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

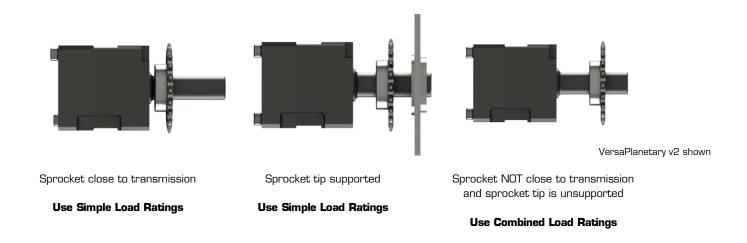
There are two types of rating tables in this guide:

- (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			
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			
7 7 3 pi 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			





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 5:1 AM-7:1 10:1 3:1 4:1 5:1 BB RS-550 9:1 10:1 3:1 4:1 5:1 BB RS-775 7:1 9:1 10:1 3:1 5:1 **BAG** Motor 7:1 9:1 10:1 4:1 5:1 Mini CIM 7:1 9:1 10:1 3:1 4:1 5:1 CIM 7:1 9:1 10:1 3:1 4:1 5:1 775pro 7:1 10:1

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		
IVIIIII CIIVI	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		
775ppc	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		





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	
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	
IVIIIII OIIVI	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	
/-	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	
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	
IVIIIII CIIVI	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	
775pro	5:1	15	20	25	35	45	50	
, , Jhia	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			
A B #	30:1	90	120	150	210	270	300			
AM- 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			
	100.1	000	700	JUU	700	300	1000			
	9:1	27	36	45	63	81	90			
	9:1	27	36	45	63	81	90			
	9:1 12:1	27 36	36 48	45 60	63 84	81 108	90 120			
	9:1 12:1 15:1	27 36 45	36 48 60	45 60 75	63 84 105	81 108 135	90 120 150			
	9:1 12:1 15:1 16:1	27 36 45 48	36 48 60 64	45 60 75 80	63 84 105 112	81 108 135 144	90 120 150 160			
	9:1 12:1 15:1 16:1 20:1	27 36 45 48 60	36 48 60 64 80	45 60 75 80 100	63 84 105 112 140	81 108 135 144 180	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	45 60 75 80 100 105	63 84 105 112 140	81 108 135 144 180	90 120 150 160 200			
	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	45 60 75 80 100 105 125	63 84 105 112 140 147 175	81 108 135 144 180 189	90 120 150 160 200 210 250			
	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	45 60 75 80 100 105 125 135	63 84 105 112 140 147 175 189	81 108 135 144 180 189 225 243	90 120 150 160 200 210 250 270			
BB RS-550	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	45 60 75 80 100 105 125 135 140	63 84 105 112 140 147 175 189 196	81 108 135 144 180 189 225 243 252	90 120 150 160 200 210 250 270 280			
BB RS-550	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	45 60 75 80 100 105 125 135 140	63 84 105 112 140 147 175 189 196	81 108 135 144 180 189 225 243 252 270	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 84 100 108 112 120 140	45 60 75 80 100 105 125 135 140 150	63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245	81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315	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 84 100 108 112 120 140 144 160 180	45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175	63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324	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	45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180	63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280	81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360	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 36:1 40:1	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	45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225	63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315	81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405	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 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	45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245	63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343	81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441	90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490			
	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	45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250	63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350	81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450	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 36:1 40:1 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	45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	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	45 60 75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315 350	63 84 105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	81 108 135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	90 120 150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700			

		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		
110770	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		
	16.1		40	00	07	100			
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	15:1 16:1 20:1	45	60	75	105	135	150		
	15:1 16:1	45 48	60 64 80 84	75 80	105 112	135 144	150 160		
	15:1 16:1 20:1	45 48 60	60 64 80	75 80 100	105 112 140	135 144 180	150 160 200		
	15:1 16:1 20:1 21:1	45 48 60 63	60 64 80 84	75 80 100 105	105 112 140 147	135 144 180 189	150 160 200 210		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1	45 48 60 63 75	60 64 80 84 100	75 80 100 105 125	105 112 140 147 175	135 144 180 189 225	150 160 200 210 250		
BAG	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1	45 48 60 63 75 81	60 64 80 84 100 108	75 80 100 105 125 135	105 112 140 147 175 189	135 144 180 189 225 243	150 160 200 210 250 270		
BAG Motor	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1	45 48 60 63 75 81 84	60 64 80 84 100 108 112	75 80 100 105 125 135 140	105 112 140 147 175 189 196	135 144 180 189 225 243 252	150 160 200 210 250 270 280		
BAG Motor	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105	60 64 80 84 100 108 112 120 140	75 80 100 105 125 135 140	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360		
_	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180	105 112 140 147 175 189 196 210	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
_	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105	60 64 80 84 100 108 112 120 140	75 80 100 105 125 135 140 150 175	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
	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	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630		
	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	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700		
	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	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315 350 405	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630		
	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	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	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		
O	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		
	12:1 15:1	36 45	48 60	60 75	84 105	108 135	120 150		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
	15:1 16:1	45 48	60 64	75 80	105 112	135 144	150 160		
	15:1 16:1 20:1	45 48 60	60 64 80	75 80 100	105 112 140	135 144 180	150 160 200		
	15:1 16:1 20:1 21:1	45 48 60 63	60 64 80 84	75 80 100 105	105 112 140 147	135 144 180 189 225	150 160 200 210		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1	45 48 60 63 75	60 64 80 84 100	75 80 100 105 125	105 112 140 147 175 189	135 144 180 189 225 243	150 160 200 210 250 270		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1	45 48 60 63 75 81	60 64 80 84 100 108 112	75 80 100 105 125 135	105 112 140 147 175 189 196	135 144 180 189 225 243 252	150 160 200 210 250 270 280		
CIM	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1	45 48 60 63 75 81 84 90	60 64 80 84 100 108 112	75 80 100 105 125 135 140	105 112 140 147 175 189 196 210	135 144 180 189 225 243 252 270	150 160 200 210 250 270 280 300		
CIM	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1	45 48 60 63 75 81 84 90	60 64 80 84 100 108 112 120	75 80 100 105 125 135 140 150	105 112 140 147 175 189 196 210 245	135 144 180 189 225 243 252 270 315	150 160 200 210 250 270 280 300 350		
СІМ	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 36:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105	60 64 80 84 100 108 112 120 140	75 80 100 105 125 135 140 150 175	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	135 144 180 189 225 243 252 270 315	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360		
CIM	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
CIM	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 45:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
CIM	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 45:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450		
CIM	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 49:1 50:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490		
CIM	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 36:1 40:1 45:1 49:1 50:1 63:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630		
CIM	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	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490		
CIM	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 36:1 40:1 45:1 49:1 50:1 63:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315 350 405	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630		
CIM	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	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700		

		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		
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			
000	30:1	90	120	150	210	270	300			
AM- 9015	35:1	105	140	175	245	315	350			
3313	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			
	1 1									
	15:1	45	60	75	105	135	150			
		45 48	60 64	75 80	105 112	135 144	150 160			
	15:1									
	15:1 16:1	48	64	80	112	144	160			
	15:1 16:1 20:1	48 60	64 80	80 100	112 140	144 180	160 200			
	15:1 16:1 20:1 21:1	48 60 63	64 80 84	80 100 105	112 140 147	144 180 189	160 200 210			
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1	48 60 63 75	64 80 84 100	80 100 105 125	112 140 147 175	144 180 189 225	160 200 210 250			
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1	48 60 63 75 81	64 80 84 100 108	80 100 105 125 135	112 140 147 175 189	144 180 189 225 243	160 200 210 250 270			
BB BS 550	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1	48 60 63 75 81 84	64 80 84 100 108	80 100 105 125 135	112 140 147 175 189 196	144 180 189 225 243 252	160 200 210 250 270 280			
BB RS-550	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1	48 60 63 75 81 84 90	64 80 84 100 108 112	80 100 105 125 135 140	112 140 147 175 189 196 210	144 180 189 225 243 252 270	160 200 210 250 270 280 300			
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1	48 60 63 75 81 84 90	64 80 84 100 108 112 120	80 100 105 125 135 140 150	112 140 147 175 189 196 210 245	144 180 189 225 243 252 270 315	160 200 210 250 270 280 300 350			
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1	48 60 63 75 81 84 90 105	64 80 84 100 108 112 120 140	80 100 105 125 135 140 150 175	112 140 147 175 189 196 210 245 252	144 180 189 225 243 252 270 315 324	160 200 210 250 270 280 300 350 360			
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1	48 60 63 75 81 84 90 105 108	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160	80 100 105 125 135 140 150 175 180	112 140 147 175 189 196 210 245 252	144 180 189 225 243 252 270 315 324 360	160 200 210 250 270 280 300 350 360 400			
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160	80 100 105 125 135 140 150 175 180 200	112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315	144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405	160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450			
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1 49:1	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245	112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343	144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441	160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490			
	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	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200	80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250	112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350	144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450	160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500			
	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	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630			
	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 70:1	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700			

		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		
BB	30:1	90	120	150	210	270	300		
RS-775	35:1	105	140	175	245	315	350		
110 7 7 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		
	40.4	36	48	60	84	108	120		
	12:1				<u> </u>		0		
	15:1	45	60	75	105	135	150		
		45 48	60 64						
	15:1			75	105	135	150		
	15:1 16:1	48	64	75 80	105 112	135 144	150 160		
	15:1 16:1 20:1	48 60	64 80	75 80 100	105 112 140	135 144 180	150 160 200		
	15:1 16:1 20:1 21:1	48 60 63	64 80 84	75 80 100 105	105 112 140 147	135 144 180 189	150 160 200 210		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1	48 60 63 75	64 80 84 100	75 80 100 105 125	105 112 140 147 175	135 144 180 189 225	150 160 200 210 250		
PAC	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1	48 60 63 75 81	64 80 84 100 108	75 80 100 105 125 135	105 112 140 147 175 189	135 144 180 189 225 243	150 160 200 210 250 270		
BAG Motor	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1	48 60 63 75 81 84	64 80 84 100 108	75 80 100 105 125 135 140	105 112 140 147 175 189 196	135 144 180 189 225 243 252	150 160 200 210 250 270 280		
BAG Motor	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1	48 60 63 75 81 84 90	64 80 84 100 108 112	75 80 100 105 125 135 140	105 112 140 147 175 189 196 210	135 144 180 189 225 243 252 270	150 160 200 210 250 270 280 300		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1	48 60 63 75 81 84 90 105 108	64 80 84 100 108 112 120 140 144	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180	105 112 140 147 175 189 196 210	135 144 180 189 225 243 252 270 315	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1	48 60 63 75 81 84 90 105	64 80 84 100 108 112 120 140	75 80 100 105 125 135 140 150 175	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324	150 160 200 210 250 270 280 300 350		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1	48 60 63 75 81 84 90 105 108	64 80 84 100 108 112 120 140 144	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400		
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 45:1 49:1	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450		
	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	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500		
	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	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630		
	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	48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	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			
UV.	36:1	108	144	180	252	324	360			
	40:1	120	160	200	280	360	400			
				225						
	45:1	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 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
A B #	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	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-550	35:1	105	140	175	245	315	350
. 10-000							
	36:1	108	144	180	252	324	360
	36:1 40:1	108 120	144 160	180 200	252 280	324 360	360 400
	40:1	120	160	200	280	360	400
	40:1 45:1	120 135	160 180	200 225	280 315	360 405	400 450
	40:1 45:1 49:1	120 135 147	160 180 196	200 225 245	280 315 343	360 405 441	400 450 490
	40:1 45:1 49:1 50:1	120 135 147 150	160 180 196 200	200 225 245 250	280 315 343 350	360 405 441 450	400 450 490 500
	40:1 45:1 49:1 50:1 63:1	120 135 147 150 189	160 180 196 200 252	200 225 245 250 315	280 315 343 350 441	360 405 441 450 567	400 450 490 500 630
	40:1 45:1 49:1 50:1 63:1 70:1	120 135 147 150 189 210	160 180 196 200 252 280	200 225 245 250 315 350	280 315 343 350 441 490	360 405 441 450 567 630	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
R3-773	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
			48	60	0.4	108	120
	12:1	36	40	00	84	100	120
	12:1 15:1	36 45	60	75	105	135	150
	15:1	45	60	75	105	135	150
	15:1 16:1	45 48	60 64	75 80	105 112	135 144	150 160
	15:1 16:1 20:1	45 48 60	60 64 80	75 80 100	105 112 140 147	135 144 180	150 160 200
	15:1 16:1 20:1 21:1	45 48 60 63	60 64 80 84	75 80 100 105	105 112 140	135 144 180 189	150 160 200 210
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1	45 48 60 63 75	60 64 80 84 100	75 80 100 105 125	105 112 140 147 175	135 144 180 189 225	150 160 200 210 250
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1	45 48 60 63 75 81	60 64 80 84 100	75 80 100 105 125	105 112 140 147 175 189	135 144 180 189 225 243	150 160 200 210 250 270
BAG	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1	45 48 60 63 75 81	60 64 80 84 100 108	75 80 100 105 125 135 140	105 112 140 147 175 189 196	135 144 180 189 225 243 252	150 160 200 210 250 270 280
BAG Motor	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1	45 48 60 63 75 81 84 90	60 64 80 84 100 108 112	75 80 100 105 125 135 140	105 112 140 147 175 189 196 210	135 144 180 189 225 243 252 270	150 160 200 210 250 270 280 300
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1	45 48 60 63 75 81 84 90	60 64 80 84 100 108 112 120	75 80 100 105 125 135 140 150	105 112 140 147 175 189 196 210 245	135 144 180 189 225 243 252 270 315	150 160 200 210 250 270 280 300 350
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105	60 64 80 84 100 108 112 120 140	75 80 100 105 125 135 140 150 175	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 36:1 40:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400
	15:1 16:1 20:1 21:1 25:1 27:1 28:1 30:1 35:1 40:1 45:1 49:1	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450
	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	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490
	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	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630
	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	45 48 60 63 75 81 84 90 105 108 120 135 147 150 189 210	60 64 80 84 100 108 112 120 140 144 160 180 196 200 252 280	75 80 100 105 125 135 140 150 175 180 200 225 245 250 315 350	105 112 140 147 175 189 196 210 245 252 280 315 343 350 441 490	135 144 180 189 225 243 252 270 315 324 360 405 441 450 567 630	150 160 200 210 250 270 280 300 350 360 400 450 490 500 630 700





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
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
				245			
	49:1	147	196		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 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
	30:1	90	120	150	210	270	300
AM- 9015	35:1	105	140	175	245	315	350
50.15	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
	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
NO-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
D40	30:1	90	120	150	210	270	300
BAG Motor	35:1	105	140	175	245	315	350
1410001	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	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	
	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





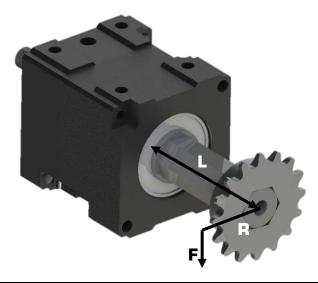
Combined Load Ratings Tables

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.



VersaPlanetary v2 Shown

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)





