

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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.

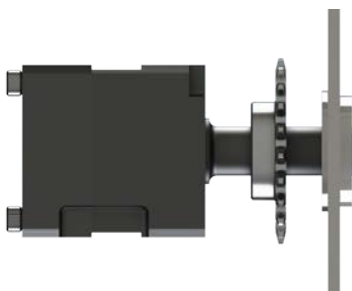
Important Note:

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.



Sprocket close to transmission

Use Simple Load Ratings



Sprocket tip supported

Use Simple Load Ratings



Sprocket NOT close to transmission
and sprocket tip is unsupported

Use Combined Load Ratings

VersaPlanetary v2 shown

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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.

Motor	Stage 1	Stage 2					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
BAG Motor	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
Mini CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
775pro	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

Simple Load Ratings Tables

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

Motor	Stage 1	Stage 2					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
AM-9015	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BB RS-550	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BB RS-775	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BAG Motor	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
Mini CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
775pro	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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 2 - 2 Stage Max Gear Ratio w/ 1/2" Round Output Shaft

Motor	Stage 1	Stage 2					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
AM-9015	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BB RS-550	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BB RS-775	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BAG Motor	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
Mini CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
775pro	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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

Motor	Stage 1	Stage 2					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
AM-9015	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BB RS-550	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BB RS-775	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BAG Motor	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
Mini CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
775pro	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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

Motor	Stage 1	Stage 2					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
AM-9015	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BB RS-550	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BB RS-775	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
BAG Motor	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
Mini CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
CIM	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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
775pro	3:1	9	12	15	21	27	30
	4:1	12	16	20	28	36	40
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
AM-9015	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
	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
BB RS-550	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
	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
BB RS-775	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
	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
BAG Motor	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
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
Mini CIM	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
	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
CIM	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
	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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
775pro	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
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
AM-9015	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
	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
BB RS-550	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
	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
BB RS-775	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
	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
BAG Motor	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
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
Mini CIM	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
	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
CIM	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
	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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
775pro	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
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
AM-9015	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
	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
BB RS-550	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
	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
BAG Motor	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
	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
BB RS-775	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
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
Mini CIM	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
	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
CIM	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
	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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
775pro	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
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
AM-9015	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
	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
BB RS-550	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
	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
BAG Motor	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
	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
BB RS-775	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
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
Mini CIM	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
	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
CIM	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
	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

Motor	Stage 1 & 2	Stage 3					
		3:1	4:1	5:1	7:1	9:1	10:1
775pro	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
	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

VersaPlanetary Load Ratings Guide

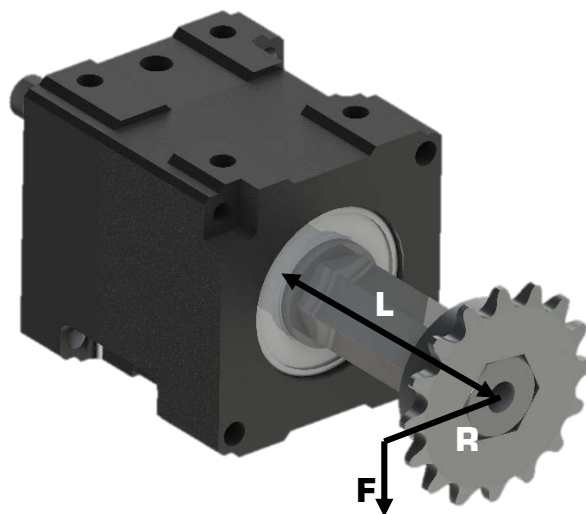
Combined Load Ratings Tables

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.

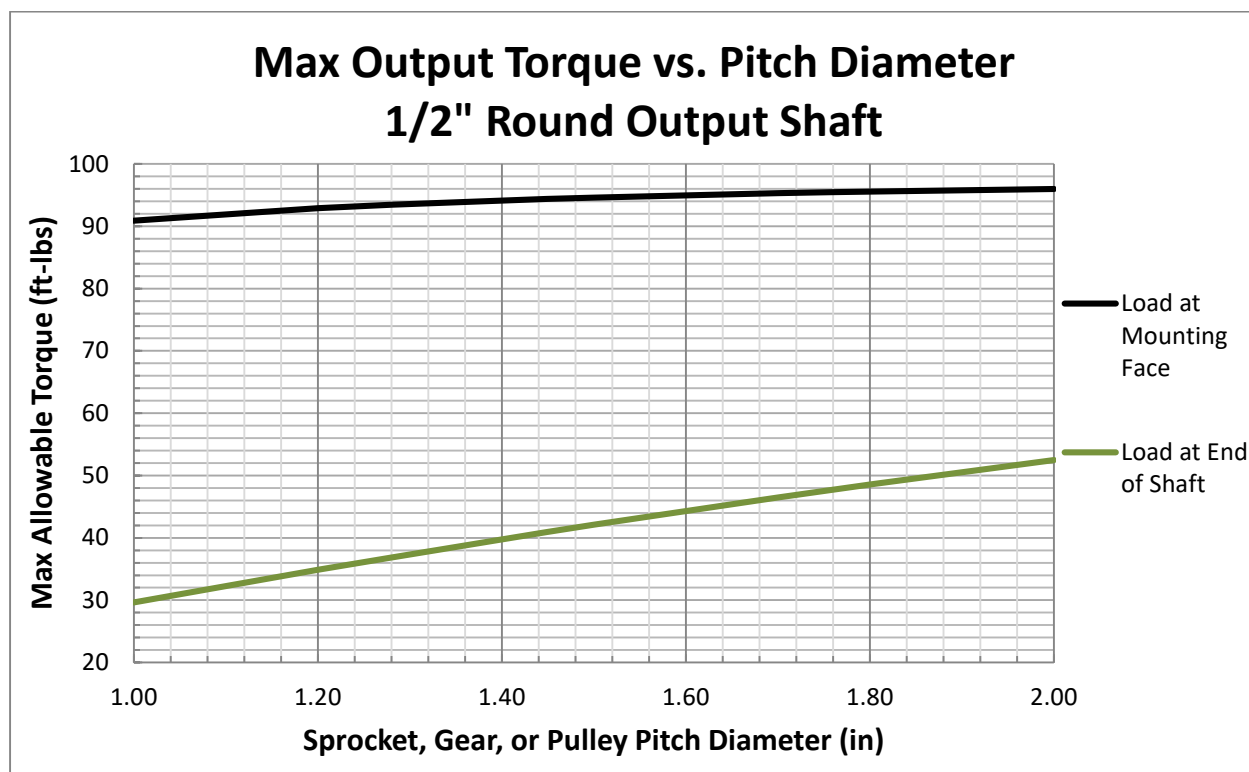
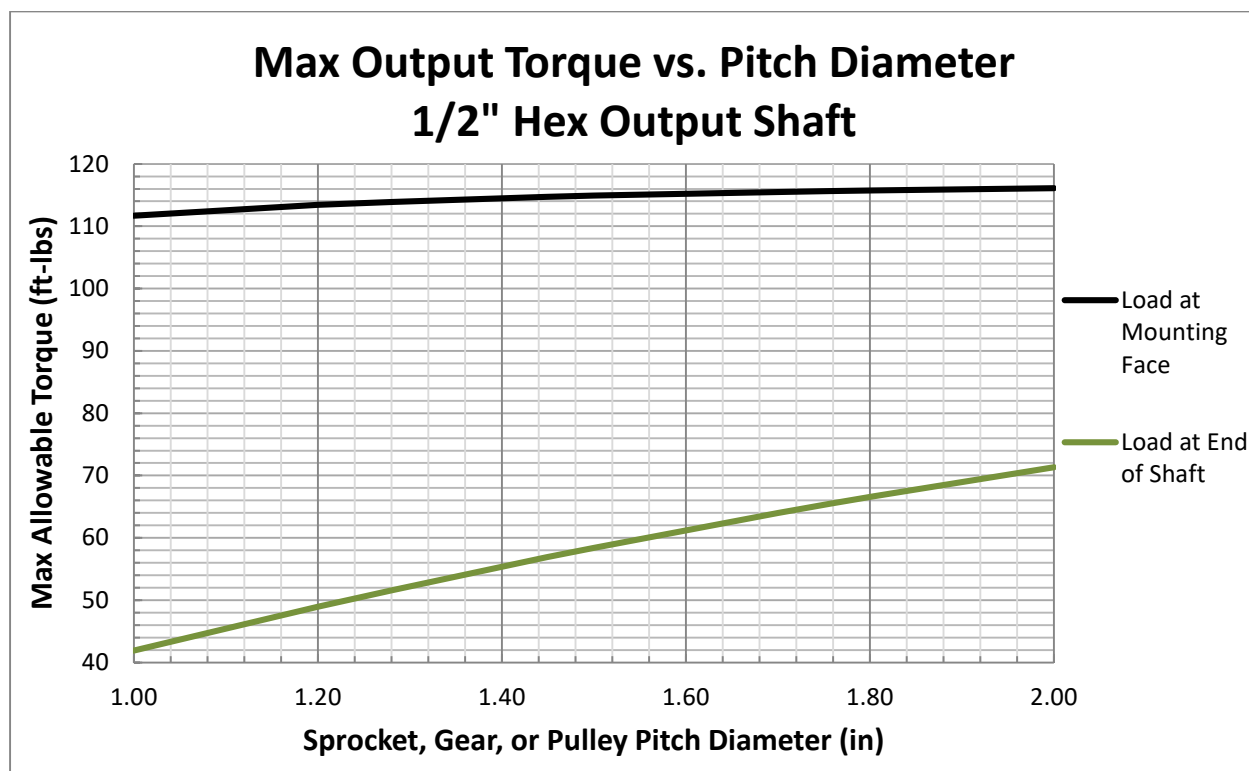


VersaPlanetary v2 Shown

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

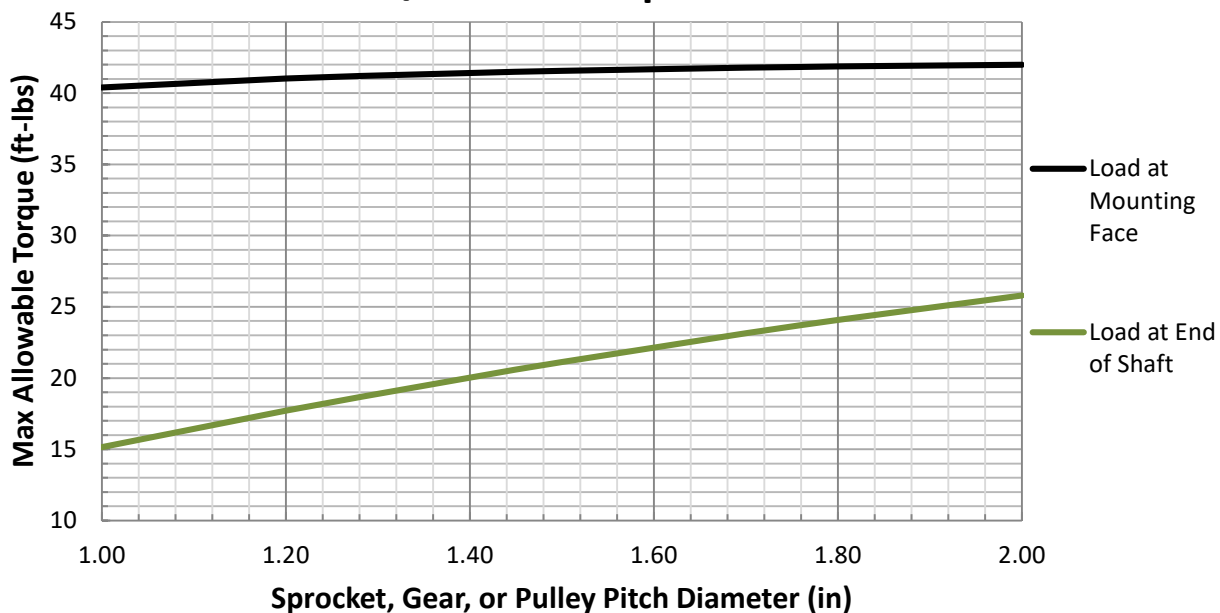
Table 9 – VersaPlanetary Output Torque Limits (Pure Torsion)

VersaPlanetary Load Ratings Guide



VersaPlanetary Load Ratings Guide

Max Output Torque vs. Pitch Diameter 3/8" Hex Output Shaft



Max Output Torque vs. Pitch Diameter 8mm CIM Motor Output Shaft

