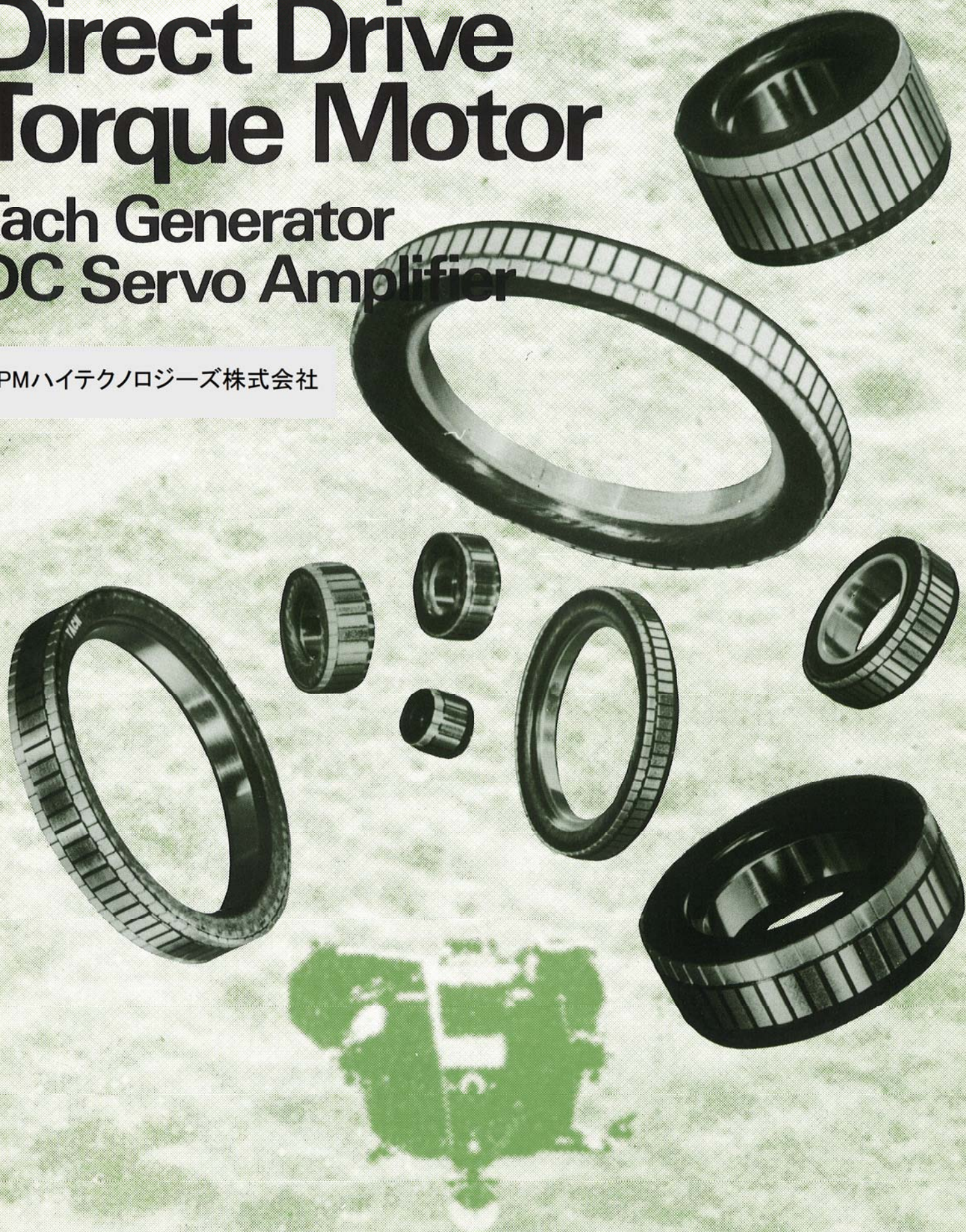


Kollmorgen

Direct Drive Torque Motor

Tach Generator
DC Servo Amplifier

NPMハイテクノロジーズ株式会社



Torque Motor

ダイレクト・ドライブ・トルク・モーターは駆動する負荷のシャフトに直接取付けることのできる直流モーターです。

このモーターは永久磁石界磁の固定子と、巻線形の回転電機子、およびブラシ・リングの3部分で構成され、フレームレス構造となっています。また、直径に比べて積厚が薄く、回転電機子の軸穴の径が大きいため、負荷シャフトに直接取付けられますから、モーターのセットに必要なスペースが小さく、取付けの自由度が大きく、適応性に優れ、負荷との結合度も良好となります。

したがって高精度を要求される位置制御装置や、速度制御装置の制御用モーターとして色んな分野で広範囲に用いられています。

ダイレクト・ドライブ・トルク・モーターの特長

インランド社のトルク・モーターは、取付寸法、重量、電源容量などを小さくする場合、あるいは高精度を必要とする位置制御や、低速でしかも高精度を要求される速度制御などに最も適しており、次のような優れた特長を持っています。

1. 負荷に直接取付けられる。

このモーターはギアを用いず、負荷のシャフトに直接取付けて使用します。したがってギアのバックラッシュによる誤差がなく、負荷との結合が良好で、機械的な共振周波数を高くすることができます。

2. 高分解能が得られる。

ダイレクト・ドライブ方式によれば、位置制御の精度は位置検出器の精度によってのみ限定され、ギアのバックラッシュによる不感帯などの悪影響を受けませんから、高精度の制御が可能です。

3. 低速で高精度の制御が可能。

トルク・モーターは低速・大トルクのモーターです。しかもトルク・リップルが小さくなっています。したがって高精度のタコ・ジェネレーターと組合せて低速でも高精度の速度制御が行えます。

4. 応答性が良い。

電機子電流の立ち上がりが良好でトルク変化が早く、どのような運転速度においても早い応答が得られます。

5. 直線性が良い。

トルク・モーターは停止位置や、回転速度に関係なく入力電流に比例したトルクを発生します。したがって電流—トルクの直線性がすぐれています。

6. 信頼性が高く、寿命が長い。

トルク・モーターは3部分で構成され、非常に信頼性の高い構造となっています。また適切なデザインと、厳格な品質管理によって製作され、水面下より宇宙まであらゆる環境、あらゆる条件の下で広範囲に使用されています。

7. 小形で取付けが容易です。

フレームレス構造ですから装置の一構成部品としての取付けが行えます。しかも薄形ですから色々な用途のダイレクト・ドライブに適した形状です。したがって負荷はギアを用いず直接取付けて駆動する方式として御検討下さい。インランド社のトルク・モーターは重量28gr、外径28.5mm、厚さ9.4mmで最大トルク200gr-cmの小形のものから、重量617kg、外径1060mm、厚さ260mmで最大トルク414kg-mの大形まで、巻線仕様を含めて約6000種の標準品を有し、如何なる用途にも最適の仕様を選ぶことが可能です。

トルク・モーター用途例

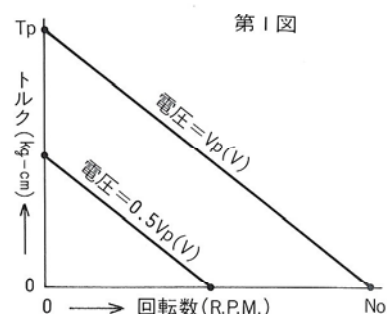
- スペース・シャトル計画
- 宇宙船制御
- 人工衛星の姿勢制御
- ミサイル・ガイダンス
- 標的追尾装置
- レーダー駆動装置
- 航空機のフライト制御
- フライト・モーション・シミュレーター
- 光学追尾装置
- 航空カメラ駆動、位置制御
- 高精度ターン・テーブル制御
- N/C工作機械
- フィルム・コーティング
- テープ制御
- X-Yプロッター
- レントゲン装置駆動
- 人工心臓の制御
- 高精度溶接機制御
- ロボット
- マシン・ツーリング

トルク・モーターの基本特性の描き方と選定

トルク・モーターを選定するに当り、トルク・モーターの基本的な速度—トルク特性図を描くことは選定を容易にするばかりでなく、特性を理解して載くために非常に役立つと考えられます。

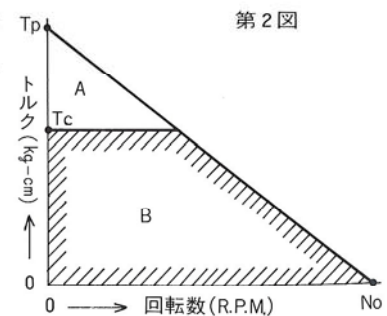
基本的な速度—トルク特性（基本特性）は、カタログ記載の定数を用いて簡単に描けます。

第1図のように横軸に、回転数(R.P.M.)を、縦軸にトルク(kg-cm)をとり、横軸上にカタログの無負荷回転数 N_0 (R.P.M.) 点を、縦軸上に最大トルク(停止時) T_p (kg-cm) 点を求めて、両者を直線で結んだ速度—トルク特性がそのトルク・モーターの基本特性となります。



また、この基本特性は巻線仕様によって定まる最大電圧 V_p (V) を印加した場合に、えられる特性であり、電圧が V_p より小さくなる場合は、停止トルク、および無負荷回転数を電圧に比例して小として、それぞれの点を直線で結べば、電圧変化の場合の速度—トルク特性も簡単に求められます。

最大トルク T_p は、巻線温度 25°C に対して規定されていますが、実際の運転では巻線の温度上昇によって最大トルク T_p での連続使用はできません。周囲温度 25°C に於ける連続使用範囲の概略は、基本特性を求めた後、第2図のように縦軸トルク線上にカタログ中の連続トルク(停止時) T_c (kg-cm) を与え、この点から横軸に並行の直線を描き、この直線と基本特性で囲まれる斜線内のB領域として求められます。また第2図のA領域は非連続使用範囲となります。



トルク・モーターは加減速時に要する最大トルクが、第2図のA領域内にあること、また連続トルク、あるいは平均トルクがB領域内となることを目安として選定して下さい。

周囲温度が異なる場合、あるいは加減速を含むデューティに対してはお問合せ下さい。



●トルク・モーター選定ガイド

形 番	最大トルク① (拘束時)		連続トルク② (拘束時)		モーター 定 数 ($\frac{\text{kg}\cdot\text{cm}}{\sqrt{\text{Watt}}}$)	無負荷 回転数 (R.P.M.)	電気の 時定数 (ms)	巻線最 大許容 温度 (°C)	摩 擦 トルク ($\text{kg}\cdot\text{cm}$)	制動係数 ($\frac{\text{kg}\cdot\text{cm}}{\text{R.P.M.}}$)	ローター 慣 性 ($\text{kg}\cdot\text{cm}^2$)	主 要 寸 法			重 量 (gr 又はkg)
	トルク ($\text{kg}\cdot\text{cm}$)	入 力 (25°C) (Watts)	トルク ($\text{kg}\cdot\text{cm}$)	入 力 (25°C) (Watts)								外 径 (mm)	内 径 (mm)	厚 さ (mm)	
	T _P	P _P	T _C	I ² R	K _M	N _O	T _E	—	T _F	F _O	J _M	U.D.	I.D.	—	—
NT-0786	0.201	46	0.057	5.77	0.029	21900	0.13	155	0.0144	9.04×10^{-6}	3.24×10^{-6}	28.58	4.74	9.53	39.6 gr
T-0709	0.475	60	0.138	7.64	0.061	12400	0.26	155	0.0180	3.77×10^{-5}	7.92×10^{-6}	28.58	4.74	14.28	45.3 gr
NT-0796	0.763	73	0.235	10.4	0.089	9450	0.35	155	0.0288	8.06×10^{-5}	1.18×10^{-5}	28.58	4.75	19.05	65.2 gr
T-1218	1.08	63	0.413	13.6	0.136	5530	0.31	155	0.0360	1.88×10^{-4}	4.32×10^{-5}	38.10	15.87	12.96	65.2 gr
T-1259	1.08	40	0.521	13.6	0.172	3570	0.50	155	0.0360	3.09×10^{-4}	4.10×10^{-5}	38.10	11.55	12.96	68.0 gr
T-1292	1.44	64	0.576	15.2	0.100	4290	0.36	155	0.0396	3.35×10^{-4}	6.48×10^{-5}	44.45	15.87	13.34	79.3 gr
T-1352	1.44	60	0.520	10.2	0.185	3820	0.34	105	0.0504	3.69×10^{-4}	6.33×10^{-5}	49.22	15.84	12.96	121 gr
T-1410	1.51	49	0.734	17.3	0.216	3430	0.31	155	0.0504	4.82×10^{-4}	1.08×10^{-4}	49.22	15.86	12.88	141 gr
NT-1319	1.72	64	0.604	10.2	0.216	3580	0.29	105	0.0576	4.82×10^{-4}	6.33×10^{-5}	49.22	15.84	12.96	121 gr
T-1915	1.72	36	0.978	17.3	0.288	1990	0.22	155	0.136	8.67×10^{-4}	2.88×10^{-4}	62.72	31.75	11.94	141 gr
T-1242	1.80	55	0.930	21.6	0.244	2930	0.68	155	0.0792	6.18×10^{-4}	1.08×10^{-3}	38.10	15.87	24.39	155 gr
T-3001	1.90	9.6	1.90	14.3	0.615	487	0.23	155	0.201	3.92×10^{-3}	1.08×10^{-3}	91.95	55.34	10.55	226 gr
NT-1372	2.16	52	0.995	16.6	0.298	2330	0.30	155	0.129	9.19×10^{-4}	6.48×10^{-5}	49.22	15.84	13.72	124 gr
T-2804	2.16	67	1.03	20.2	0.263	3050	0.30	105	0.108	7.16×10^{-4}	6.19×10^{-4}	85.73	57.12	10.29	144 gr
NT-1383	2.30	83	0.865	17.6	0.252	3510	0.50	155	0.0720	6.56×10^{-4}	7.92×10^{-5}	49.22	15.87	16.90	170 gr
T-2157	2.52	41	1.44	17.7	0.392	1520	0.60	105	0.0790	1.58×10^{-3}	4.46×10^{-4}	71.45	25.40	15.80	249 gr
T-1342	2.88	98	0.881	11.9	0.291	3240	0.30	105	0.0720	9.04×10^{-4}	1.15×10^{-4}	49.22	15.84	21.29	215 gr
T-2314	3.88	57.5	2.37	32.5	0.511	1430	0.66	155	0.122	2.71×10^{-3}	6.48×10^{-4}	73.04	25.40	14.71	311 gr
T-2170	4.32	33.8	2.99	20.5	0.756	754	0.91	105	0.108	5.73×10^{-3}	7.92×10^{-4}	71.45	25.40	25.40	391 gr
T-2516	4.32	55	2.43	22.8	0.583	1210	0.43	105	0.129	3.54×10^{-3}	7.92×10^{-4}	76.20	44.45	13.34	226 gr
T-1421	5.57	112	2.19	26.0	0.526	1950	0.55	155	0.144	2.86×10^{-3}	1.65×10^{-4}	49.22	15.84	30.48	425 gr
T-2809	6.12	103	3.79	51.6	0.604	1620	0.30	105	0.252	3.69×10^{-3}	1.44×10^{-3}	85.73	57.12	18.01	311 gr
NT-1308	6.48	255	1.78	28.8	0.406	3880	0.40	155	0.216	1.65×10^{-3}	2.52×10^{-4}	49.22	15.84	47.25	456 gr
T-2719	6.98	37.5	5.62	32.0	1.13	515	0.77	105	0.306	1.34×10^{-2}	1.58×10^{-3}	85.72	42.87	17.53	425 gr
T-2967	7.20	67.5	4.10	28.5	0.878	907	1.2	105	0.144	7.84×10^{-3}	2.52×10^{-3}	94.75	41.65	22.56	496 gr
T-2215	7.77	41	6.53	43.3	1.21	515	1.4	155	0.237	1.50×10^{-2}	1.22×10^{-3}	71.45	25.40	28.58	567 gr
T-2171	8.64	50	5.82	29.6	1.22	544	1.5	105	0.216	1.65×10^{-2}	1.36×10^{-3}	71.45	25.40	38.10	708 gr
T-4601	11.0	200	3.96	37.9	0.788	1750	0.46	155	0.345	6.27×10^{-3}	6.63×10^{-3}	130.18	101.60	14.61	376 gr
T-2955	11.7	77	6.63	32.0	1.34	639	1.6	105	0.179	1.88×10^{-2}	3.18×10^{-3}	94.75	41.65	27.79	680 gr
T-3203	13.8	87	8.87	47.0	1.47	601	2.3	105	0.276	2.31×10^{-2}	4.84×10^{-3}	103.89	50.80	27.79	725 gr
T-4436	13.8	70	9.23	46.4	1.65	487	0.70	155	0.414	2.89×10^{-3}	7.60×10^{-3}	130.18	88.90	16.51	544 gr
T-2987	15.2	113	10.0	64.0	1.43	716	2.13	105	0.414	2.11×10^{-2}	4.42×10^{-3}	94.75	41.65	33.99	907 gr
T-2950	16.5	79	9.95	37.2	1.86	458	2.13	105	0.235	3.62×10^{-2}	4.01×10^{-3}	94.75	41.65	33.99	975 gr
T-3912	16.5	34.8	16.5	53.2	2.77	206	1.25	155	0.691	7.96×10^{-2}	8.45×10^{-3}	115.89	74.60	22.23	861 gr
NT-2146	17.2	75	9.10	28.8	2.07	402	1.5	155	0.553	4.34×10^{-2}	1.93×10^{-3}	71.45	22.22	63.76	1.36 kg
T-5403	17.9	120	8.73	36.8	1.64	649	0.67	105	0.553	2.75×10^{-2}	1.18×10^{-2}	155.58	114.30	16.97	521 gr
T-3208	20.7	113	13.5	64.0	1.93	534	3.0	105	0.373	3.91×10^{-2}	5.53×10^{-3}	103.89	50.80	34.14	1.08 kg
T-4412	21.0	120	10.5	39.4	1.92	553	0.84	105	0.553	3.76×10^{-2}	8.57×10^{-3}	130.18	88.90	19.69	680 gr
T-2959	23.5	110	12.2	40.0	2.21	448	2.5	105	0.359	5.06×10^{-2}	4.56×10^{-3}	94.75	41.65	40.34	1.13 kg
T-4036	24.8	87.8	13.5	34.6	2.62	343	1.79	105	0.484	7.09×10^{-2}	1.20×10^{-2}	130.18	60.70	31.75	1.31 kg
T-5406	27.6	52	25.5	57.1	3.87	183	1.5	105	1.65	0.144	2.07×10^{-2}	155.58	114.30	29.67	1.36 kg
T-2406	34.5	285	12.0	52.0	2.04	802	1.75	155	0.720	4.30×10^{-2}	2.23×10^{-3}	80.80	36.47	39.37	878 gr
T-4076	49.7	127	44.9	154	4.42	248	2.7	155	0.719	0.198	1.93×10^{-2}	130.18	60.70	44.45	2.54 kg
T-6204	82.9	103	67.6	103	8.15	122	2.49	155	2.07	0.676	8.98×10^{-2}	182.88	100.33	33.53	3.17 kg
T-7501	89.8	177	63.3	114	6.77	191	1.6	105	3.45	0.472	0.152	220.67	150.81	32.01	3.40 kg
T-5730	96.8	261	39.5	57.1	5.98	267	3.13	105	1.24	0.367	6.91×10^{-2}	182.88	100.33	41.30	3.28 kg
T-6205	138	125	109	123	12.0	87.8	2.6	155	4.84	1.57	0.124	182.88	100.33	50.04	4.53 kg
T-7202	152	325	71.9	95.2	8.43	210	3.15	105	1.38	0.724	0.138	228.58	136.49	41.30	4.67 kg
T-15602	152	198	152	302	10.7	127	2.2	155	3.45	1.20	1.10	419.08	352.45	33.91	5.89 kg
T-11306	171	260	171	390	10.6	152	1.0	155	5.11	1.15	0.276	303.99	260.35	25.40	3.26 kg
T-8905	188	666	90.4	232	7.27	345	1.38	155	3.04	0.543	0.211	246.05	193.70	37.32	4.49 kg
T-5745	193	357	99.8	142	10.2	179	5.3	155	2.07	1.08	0.110	182.88	100.33	60.10	6.80 kg
T-13301	199	260	199	386	12.4	124	1.22	155	5.53	1.59	0.442	355.60	311.15	26.62	3.85 kg
T-11308	276	218	276	330	18.6	76.4	1.4	155	9.81	3.62	0.414	303.99	255.29	32.21	4.08 kg
T-7203	304	530	118	103	13.2	171	5.7	105	3.45	1.81	0.262	228.58	130.96	64.77	8.30 kg
T-7250	380	585	175	185	15.7	152	6.43	155	2.90	2.53	0.318	228.58	130.96	74.73	10.2 kg
T-10036	484	740	213	190	17.7	152	3.5	105	6.91	3.33	0.829	348.11	88.90	91.95	23.8 kg
T-9902	553	512	430	464	24.4	90.7	6.3	155	8.98	6.08	0.691	304.80	203.14	63.50	14.6 kg
T-9908	968	720	634	464	36.0	74.4	6.4	155	8.29	13.1	1.52	304.80	196.82	92.71	22.6 kg
T-10035	1380	1040	612	266	42.8	73.2	5.77	105	13.8	18.8	2.46	336.55	85.72	134.88	43.3 kg
T-10071	2070	1470	811	296	53.9	68.7	6.6	105	24.8	30.1	3.04	348.11	88.87	189.16	65.7 kg
T-18002	4140	1450	2350	615	108	34.3	20.0	105	41.4	121	19.3	601.65	262.89	150.88	136 kg
T-24005	13800	7000	4580	1000	165	47.7	12.5	105	69.1	280	110	755.65	457.20	203.59	331 kg
T-18031	22100	5600	9040	1310	295	24.3	23.0	130	82.9	912	58.0	597.29	238.12	374.65	385 kg
T-36001	41400	6300	20400	2000	522	15.2	22.0	105	165	2790	359	1060.45	650.74	260.35	616 kg

①T_p : 巻線温度25°Cに於て、最大電流を流した場合の停止時のトルク。 ②T_c : 周囲温度25°Cに於て規定ヒート・シンクを用いた場合の停止時の連続トルク。

1. 本表は標準品の一部です。
2. 同一形番の中で電圧定格の異なる形式がありますから、詳細は当社にお問合せ下さい。
3. 重量は永久磁石界磁固定子、電機子、およびブラシ・リングを含みます。
4. 巻線最大許容温度は周囲温度を含みます。

Rare Earth Torque Motor

レア・アース トルクモーター

固定子の界磁極にサマリウム・コバルト磁石を採用したトルク・モーターの新製品です。

サマリウム・コバルト磁石は、アルニコ系磁石に比較して3倍以上のエネルギー積が得られるため、トルク・モーターの特長に更に下記のような優れた特性をプラスしています。

1. 同一寸法のアルニコ磁石系トルク・モーターに比べて最大トルクが2倍程度となっています。
2. 入力・出力トルク比が大きいです。
3. 減磁防止用のキーパー・リングが不要となります。
4. 電気的定数が小さい。
5. 空隙寸法が大きいため取付けが容易です。



●レア・アース・トルク・モーター選定ガイド

形 番	最大トルク(拘束時)①		連続トルク(拘束時)②		モーター 定 数 ($\frac{\text{kg}\cdot\text{cm}}{\sqrt{\text{Watt}}}$)	無負荷 回転数 (R.P.M.)	電 気 的 時 定 数 (ms)	巻 線 最大 許 容 温 度 (°C)	摩 擦 トルク ($\text{kg}\cdot\text{cm}$)	制 動 係 数 ($\frac{\text{kg}\cdot\text{cm}}{\text{R.P.M.}}$)	ローター 慣 性 ($\text{kg}\cdot\text{cm}^2$)	主 要 寸 法			重 量 (gr 又はkg)
	トルク ($\text{kg}\cdot\text{cm}$)	入 力 (25°C) (Watts)	トルク ($\text{kg}\cdot\text{cm}$)	入 力 (25°C) (Watts)								外 径 (mm)	内 径 (mm)	厚 さ (mm)	
QT-0717	0.276	53	0.074	5.77	0.038	18500	0.12	155	0.0180	1.49×10^{-5}	3.24×10^{-6}	28.58	4.74	9.53	39.6 gr
QT-0707	0.554	50	0.179	7.87	0.078	8830	0.25	155	0.0216	6.25×10^{-5}	7.92×10^{-6}	28.58	4.74	14.28	45.3 gr
QT-1204	0.792	57	0.276	10.4	0.105	6990	0.11	155	0.0432	1.13×10^{-4}	3.02×10^{-5}	38.10	15.87	9.78	46.7 gr
QT-0706	0.885	63	0.293	10.4	0.111	6920	0.31	155	0.0288	1.28×10^{-4}	1.15×10^{-5}	28.58	4.74	19.05	70.8 gr
QT-1207	1.44	81.8	0.480	13.6	0.159	5530	0.20	155	0.0504	2.63×10^{-4}	4.32×10^{-5}	38.10	15.87	12.96	65.2 gr
QT-2406	2.16	53.5	1.22	26.0	0.295	2380	0.13	155	0.129	9.04×10^{-4}	3.88×10^{-4}	70.62	45.72	11.18	109 gr
QT-2104	3.45	39	2.43	28.8	0.554	1080	0.50	155	0.129	3.16×10^{-3}	4.32×10^{-4}	71.45	25.40	15.70	260 gr
QT-2502	3.45	27	3.31	37.1	0.666	754	0.18	155	0.180	4.55×10^{-3}	7.56×10^{-4}	76.20	44.45	15.60	255 gr
QT-1217	3.60	165	1.06	21.6	0.280	4450	0.38	155	0.0792	8.29×10^{-4}	1.08×10^{-4}	38.10	15.87	24.39	155 gr
QT-1906	3.60	115	1.18	18.5	0.335	3110	0.17	155	0.0720	1.16×10^{-3}	2.44×10^{-4}	60.33	31.75	12.70	141 gr
QT-2202	3.74	40	2.61	28.8	0.596	1020	0.49	155	0.180	3.64×10^{-3}	6.12×10^{-4}	71.45	25.40	15.75	311 gr
QT-1401	3.96	217	0.915	17.3	0.269	5310	0.21	155	0.129	7.54×10^{-4}	9.36×10^{-5}	49.22	15.84	13.72	124 gr
QT-2504	4.32	55	2.90	37.1	0.583	1220	0.29	155	0.129	3.54×10^{-3}	7.92×10^{-4}	76.20	44.45	13.34	226 gr
QT-1404	4.68	98	1.72	20.0	0.471	2040	0.31	155	0.216	2.28×10^{-3}	1.83×10^{-4}	49.22	15.84	21.34	238 gr
QT-2105	5.40	35	3.64	20.5	0.921	620	0.77	105	0.216	8.74×10^{-3}	7.92×10^{-4}	71.45	25.40	25.40	382 gr
QT-1903	6.48	107	2.60	26.0	0.626	1590	0.22	155	0.201	4.06×10^{-3}	6.33×10^{-4}	60.33	31.75	21.70	269 gr
QT-4101	7.20	76	3.76	30.9	0.828	1020	0.15	155	0.288	7.01×10^{-3}	3.38×10^{-3}	116.59	84.45	10.80	269 gr
QT-3104	10.7	97.2	6.44	52.0	1.09	878	0.38	155	0.216	1.22×10^{-2}	2.44×10^{-3}	92.08	63.50	20.32	396 gr
QT-1406	11.3	347	2.52	26.0	0.606	2980	0.27	155	0.252	3.77×10^{-3}	2.68×10^{-4}	49.22	15.84	28.20	340 gr
QT-4602	11.7	211	4.05	37.1	0.815	1740	0.26	155	0.359	6.69×10^{-3}	5.94×10^{-3}	130.18	101.60	14.18	376 gr
QT-7602	29.0	16.7	29.0	25.0	7.10	56.1	0.57	155	4.14	0.518	8.29×10^{-2}	215.90	174.62	32.90	3.31 kg
QT-3801	33.1	187	17.5	78.7	2.42	549	0.57	155	0.691	6.08×10^{-2}	4.97×10^{-3}	114.30	67.91	17.45	589 gr
QT-3102	34.5	263	14.0	65.0	2.12	735	1.20	155	0.567	4.63×10^{-2}	5.67×10^{-3}	94.75	41.65	31.45	907 gr
QT-2404	41.4	260	15.4	52.0	2.62	611	1.04	155	0.857	6.80×10^{-2}	2.76×10^{-3}	80.80	25.40	38.92	1.08 kg
QT-3103	45.7	190	22.4	68.4	3.31	372	1.52	155	0.788	0.112	7.88×10^{-3}	94.75	41.65	43.11	1.40 kg
QT-3403	55.3	126	45.9	130	4.93	221	3.90	155	0.691	0.250	1.35×10^{-2}	104.14	50.77	45.72	1.81 kg
QT-6302	57.6	67	55.3	92.8	7.03	114	1.44	155	2.16	0.509	8.64×10^{-2}	177.80	120.14	32.87	2.83 kg
QT-4402	58.6	160	37.3	97.7	4.63	264	1.10	155	1.65	0.221	2.10×10^{-2}	130.18	82.65	31.12	1.36 kg
QT-3802	68.3	256	33.6	98.4	4.14	375	0.84	155	1.38	0.176	9.95×10^{-3}	114.30	67.91	27.28	1.17 kg
QT-2603	69.1	313	24.5	60.4	3.87	439	2.10	155	1.38	0.156	5.53×10^{-3}	80.80	28.85	59.80	1.58 kg
QT-5404	69.1	227	35.8	92.8	4.56	315	0.60	155	2.07	0.217	2.62×10^{-2}	155.58	114.30	29.67	1.31 kg
QT-7201	124	490	63.0	185	5.67	382	0.79	155	2.07	0.318	7.74×10^{-2}	208.28	150.79	27.44	1.81 kg
QT-12901	138	135	138	202	11.8	95.5	0.37	155	5.53	1.44	0.331	346.08	307.97	27.94	2.26 kg
QT-6202	152	330	66.3	92.8	8.43	210	1.80	155	2.48	0.724	8.02×10^{-2}	182.88	100.33	31.50	2.81 kg
QT-6301	276	576	127	185	11.4	200	2.10	155	3.45	1.36	0.138	177.80	120.14	50.65	4.08 kg
QT-7802	276	620	123	185	11.0	210	3.20	155	5.11	1.25	0.214	228.58	136.49	41.81	4.62 kg
QT-9704	276	235	199	185	17.9	82.1	1.50	155	9.95	3.34	0.345	279.40	203.14	39.50	4.76 kg
QT-11302	304	232	262	260	19.9	74.4	0.93	155	13.8	4.09	0.414	303.99	255.29	32.39	3.94 kg
QT-6205	345	627	125	123	13.8	176	2.41	155	4.84	1.95	0.138	182.88	100.33	50.55	5.44 kg
QT-7003	345	520	154	154	15.2	143	2.40	155	4.84	2.31	0.179	196.35	133.29	49.28	4.67 kg
QT-6401	359	657	131	132	13.9	178	3.30	155	5.53	2.01	0.171	196.85	107.95	53.34	5.71 kg
QT-6207	553	655	277	247	21.5	114	3.00	155	8.29	4.80	0.276	182.88	100.33	88.65	10.8 kg
QT-7801	553	800	259	265	19.5	140	5.00	155	6.91	3.93	0.387	228.58	130.96	60.86	9.07 kg
QT-11301	691	380	603	433	35.5	53.4	0.49	155	22.1	12.9	0.829	303.99	255.29	60.96	7.93 kg
QT-17301	746	386	746	578	38.0	50.3	1.56	155	16.5	14.7	1.79	463.55	400.05	33.02	8.16 kg
QT-7809	829	615	480	309	33.4	72.1	6.06	155	11.4	11.5	0.567	228.58	130.96	86.26	14.0 kg
QT-11303	1380	499	1260	619	62.2	34.3	0.76	155	34.5	39.1	1.52	311.15	255.27	116.84	17.6 kg
QT-12506	1700	794	1700	1190	60.2	45.4	3.2	155	16.5	37.3	2.35	355.60	266.70	76.20	19.0 kg
QT-12505	2760	1090	2450	1300	83.5	38.2	3.78	155	22.1	71.6	3.73	355.60	266.70	113.80	30.3 kg
QT-23502	9680	1310	6780	1000	262	13.3	4.8	155	96.8	738	40.1	644.66	522.85	152.40	104 kg

①Tp: 巻線温度25°Cに於て、最大電流を流した場合の停止時のトルク。 ②Tc: 周囲温度25°Cに於て、規定ヒート・シンクを用いた場合の停止時の連続トルク。

1. 重量は永久磁石界磁固定子、電機子、およびブラシ・リングを含みます。
2. 巻線最大許容温度は周囲温度を含みます。

DC Servo Amplifier

EM 1800 Series

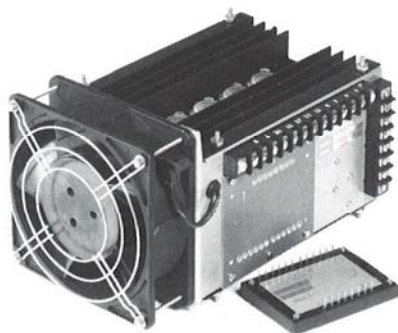
DCサーボ増巾器

EM1800シリーズ

EM1800シリーズは直流サーボ・モーター駆動用として設計されたサーボ増巾器シリーズです。

出力範囲は25W～1.5KWで、広帯域周波数特性を有し、可変の電流制限特性を持ち、直流ダイレクト・ドライブ・トルク・モーターの駆動用として最適です。

外部端子を選択して、電圧増巾器、または電流増巾器として用いられ増巾器のゲインは外部抵抗によって変化できます。



特 長

1. 小形で、取付容易な構造です。
2. 高速応答のサーボ・システムに適するよう、広帯域の周波数特性を持っています。
3. 高インピーダンス負荷・低インピーダンス負荷のいずれにも適用できる電圧・電流帰還回路があります。
4. 利得が変えられるから、応用が容易です。
5. 電流制限回路を内蔵しており、直流トルク・モーターの減磁を防止するとともに、短絡電流保護が行えます。

応 用

1. 直流トルク・モータ
2. その他の直流サーボ・モータ
3. サーボ・バルブ
4. 低慣性直流モータ

●サーボ増巾器 EM1800シリーズ選定ガイド

形 番	最大出力 (於: ケース温度25℃)	出 力 低減率	電源 +28V, +48V, 又は+60V時	最大出力電 流 (於: ケ ース温度 25℃)	出力電流 制限範囲	出力イン ピーダ ンス	入力イン ピーダ ンス	周波数応答		ゲイン(可変)		入力換 算ドリ フト	正 側 電源電圧	正 側 最小電流	負 側 バイアス 電源電圧	負 側 バイアス 電源電流	重 量
								小信号 応 答	大信号 応 答	電圧 増巾	電流 増巾						
	watts	watts/°C	V	A	A	Ω	kΩ	Hz	Hz	V/V	A/V	μV/°C	V	A	V	A	kg
EM1801-00A*	25	0.15	±20	±1.25	0.2~1.25	0.1	10	10,000	2,000	20	0.5	10	28±4	0.035	-15±2	0.035	0.113
EM1802-00A*	200	1.25	±20	±10	1~10	0.1	10	10,000	2,000	20	0.5	10	28±4	0.035	-15±2	0.035	0.284
EM1803-00A*	300	1.75	±20	±15	1~15	0.1	10	10,000	2,000	20	0.5	10	28±4	0.035	-15±2	0.035	0.284
EM1806-00A*	25	0.15	±50	±0.5	0.2~0.5	0.1	10	10,000	1,000	20	0.5	10	60±6	0.035	-15±2	0.035	0.113
EM1807-00A*	200	1.25	±50	±4	1~4	0.1	10	10,000	1,000	20	0.5	10	60±6	0.035	-15±2	0.035	0.284
EM1808-00A*	500	2.6	±50	±10	1~10	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	60±4	0.035	-15±2	0.035	1.7
EM1809-00A*	1000	1.75	±50	±20	1~20	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	60±4	0.035	-15±2	0.035	2.44
EM1810-00A*	750	3.9	±50	±15	1~15	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	60±4	0.035	-15±2	0.035	1.93
EM1811-00A*	1500	2.25	±50	±30	1~30	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	60±4	0.035	-15±2	0.035	2.66
EM1812-00A*	450	2.6	±20	±22.5	1~22.5	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	28±4	0.035	-15±2	0.035	1.7
EM1813-00A*	750	1.75	±20	±37.5	1~37.5	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	28±4	0.035	-15±2	0.035	2.44
EM1814-00A*	600	3.9	±20	±30	1~30	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	28±4	0.035	-15±2	0.035	1.93
EM1815-00A*	1000	2.25	±20	±50	1~50	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	28±4	0.035	-15±2	0.035	2.66
EM1817-00A*	25	0.15	±40	±0.625	0.2~0.625	0.1	10	10,000	1,000	20	0.5	10	48±6	0.035	-15±2	0.035	0.113
EM1818-00A*	200	1.25	±40	±5	1~5	0.1	10	10,000	1,000	20	0.5	10	48±6	0.035	-15±2	0.035	0.284
EM1819-00A*	400	2.6	±40	±10	1~10	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	48±4	0.035	-15±2	0.035	1.7
EM1820-00A*	800	1.75	±40	±20	1~20	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	48±4	0.035	-15±2	0.035	2.44
EM1821-00A*	600	3.9	±40	±15	1~15	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	48±4	0.035	-15±2	0.035	1.93
EM1822-00A*	1200	2.25	±40	±30	1~30	0.1	10	10,000	1,000	20	5	10	48±4	0.035	-15±2	0.035	2.66

* : I電源方式の場合はBになります。この場合正側最小電流は0.095Aになります。

** : ゲインは最大値を示します。

Tach Generator

直流タコ・ジェネレーターは機械的な回転数に比例した直流電圧を発生する直流速度発電機です。

トルク・モーターと同様、永久磁石界磁の固定子、巻線形の回転電機子およびブラシ・リングの3部分で構成されていますから、取付けに要するスペースは少なく、トルク・モーターとともに負荷のシャフトに直接取付けて、速度制御の場合には回転速度の検出用として、また位置制御の場合は速度ダンピング用として高精度の制御装置に広く使用されています。

直流タコ・ジェネレーターの特長

1. 回転軸に直接取付けられます。

ギアを用いず、軸にダイレクトに取付けて使用します。したがってギアのバック・ラッシュの影響などの問題もなく、高精度の速度制御や、高分解能の位置制御を行なうサーボ・システムに最適です。

2. 誘起電圧係数が高い。

高い誘起電圧係数が得られますから、ギアで増速する必要もなく、サーボ・システムの精度と安定性が向上できます。また回転速度検出用として用い、低速度制御時の精度を高くすることが可能です。

3. 応答性が良い。

定格回転速度の範囲内の如何なる回転速度においても、速度の変動に対して高応答特性を持っています。

4. 直線性が良い。

タコ・ジェネレーターの負荷抵抗を規定値として、定格回転速度の範囲内では0.1～1%以内の直線性を持っています。

5. 低速でも高精度が得られる。

たとえば速度検出用としてTG-18006を使用した低速度制御システムは1時間1回転以下の速度制御が可能であり、また出力電圧に含まれるリップル電圧は0.2%以内となっています。

6. 寿命が長い。

タコ・ジェネレーターの寿命は、使用しているブラシの材質と総回転数で定めます。シルバー・グラファイト・ブラシでは10⁸回以上の耐久性を有し、特に低速、低出力電圧時において低雑音とするために貴金属ワイヤ・ブラシを使用した場合は3×10⁶回以上となります。ブラシの交換は、ブラシ・リング全体を交換して簡単に行えます。

7. 高真空中でも運転できる。

特殊処理を行なったブラシ、および整流子を用いて、10⁻⁸mmHgという高真空中でも使用可能です。

8. 小形で取付け易い。

トルク・モーターと同様にフレームレス、薄形で回転子軸穴の径の大きい構造となっています。したがって負荷のシャフトに、トルク・モーターとともに直接取付けられますから、小さいスペースでの配列、取付けが可能です。

9. 信頼性が高い。

適切なデザインと、厳格な品質管理によりインランド社のタコ・ジェネレーターの信頼性は非常に高く、宇宙空間用、軍需用、あるいは工業用として広い分野で用いられています。

タコ・ジェネレーターの選び方

タコ・ジェネレーターは速度制御装置の回転速度検出用として、あるいは位置制御装置の安定化のために速度ダンピング用として使用されます。したがって、用途、制御系の仕様、精度や回転数範囲などの条件によってタコ・ジェネレーターの選び方は異なりますが、一般に次のような点に留意のうえ選定して下さい。

1. 最高回転数

タコ・ジェネレーターの最高回転数は、最大端子電圧、あるいは整流子の許容周辺速度に基いて定めています。

したがって直結されるトルク・モーターの使用最大回転数と同等か、少し高い最高回転数のタコ・ジェネレーターを採用してください。

例えば、トルク・モーターの使用最大回転数が200(R.P.M.)の場合、TG-2138Aの最高回転数は90.5(R.P.M.)ですから不適当ですが、TG-2169Bは最高回転数が265(R.P.M.)ですからモーター回転数を充分カバーでき、しかも誘起電圧係数は同じです。

2. 最大誘起電圧係数

機械的回転数に対する出力電圧の比で表しています。速度制御の場合、制御最低回転数をNmin(R.P.M.)、その時の制御精度をEr(%)としますと、制御系のノイズがEn(V)のとき、タコ・ジェネレーターは

$$K_G(V/R.P.M.) > \frac{E_n}{N_{min} \times \frac{E_r}{100}}$$

の最大誘起電圧係数が得られるよう選ぶ必要があります。

またこの場合、制御最高回転数での出力電圧が、最高回転数における出力電圧Vmax(V)以下となるよう御留意下さい。

3. 出力電圧脈動率、および脈動周波数

出力電圧脈動率は

$$E_R = \frac{V_{p-p}}{2 \times \text{直流出力電圧平均値}} \times 100(\%)$$

で表しています。脈動は一般にはそれ程問題とはなりません、低速で速度制御に使用される場合は、脈動率の小さいタコ・ジェネレーターを選定するか、あるいはフィルター(CRフィルター)の採用を検討ください。脈動周波数は1回転あたりのサイクル数で表示していますから、この値に使用回転数(R.P.S.)を乗じた値が、運転時の脈動周波数となります。

4. 負荷抵抗

タコ・ジェネレーターの負荷抵抗が、カタログ中の負荷抵抗R_L(Ω)より小さくなりますと、直線性が悪くなり、出力電圧も低下します。できるかぎりカタログ記載の負荷抵抗としてください。

5. 寸法

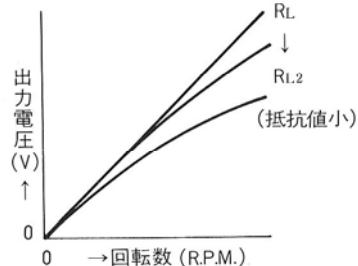
一般に、併用するトルク・モーターと同外径、またはそれ以内の外形寸法のタコ・ジェネレーターを用いる方がセット構成上便利です。

6. 温度係数

出力電圧の温度係数は一般に磁石の温度係数によって定まり、0.03%/°Cとなります。

7. 最大誘起電圧係数の変更

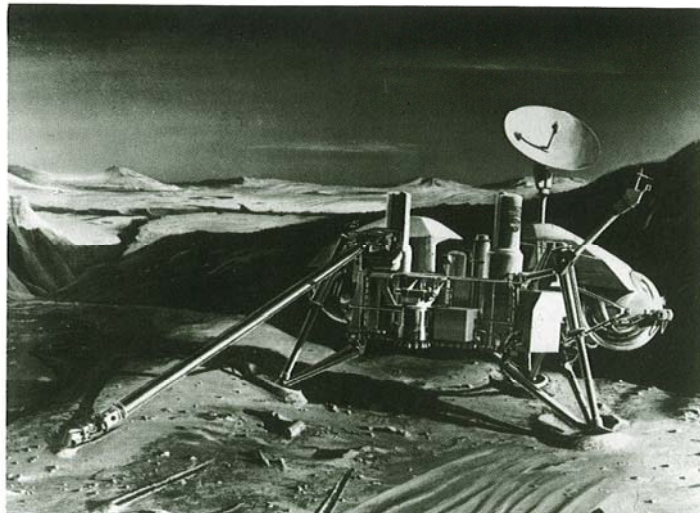
同一機種でも最大誘起電圧係数の異なる巻線仕様がございますので、最大誘起電圧係数の変更が必要な場合はお問い合わせ下さい。一般にカタログ記載値は同一機種中で最高の誘起電圧係数を持つ形式を記載しております。



●タコ・ジェネレーター選定ガイド

形 番	最大誘起 電圧係数 ($\frac{V}{R.P.M.}$)	最 高 回転数 (R.P.M.)	最高回 転数に 於ける 出力電 圧 (V)	負 荷 抵 抗 (k Ω)	巻 線		摩 擦 ト ル ク (kg-cm)	出力電圧脈動		ローター 慣 性 (kg-cm-s ²)	主 要 寸 法			重 量 (gr 又はkg)
					直流通抵抗 (Ω)	インダク タンス (mH)		電 圧 脈動率 (%)	脈 動 周波数 (cycles Rev.)		外 径 (mm)	内 径 (mm)	厚さ (mm)	
	K _G	N _{MAX}	V _{MAX}	R _L	R _G	L _G	T _F	E _R	—	J _G	O.D.	I.D.	—	—
TG-0702-A	6.28×10 ⁻³	3460	21.8	6.1	61.0	21	1.80×10 ⁻²	6	13	7.92×10 ⁻⁶	28.58	4.74	14.28	45.3 gr
TG-0719-A	2.93×10 ⁻³	3470	10.2	7.1	71.0	9.4	1.80×10 ⁻²	6	13	3.24×10 ⁻⁶	28.58	4.74	9.53	39.6 gr
TG-1203-A	9.42×10 ⁻³	2060	19.4	10	100	32	3.60×10 ⁻²	3	29	4.32×10 ⁻⁵	38.10	15.87	12.96	65.2 gr
TG-1204-A	8.90×10 ⁻³	1910	17.0	4	40	12.3	3.60×10 ⁻²	7	29	4.32×10 ⁻⁵	38.10	15.87	12.96	65.2 gr
TG-1312-A	0.0246	152	3.76	16	160	37	7.20×10 ⁻²	7	31	7.20×10 ⁻⁵	49.22	15.84	12.96	141 gr
TG-1318-C	0.0188	1910	36.0	17	170	58	5.04×10 ⁻²	2	31	6.33×10 ⁻⁵	49.22	15.84	12.96	121 gr
TG-1319-A	0.0246	1910	47.0	16	160	37	7.20×10 ⁻²	7	31	7.20×10 ⁻⁵	49.22	15.84	12.96	141 gr
TGF-1800-D	0.0326	2860	93.6	12	120	150	0.144	3	25	3.60×10 ⁻⁴	77.98	12.00	46.61	453 gr
TG-1801-B	0.0326	2000	65.2	12	120	150	0.216	3	25	3.60×10 ⁻⁴	77.98	12.00	46.49	567 gr
TG-2007-B	0.0263	477	12.6	19	187	35	0.108	1	49	5.04×10 ⁻⁴	69.85	31.14	14.74	226 gr
TGF-2100-F	0.0569	2100	120	20	200	225	0.288	2	33	5.76×10 ⁻⁴	77.96	12.00	48.85	680 gr
TGF-2103-C	0.0210	5990	126	3	29.3	31	0.288	2	33	5.76×10 ⁻⁴	77.96	15.87	48.85	680 gr
TG-2123-E	0.105	90.7	9.60	54	535	370	8.64×10 ⁻²	5	33	5.04×10 ⁻⁴	71.45	25.40	15.80	255 gr
TG-2138-A	0.230	90.7	21.0	70	710	580	0.201	5	33	7.92×10 ⁻⁴	71.45	25.40	25.40	396 gr
TG-2150-D	0.0942	1270	120	44.5	445	580	0.288	2	33	5.76×10 ⁻⁴	77.93	12.00	43.18	623 gr
TG-2168-B	0.0569	1990	114	18	179	250	0.216	2	33	5.76×10 ⁻⁴	77.96	12.00	48.72	623 gr
TG-2169-B	0.230	267	62.0	69	686	580	0.216	5	33	7.92×10 ⁻⁴	71.45	25.40	25.40	396 gr
TG-2179-B	0.0785	1170	92.0	47	468	240	8.64×10 ⁻²	2	49	5.04×10 ⁻⁴	71.45	25.40	15.80	255 gr
TG-2180-B	0.105	525	55.6	54	535	370	8.64×10 ⁻²	5	33	5.04×10 ⁻⁴	71.45	25.40	15.80	255 gr
TG-2196-A	0.151	792	120	120	1200	1700	0.288	2	33	5.90×10 ⁻⁴	77.96	15.87	43.31	680 gr
TG-2801-A	0.104	849	89.0	27	273	280	0.144	4	71	2.01×10 ⁻³	85.73	57.12	18.24	340 gr
TG-2913-A	0.544	65.8	36.0	160	1500	1550	0.193	4	41	2.90×10 ⁻³	94.75	41.65	27.64	680 gr
TG-2916-C	0.0890	859	76.5	42	420	110	0.193	2	71	2.90×10 ⁻³	94.75	41.65	22.56	498 gr
TG-2936-C	0.230	649	150	120	1230	1100	0.193	0.5	91	2.90×10 ⁻³	94.75	41.65	31.25	680 gr
TG-2939-D	0.544	117	62.0	150	1500	1530	0.193	4	41	2.90×10 ⁻³	94.75	41.65	27.64	680 gr
TG-2951-B	0.0890	1170	106	42	420	110	0.193	2	71	2.90×10 ⁻³	94.75	41.65	30.33	544 gr
TG-4012-A	1.04	80.2	84.0	400	4000	6400	0.359	3	56	5.25×10 ⁻³	130.18	60.70	15.85	861 gr
TG-4014-C	1.68	49.6	84.0	530	5264	7990	0.650	3	56	1.05×10 ⁻²	130.18	60.70	31.75	1.31 kg
TG-4401-B	0.408	163	66.6	98	975	520	0.345	3	71	4.84×10 ⁻³	130.18	88.90	18.04	498 gr
TG-4413-D	1.42	51.5	73.4	180	1760	2800	0.553	3	79	1.93×10 ⁻²	130.18	88.86	30.48	1.54 kg
TG-4418-B	0.569	159	90.8	150	1470	2200	0.719	2	97	1.06×10 ⁻²	130.18	88.90	21.59	793 gr
TG-4419-B	0.439	207	91.0	130	1270	800	0.345	1.5	97	4.84×10 ⁻³	130.18	88.90	18.04	498 gr
TG-5113-C	3.54	24.8	88.1	590	5860	13000	0.829	4	71	2.76×10 ⁻²	158.80	60.70	33.38	2.13 kg
TG-5401-A	0.314	212	67.0	34.8	348	232	0.553	5	89	1.18×10 ⁻²	155.58	114.30	16.97	544 gr
TG-5714-J	5.83	20.0	117	660	6550	20000	0.968	0.75	79	6.91×10 ⁻²	182.88	100.33	41.30	3.31 kg
TG-5723-C	1.09	182	200	513	5130	6900	1.93	0.1	139	0.103	182.88	100.05	63.25	4.58 kg
TG-5732-G	5.83	20.0	117	730	7270	22000	0.968	0.75	79	6.91×10 ⁻²	182.88	100.33	41.30	3.31 kg
TG-6301-B	1.47	90.7	134	260	2600	1820	0.829	1	143	3.45×10 ⁻²	177.80	136.65	23.63	1.27 kg
QTG-6301-A	1.47	90.7	134	200	2030	800	0.829	1	143	3.45×10 ⁻²	177.80	136.65	23.63	1.27 kg
QTG-7201-A	1.09	297	328	120	1200	2000	1.38	0.1	175	0.165	228.58	136.49	41.30	4.53 kg
TG-7206-G	7.24	16.7	121	1000	10100	27000	1.38	0.5	97	0.165	228.58	136.49	41.30	4.53 kg
TG-7501-B	4.99	17.8	89.0	569	5690	9100	3.45	5	107	1.52	220.65	150.82	32.01	3.40 kg
TG-9901-A	3.12	42.9	134	58.6	586	2000	3.45	2	143	0.345	304.80	203.14	44.45	6.80 kg
TG-10026-C	3.31	90.4	300	238	2380	5270	6.22	0.1	552	0.871	336.55	88.90	90.43	23.1 kg
TG-10038-J	3.34	89.7	300	240	2390	5300	6.22	0.15	279	0.871	336.55	88.90	90.43	23.1 kg
TG-10050-A	3.31	90.4	300	238	2380	5270	6.22	0.1	552	0.871	336.55	145.92	90.43	23.1 kg
TG-10802-B	6.57	34.1	225	206	2060	5000	8.29	0.3	309	1.10	367.92	187.35	133.73	32.4 kg
QTG-12901-A	1.04	85.9	90	55	550	120	3.45	2	287	0.165	346.08	307.97	18.72	1.13 kg
TG-18006-B	14.6	15.2	224	1180	11800	30000	6.91	0.2	386	6.22	571.89	311.17	76.97	37.6 kg

1. 同一形番の中に、巻線、電圧係数の異なる種類があります。詳細は当社にお問合せ下さい。



NPMハイテクノロジーズ株式会社

TEL: 03-3813-8847

Email: sales@npm-ht.co.jp