120		
	9:1 12:1 15:1	27 36 45	36 48 60	500 45 60 75	700 63 84 105	900 81 108 135	1000 90 120 150		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1	27 36 45 48	36 48 60 64	500 45 60 75 80	700 63 84 105 112	900 81 108 135 144	1000 90 120 150 160		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1	27 36 45 48 60	36 48 60 64 80	500 45 60 75 80 100	700 63 84 105 112	900 81 108 135 144 180	1000 90 120 150 160 200		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1	27 36 45 48 60 63	36 48 60 64 80 84	500 45 60 75 80 100	700 63 84 105 112 140	900 81 108 135 144 180	1000 90 120 150 160 200 210		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1	27 36 45 48 60 63 75	36 48 60 64 80 84 100	500 45 60 75 80 100 105 125	700 63 84 105 112 140 147 175	900 81 108 135 144 180 189 225	1000 90 120 150 160 200 210		
BAC	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1	27 36 45 48 60 63 75 81	36 48 60 64 80 84 100	500 45 60 75 80 100 105 125 135	700 63 84 105 112 140 147 175	900 81 108 135 144 180 189 225 243	1000 90 120 150 160 200 210 250 270		
BAG Mator	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1	27 36 45 48 60 63 75 81	36 48 60 64 80 84 100 108	500 45 60 75 80 100 105 125 135	700 63 84 105 112 140 147 175 189	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280		
BAG Motor	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1	27 36 45 48 60 63 75 81 84	36 48 60 64 80 84 100 108 112	500 45 60 75 80 100 105 125 135 140	700 63 84 105 112 140 147 175 189 196 210	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252 270	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280 300		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1	27 36 45 48 60 63 75 81 84 90	36 48 60 64 80 84 100 108 112 120	500 45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175	700 63 84 105 112 140 147 175 189 196 210	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1	27 36 45 48 60 63 75 81 84 90 105	36 48 60 64 80 84 100 108 112 120 140	500 45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180	700 63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1	27 36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108	36 48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160	500 45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200	700 63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 45:1	27 36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120	36 48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	500 45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225	700 63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 45:1 49:1	27 36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135	36 48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	500 45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	700 63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 45:1 49:1 50:1	27 36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147	36 48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200	500 45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250	700 63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 45:1 49:1 50:1 63:1	27 36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189	36 48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	500 45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	700 63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630		
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 49:1 50:1 63:1 70:1	27 36 45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	36 48 60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	500 45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315 350	700 63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	900 81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	1000 90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700		





Table 6 – 3 Stage Max Gear Ratio w/1/2" Round Output Shaft (Continued)

		Stage 3								
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1			
	9:1	27	36	45	63	81	90			
	12:1	36	48	60	84	108	120			
	15:1	45	60	75	105	135	150			
	16:1	48	64	80	112	144	160			
	20:1	60	80	100	140	180	200			
	21:1	63	84	105	147	189	210			
	25:1	75	100	125	175	225	250			
	27:1	81	108	135	189	243	270			
	28:1	84	112	140	196	252	280			
Mini	30:1	90	120	150	210	270	300			
CIM	35:1	105	140	175	245	315	350			
	36:1	108	144	180	252	324	360			
	40:1	120	160	200	280	360	400			
	45:1	135	180	225	315	405	450			
	49:1	147	196	245	343	441	490			
	50:1	150	200	250	350	450	500			
	63:1	189	252	315	441	567	630			
	70:1	210	280	350	490	630	700			
	81:1	243	324	405	567	729	810			
	90:1	270	360	450	630	810	900			
	100:1	300	400	500	700	900	1000			
	9:1	27	36	45	63	81	90			
	12:1	36	48	60	84	108	120			
	15:1	45	60	75	105	135	150			
	16:1	48	64	80	112	144	160			
	20:1	60	80	100	140	180	200			
	21:1	63	84	105	147	189	210			
	25:1	75	100	125	175	225	250			
	27:1	81	108	135	189	243	270			
	28:1	84	112	140	196	252	280			
	30:1	90	120	150	210	270	300			
CIM	35:1	105	140	175	245	315	350			
O	36:1	108	144	180	252	324	360			
	40:1	120	160	200	280	360	400			
	45:1	135	180		315	405	450			
				225						
	49:1	147	196	245	343	441	490			
	50:1	150	200	250	350	450	500			
	63:1	189	252	315	441	567	630			
	70:1	210	280	350	490	630	700			
	81:1	243	324	405	567	729	810			
	90:1	270	360	450	630	810	900			
	100:1	300	400	500	700	900	1000			

		Stage 3								
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1			
	9:1	27	36	45	63	81	90			
	12:1	36	48	60	84	108	120			
	15:1	45	60	75	105	135	150			
	16:1	48	64	80	112	144	160			
	20:1	60	80	100	140	180	200			
	21:1	63	84	105	147	189	210			
	25:1	75	100	125	175	225	250			
	27:1	81	108	135	189	243	270			
	28:1	84	112	140	196	252	280			
	30:1	90	120	150	210	270	300			
775pro	35:1	105	140	175	245	315	350			
	36:1	108	144	180	252	324	360			
	40:1	120	160	200	280	360	400			
	45:1	135	180	225	315	405	450			
	49:1	147	196	245	343	441	490			
	50:1	150	200	250	350	450	500			
	63:1	189	252	315	441	567	630			
	70:1	210	280	350	490	630	700			
	81:1	243	324	405	567	729	810			
	90:1	270	360	450	630	810	900			
	100:1	300	400	500	700	900	1000			





Table 7 – 3 Stage Max Gear Ratio w/3/8" Hex Output Shaft

		Stage 3					
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
0.04	30:1	90	120	150	210	270	300
AM- 9015	35:1	105	140	175	245	315	350
5515	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
DD.	30:1	90	120	150	210	270	300
BB RS-550	35:1	105	140	175	245	315	350
500	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	40:1 45:1	120 135	160 180			360 405	400 450
				200	280		
	45:1	135	180	200 225	280 315	405	450
	45:1 49:1	135 147	180 196	200 225 245	280 315 343	405 441	450 490
	45:1 49:1 50:1	135 147 150	180 196 200	200 225 245 250	280 315 343 350	405 441 450	450 490 500
	45:1 49:1 50:1 63:1	135 147 150 189	180 196 200 252	200 225 245 250 315	280 315 343 350 441	405 441 450 567	450 490 500 630
	45:1 49:1 50:1 63:1 70:1	135 147 150 189 210	180 196 200 252 280	200 225 245 250 315 350	280 315 343 350 441 490	405 441 450 567 630	450 490 500 630 700

		Stage 3					
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
	30:1	90	120	150	210	270	300
BB RS-775	35:1	105	140	175	245	315	350
10-773	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
BAG	30:1	90	120	150	210	270	300
Motor	35:1	105	140	175	245	315	350
1110001	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	00.4	270	360	450	630	810	900
	90:1	2/0	Ü	Ü	0)	000





Table 7 – 3 Stage Max Gear Ratio w/3/8" Hex Output Shaft (Continued)

		Stage 3					
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
Mini	30:1	90	120	150	210	270	300
CIM	35:1	105	140	175	245	315	350
	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
	30:1	90	120	150	210	270	300
СІМ	35:1	105	140	175	245	315	350
	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
				245		441	
	49:1	147	196		343		490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000

		Stage 3					
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
	30:1	90	120	150	210	270	300
775pro	35:1	105	140	175	245	315	350
	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000





Table 8 – 3 Stage Max Gear Ratio w/CIM Motor Output Shaft

		Stage 3					
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
0.04	30:1	90	120	150	210	270	300
AM- 9015	35:1	105	140	175	245	315	350
3013	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
DD	30:1	90	120	150	210	270	300
BB RS-550	35:1	105	140	175	245	315	350
.10 000	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000

		Stage 3					
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
	30:1	90	120	150	210	270	300
BB RS-775	35:1	105	140	175	245	315	350
110 / / 0	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
BAG	30:1	90	120	150	210	270	300
Motor	35:1	105	140	175	245	315	350
1110001	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000





Table 8 – 3 Stage Max Gear Ratio w/CIM Motor Output Shaft (Continued)

		Stage 3					
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
	9:1	27	36	45	63	81	90
	12:1	36	48	60	84	108	120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
Mini	30:1	90	120	150	210	270	300
CIM	35:1	105	140	175	245	315	350
	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1 9:1	300 27	400	500 45	700	900	1000
	12:1		36 48		63	81 108	90
		36		60	84		120
	15:1	45	60	75	105	135	150
	16:1	48	64	80	112	144	160
	20:1	60	80	100	140	180	200
	21:1	63	84	105	147	189	210
	25:1	75	100	125	175	225	250
	27:1	81	108	135	189	243	270
	28:1	84	112	140	196	252	280
	30:1	90	120	150	210	270	300
CIM	35:1	105	140	175	245	315	350
	36:1	108	144	180	252	324	360
	40:1	120	160	200	280	360	400
	45:1	135	180	225	315	405	450
	49:1	147	196	245	343	441	490
	50:1	150	200	250	350	450	500
	63:1	189	252	315	441	567	630
	70:1	210	280	350	490	630	700
	_						
	81:1	243	324	405	567	729	810
	90:1	270	360	450	630	810	900
	100:1	300	400	500	700	900	1000

			Stage 3					
Motor	Stage 1 & 2	3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1	
	9:1	27	36	45	63	81	90	
	12:1	36	48	60	84	108	120	
	15:1	45	60	75	105	135	150	
	16:1	48	64	80	112	144	160	
	20:1	60	80	100	140	180	200	
	21:1	63	84	105	147	189	210	
	25:1	75	100	125	175	225	250	
	27:1	81	108	135	189	243	270	
	28:1	84	112	140	196	252	280	
	30:1	90	120	150	210	270	300	
775pro	35:1	105	140	175	245	315	350	
	36:1	108	144	180	252	324	360	
	40:1	120	160	200	280	360	400	
	45:1	135	180	225	315	405	450	
	49:1	147	196	245	343	441	490	
	50:1	150	200	250	350	450	500	
	63:1	189	252	315	441	567	630	
	70:1	210	280	350	490	630	700	
	81:1	243	324	405	567	729	810	
	90:1	270	360	450	630	810	900	
	100:1	300	400	500	700	900	1000	





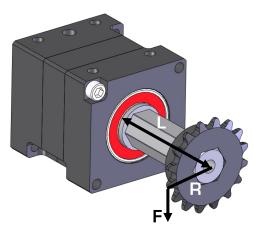
Combined Load Ratings Tables

The VersaPlanetary gearbox is designed to accommodate significant overhung loading with an unsupported shaft. However, the torque carrying capability significantly increases if the gear, sprocket, or pulley is placed close to the mounting face or the end of the shaft is supported with another bearing.

The VersaPlanetary gearbox may fail in one of two different modes: (1) output shaft yield stress failure or (2) 7:1, 9:1, or 10:1 carrier plate ultimate stress failure. However, improper lubrication combined with typical FRC practice robot driving time would also result in eventual gear failure. Refer to the "VersaPlanetary User's Guide" for more information on proper maintenance.

Failure mode #2 (carrier plate failure) is not dependent upon the overhung loading and is solely determined by Table 9. However, all other failure modes listed in Table 9 are beam yield failures and that depend on both torsional failure and beam bending failure.

Failure mode #1 depends upon distance from the mounting face, gear/sprocket diameter, and torque load. Users should reference Table 9 and the below charts to determine the maximum allowable loading for your design.



Failure Mode	N-m	ft-lbs
1/2" Hex Shaft Yield Stress	157	116
1/2" Round Shaft Yield Stress	130	96
3/8" Hex Shaft Yield Stress	57	42
CIM Motor Shaft Yield Stress	29	21
7:1, 9:1, 10:1 Carrier Plate Yield Stress	100	74

Table 9 - VersaPlanetary Output Torque Limits (Pure Torsion)





