“はかる”技術で未来を創る
東陽テクニカ

MAGTROL

ヒステリシスブレーキ

- モータ試験・張力制御に最適な高安定、長寿命ブレーキ -

概要

アメリカMagtrol Inc.社製のヒステリシスブレーキは、電流値に応じて負荷トルクが変化する電磁ブレーキです。発生するトルクは数mN・mから数十N・mと小さなトルクの制御に適しています。小型・中型のモータトルク試験や張力制御装置として使用されます。

- トルク範囲： 定格 数十mN・m 数十 N・m
- 電流vs.トルク特性オプション： メーカ出荷前に特性カーブデータの取得が可能
- 空冷モデルで高出力：ブレーキの発熱を強制空冷 AHB(エアコンプレッサー), BHB(ブロワ)
- 回転数とは無関係に安定なトルクを発生
- モータの無負荷から拘束（停止）までの測定可
- ノイズの少ない滑らかなブレーキ力
- 長寿命かつメンテナンスフリー (非接触のブレーキ発生機構)
- 両軸型は複数台の連結が可能

装置構成

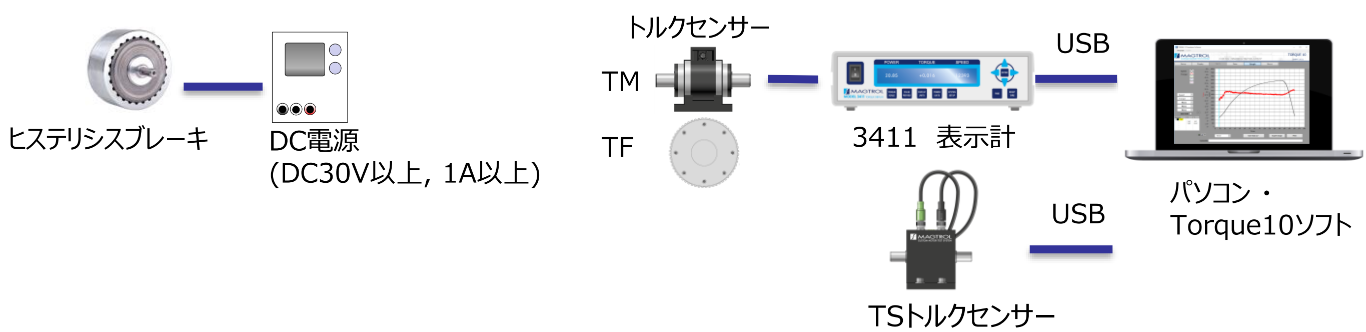
- トルク計測無しの負荷発生装置

トルク計無しで、簡易的にブレーキ電流をトルク値の目安として試験をすることができます。
ブレーキの個体差がありますので、オプションの電流-トルクカーブをおすすめします。

ブレーキとトルクセンサーを組み合わせて使用する場合は、Magtrol製のトルクセンサーもあわせてご購入ください。

- 簡易型トルク試験装置

ブレーキのDC電源とトルク計測を別々に操作する簡易的なモータトルク試験装置です。

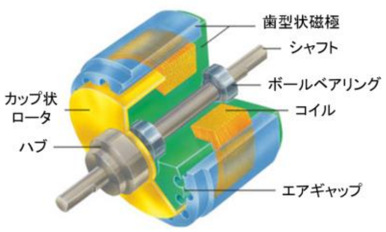


- 自動トルク試験装置

ヒステリシスブレーキとトルクセンサーの両方をDSP7000に接続し、PIDトルク / PID回転数制御 (フィードバック)、またはオープンループ制御ができます。

動作原理

ヒステリシスブレーキは、カップ状ロータとステータの歯形状磁極およびコイルで構成されます。
磁極が励磁されてないとき、カップ状ロータはボールベアリングに支えられて、自由に回転します。
コイルに電流を供給すると、ステータの磁極が励磁され、ロータとの間の空隙に磁界が発生します。
ここで透磁率の高いロータが回転するとヒステリシス特性により磁気摩擦が発生するため、
モータによる回転エネルギーを磁気摩擦の損失として吸収し、ブレーキとして働きます。
ブレーキ力(トルク)のもととなる磁束は、コイルに流す直流電流の大きさに比例するため、
回転数には依存せずにトルクを発生することができます。

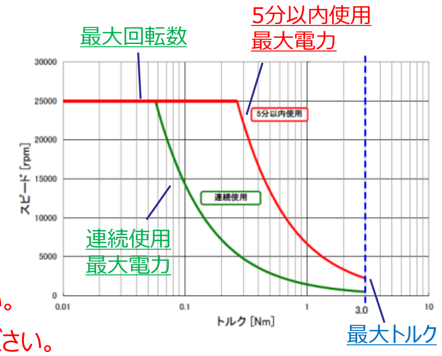


■電力吸収カーブの読み方

ヒステリシスブレーキは、回転エネルギーを磁気摩擦の損失として吸収して熱に変換します。（発熱します。）
この発熱量は、 **電力[W]=** $\frac{2\pi}{60}$ **× トルク[N·m] × 回転数[rpm]** となります。

ブレーキを選定するには、発熱によりブレーキが損傷しない範囲で使用するため、
最大トルク、 最大回転数、 最大電力
の3つ全てが試験条件の範囲に入っていることを確認します。

Magtrolのブレーキは、短時間(5分以内)と連続の2通りで最大電力の仕様があります。
5分以内で使用した後、次の試験は内部が十分に冷えるまで30分や1時間あけてください。
5分より短い時間 (30秒や1分)でも、5分以内の最大電力より高い値で使用しないでください。

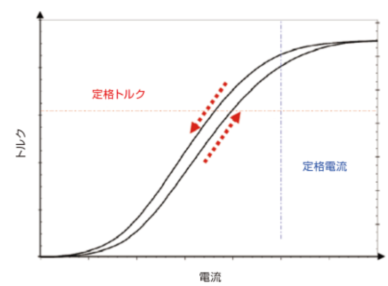


■電流 vs. トルク特性カーブ

右図は、ヒステリシスブレーキの電流 – トルク特性です。出力トルクは、電流の増加時と減少時で異なるヒステリシス特性を持っています。
各ブレーキの定格トルク及び定格電流は、最大能力に対して10%～ 25% の余裕があります。

※ 1 モデルごとの 電流 – トルクカーブは下記より入手できます。
https://www.magtrol.com/product-category/brakes-and-clutches/brakes/

※ 2 オプションで製品出荷前に電流 – トルクの実測データを提供することができます。



コンプレッサー空冷式　AHBシリーズ

AHBシリーズは、エアコンプレッサー(通常お客様用意)でブレーキを冷却することで連続大出力が可能なヒステリシスブレーキです。
また、動バランスをとっており高速回転が可能なモデルです。

仕様

型名	定格トルク	最大回転数	ブレーキ負荷電力 [W] 空冷あり		空冷なし		ドラッグトルク @1000rpm	イナーシャ	コイル電力	定格電流	コイル抵抗 25℃±10%	電圧	重量
	[N·m]	[rpm]	5分以内	連続使用	5分以内	連続使用	[N·m]	[kg·m²]	[W]	[mA]	[Ω]	[VDC]	[kg]
AHB-0.3	0.3	25,000	500	500	90	25	5.00×10^{-3}	1.83×10^{-5}	8.10	300	90.0	27.0	1.56
AHB-0.75	0.65	35,000	1,200	1,200	250	55	NA	9.13×10^{-5}	9.60	400	60.0	24.0	2.5
AHB-1	1	25,000	1,200	1,200	250	55	5.42×10^{-3}	8.76×10^{-5}	9.60	400	60.0	24.0	2.0
AHB-1.5	1.5		1,300	1,300	450	70	7.77×10^{-3}	2.75×10^{-4}	10.24	400	64.0	25.6	4.2
AHB-3	3	20,000	1,800	1,800	800	160	1.51×10^{-2}	6.89×10^{-4}	18.60	750	33.0	24.8	6.5
AHB-3.3	3.3	25,000	2,000	1,400	800	140	NA	5.584×10^{-4}	20.48	800	32.0	25.6	8.5
AHB-5	5	15,000	2,500	1,000	1,300	120	5.00×10^{-2}	1.31×10^{-3}	8.70	380	60.0	22.8	12.4
AHB-6	6	20,000	3,000	3,000	1,400	225	2.82×10^{-2}	1.38×10^{-3}	37.10	1500	16.5	24.8	12.7
AHB-12	12	12,000	2,800	1,800	2,200	250	9.18×10^{-2}	5.60×10^{-3}	28.80	1200	20.0	24.0	24.0
AHB-24	24		5,300	3,000	4,000	450	1.36×10^{-1}	1.12×10^{-2}	57.60	2400	10.0	24.0	47.0

※１　ブレーキ負荷電力は、コイルやベアリングの上限温度100℃から算出しています。

動作環境	
温度	-40℃ ～ +85℃
相対湿度	90%以内、結露しないこと
振動・衝撃	IEC68.2 準拠
EMC	IEC 61326:2002 準拠
機械的仕様	
軸端の形状	スムーズ
バランス性能	ISO 1940-1　G6.3 準拠

■空冷の仕様

エアコンプレッサーを使って冷却することで、より高い負荷をかけることができます。空冷の仕様は右の表の通りです。供給する圧縮空気の水分や油、錆、ほこりなどの汚染物を除去する必要があり、5μm 以下のフィルタの使用を推奨します。

空冷時は騒音が発生しますので、耳栓等を装着する必要があります。

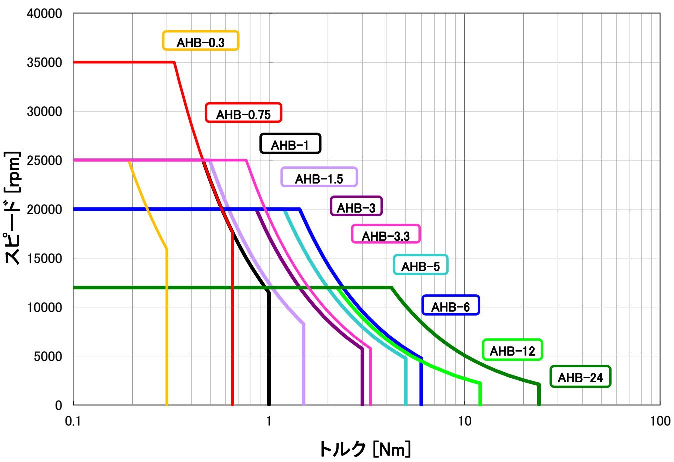
使用する負荷電力が定格値より低い場合は、空冷圧力を下げて騒音を抑えることも可能です。

型名	圧力 [kPa]	流量 [l/min]	チューブ外径 [mm]
AHB-0.3	620.5	283	8
AHB-0.75			
AHB-1			
AHB-1.5			
AHB-3		425	10
AHB-3.3			
AHB-5			
AHB-6		567	
AHB-12			
AHB-24			

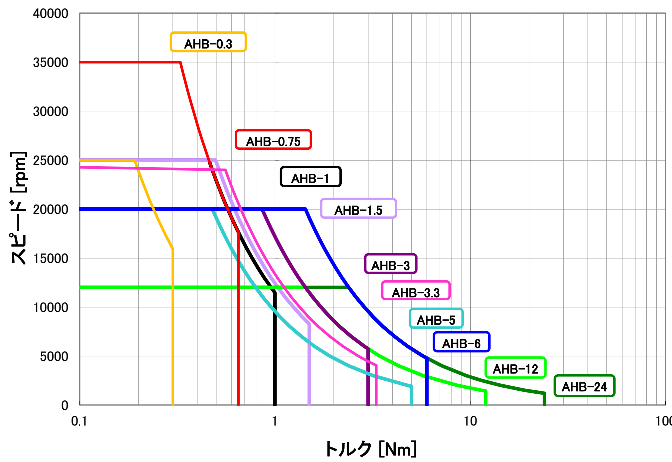
騒音レベル：噴出し口から 1m 離れた場所でおよそ 110dB
表の圧力はブレーキの吸気口での圧力です。

電力吸収カーブ

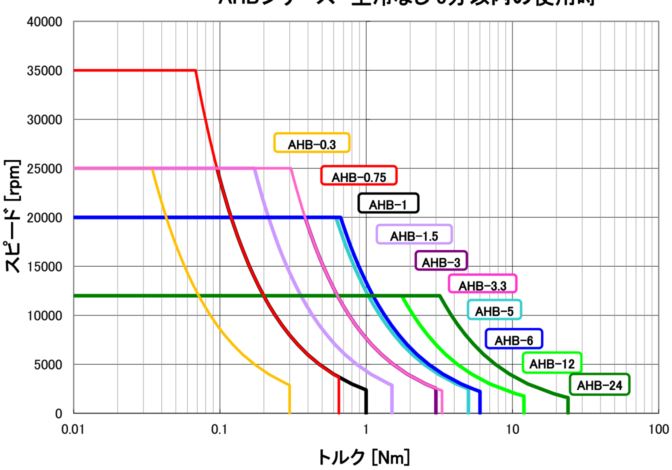
AHBシリーズ　空冷あり 5分以内の使用時



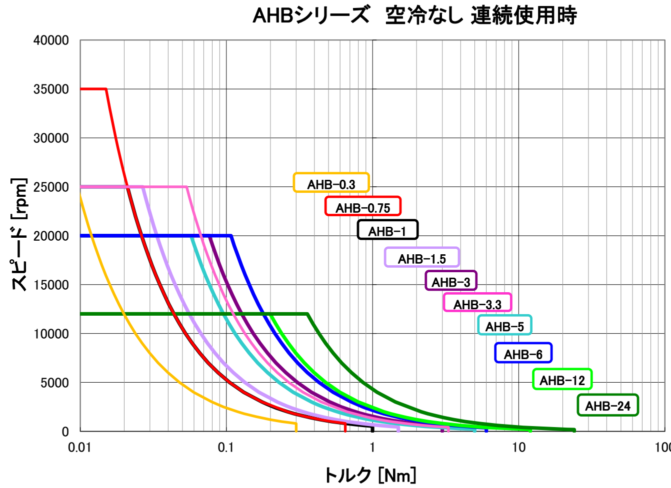
AHBシリーズ　空冷あり 連続使用時



AHBシリーズ　空冷なし 5分以内の使用時



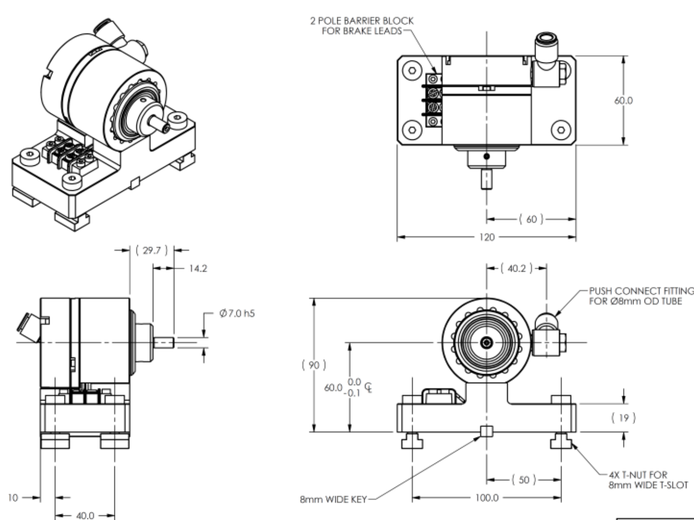
AHBシリーズ　空冷なし 連続使用時



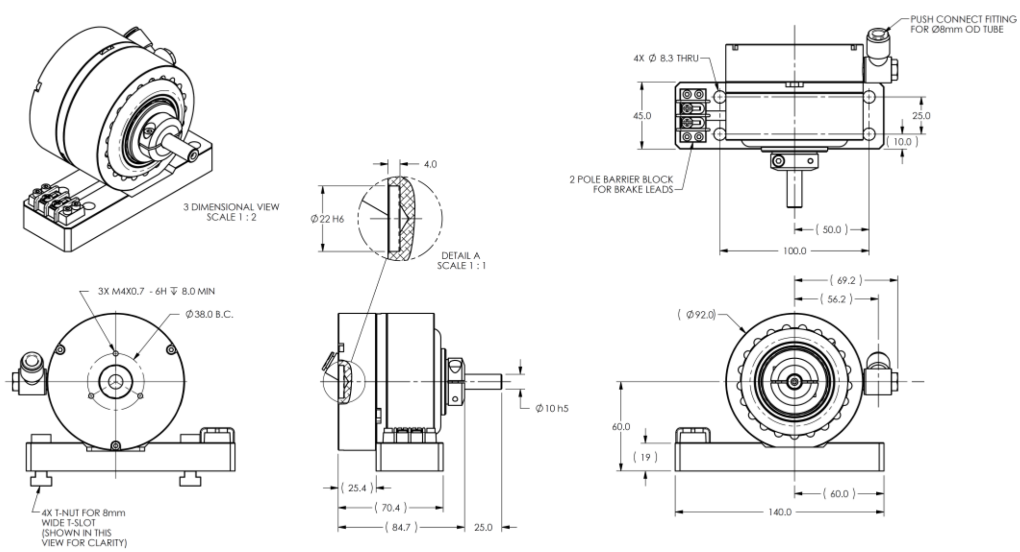
寸法

3Dステップ形式ファイル、および2DのPDF形式ファイルは下記の場所から取得できます。
https://www.magtrol.com/product/ahb-series-compressed-air-cooled-hysteresis-brakes/
※　片軸のモデルは、特注で両軸モデルが可能です。

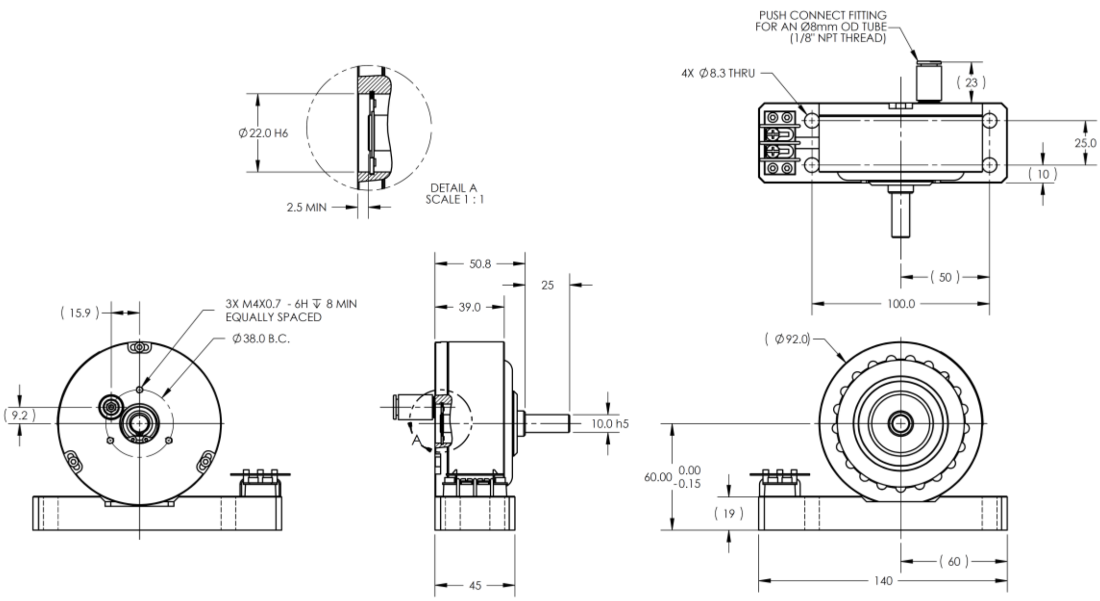
■ AHB-0.3



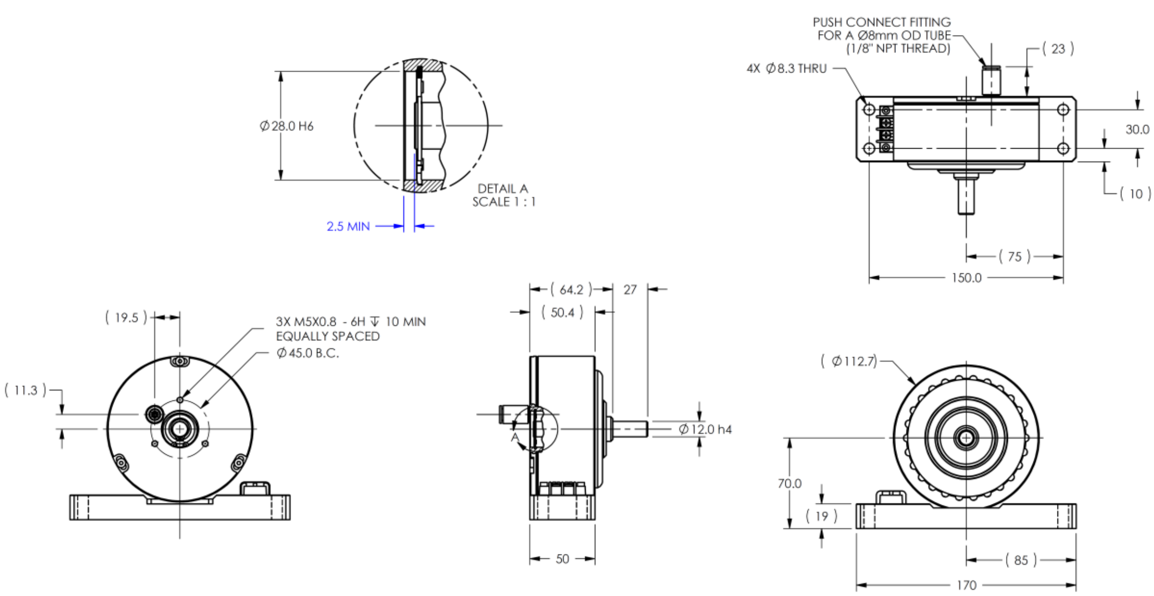
■ AHB-0.75



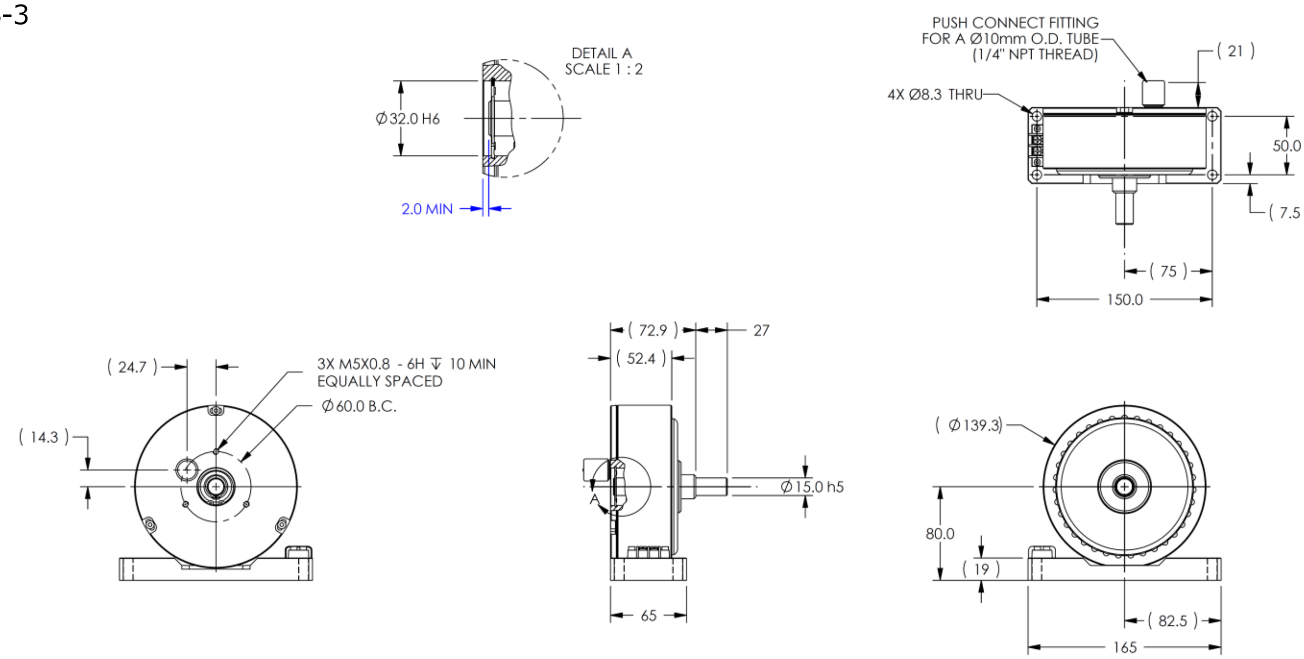
■ AHB-1



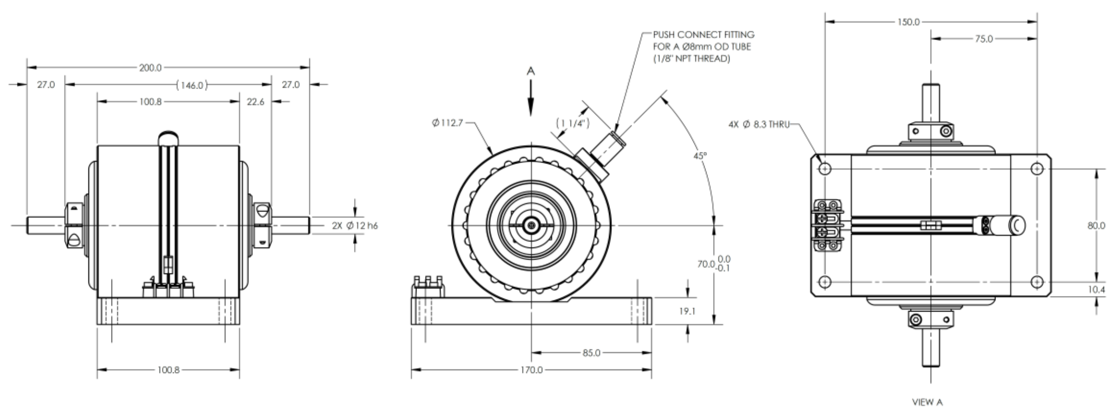
■ AHB-1.5



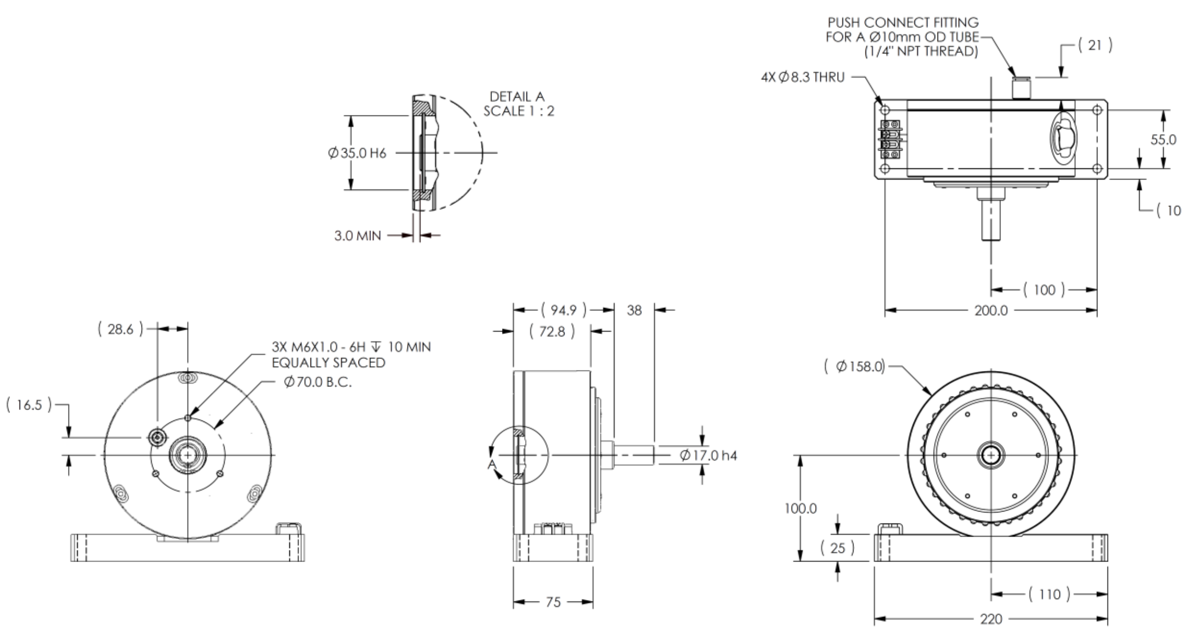
AHB-3



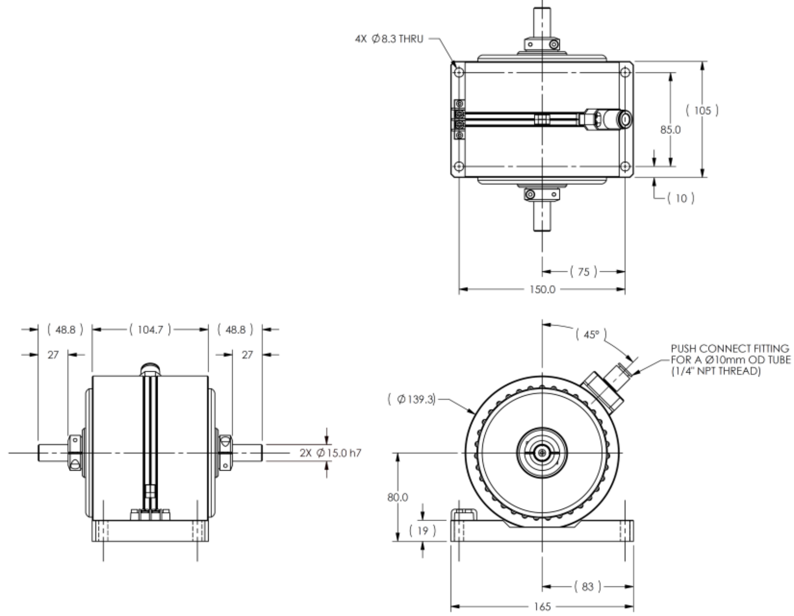
AHB-3.3



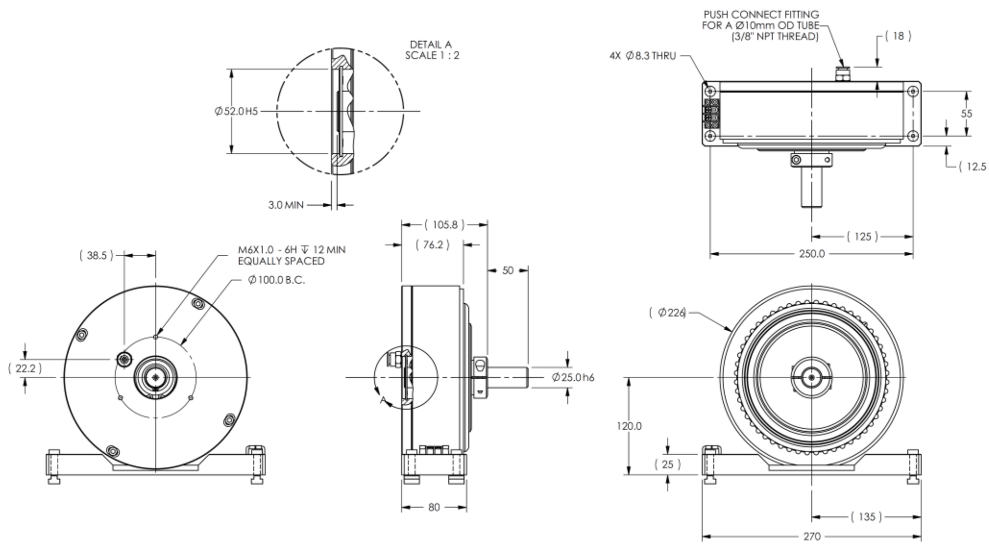
AHB-5



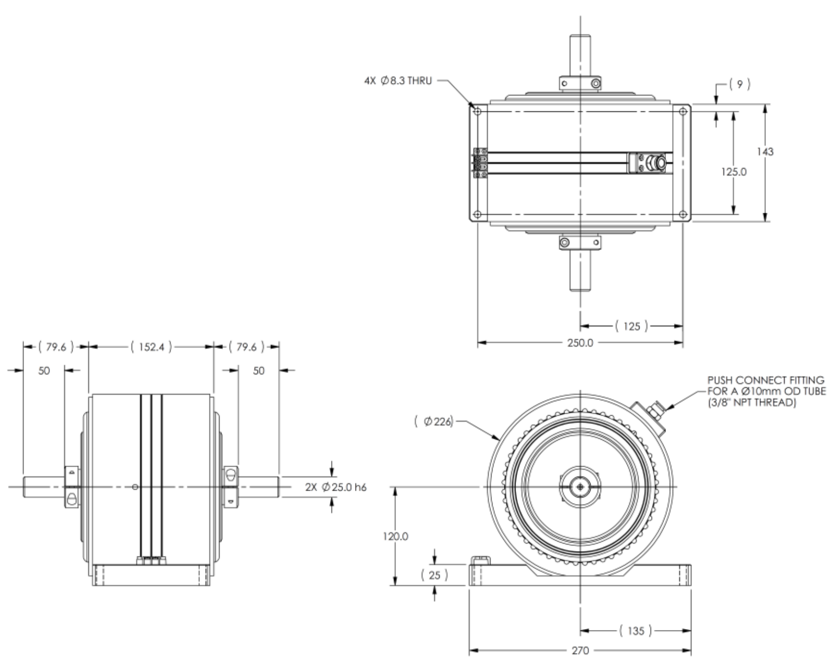
AHB-6



AHB-12



AHB-24



ブロワ空冷式　BHBシリーズ

BHBシリーズは、空冷用ブロワがセットになったヒステリシスブレーキです。エアコンプレッサーが用意できない試験環境や、エアコンプレッサーより騒音レベルを抑えたい場合に使用します。

仕様

型名	ブロワ型番	定格トルク	最大回転数	ブレーキ負荷電力 [W]			
				空冷あり		空冷なし	
		[N·m]	[rpm]	5分以内	連続使用	5分以内	連続使用
BHB-3B	BL-001	3	20,000	1,500	935	800	160
BHB-6B		6		3,400	3,000	1,000	225
BHB-12B		12	12,000	3,500	3,000	2,200	250
BHB-24B	BL-002	24		7,000	6,000	4,000	450

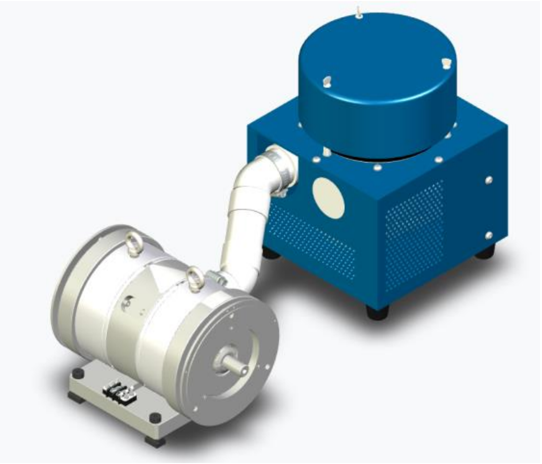
型名	ドラッグトルク @1000rpm	イナーシャ	コイル電力	定格電流	コイル抵抗 25℃±10%	電圧	重量 (ブロワ除く)	重量 (ブロワ含む)
	[N·m]	[kg·m²]	[W]	[mA]	[Ω]	[VDC]	[kg]	[kg]
BHB-3B	1.51×10^{-2}	6.89×10^{-4}	18.56	750	33.0	24.8	13	17
BHB-6B	2.82×10^{-2}	1.38×10^{-3}	37.13	1500	16.5	24.0	17	21
BHB-12B	9.18×10^{-2}	5.60×10^{-3}	28.80	1200	20.0	24.0	31	35
BHB-24B	1.40×10^{-1}	1.12×10^{-2}	57.60	2400	10.0	24.0	60	68

※１　ブレーキ負荷電力は、コイルやベアリングの上限温度100℃から算出しています。

動作環境	
温度	-40℃ ～ +85℃
相対湿度	90%以内、結露しないこと
振動・衝撃	IEC68.2 準拠
EMC	IEC 61326:2002 準拠
機械的仕様	
軸端の形状	スムーズ
バランス性能	ISO 1940-1　G6.3 準拠

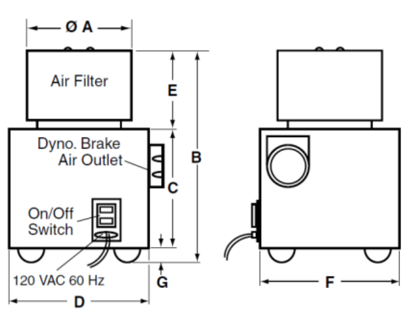
■ブロワの仕様

モデル	電圧	消費電力	ヒューズ仕様
BL-001	120V	600VA	UL/CSA 6.3 A 250 V SB
BL-002	120V	1000VA	UL/CSA 15 A 250 V SB



■ブロワの寸法

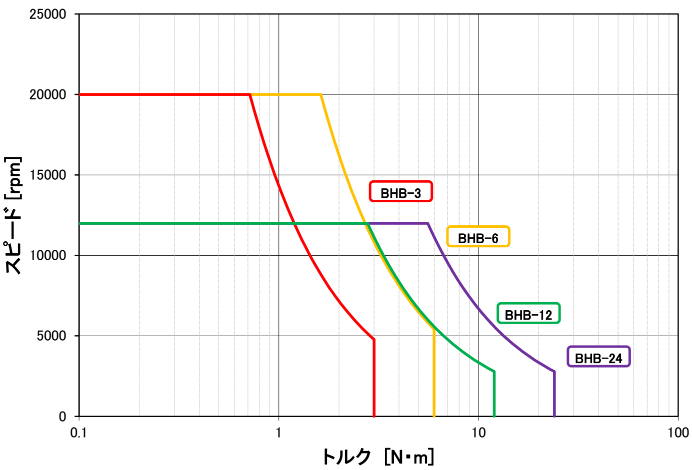
	BL-001	BL-002
	[mm]	[mm]
φA	178	178
B	279	279
C	254	254
D	203	381
E	102	102
F	203	305
G	25	25
重量	3.9kg	8.1kg



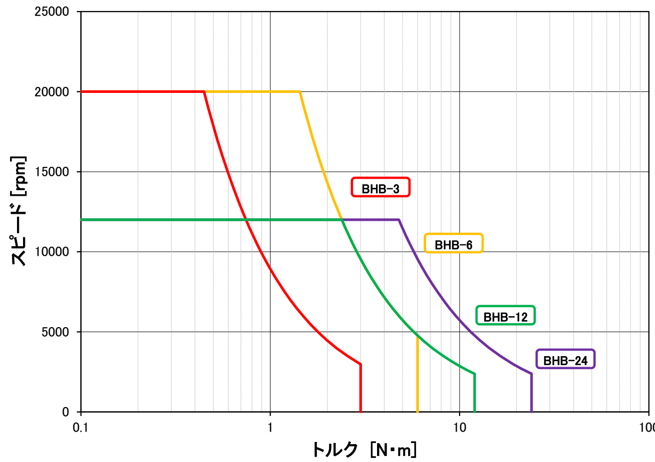
騒音レベル：噴出し口から 1m 離れた場所で
BL-001がおよそ 90dBA、BL-002がおよそ95dBAです。

電力吸収カーブ

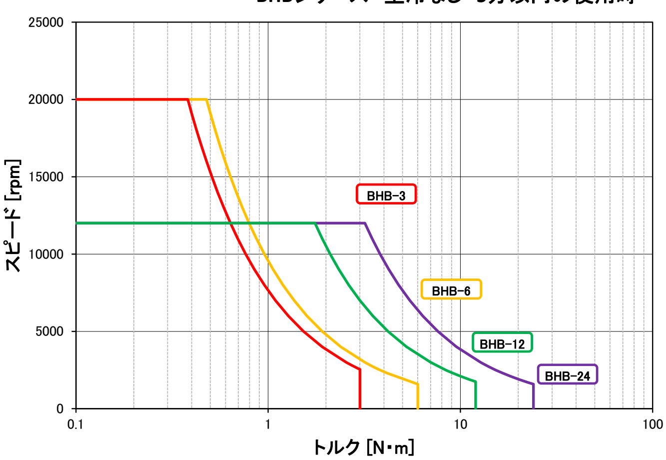
BHBシリーズ　空冷あり　5分以内の使用時



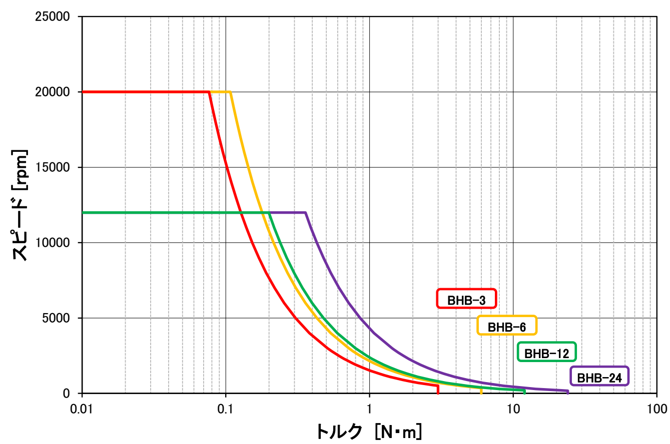
BHBシリーズ　空冷あり　連続使用時



BHBシリーズ　空冷なし　5分以内の使用時



BHBシリーズ　空冷なし　連続使用時

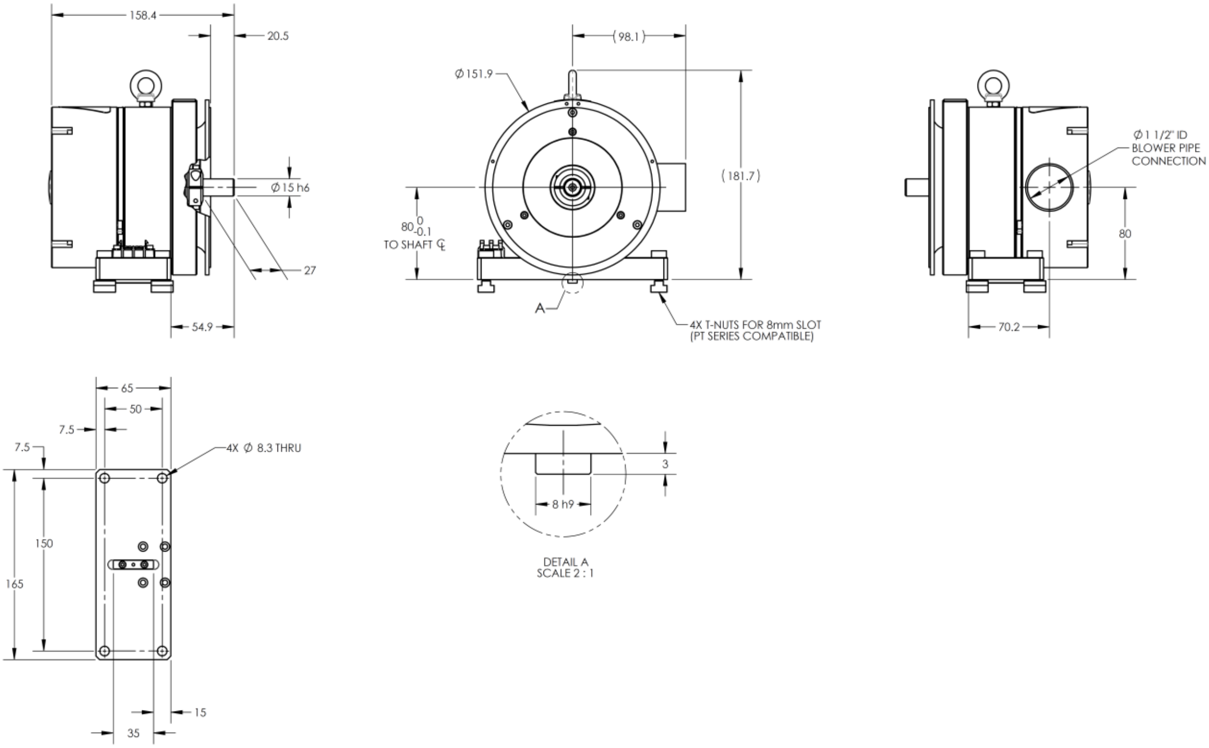


寸法

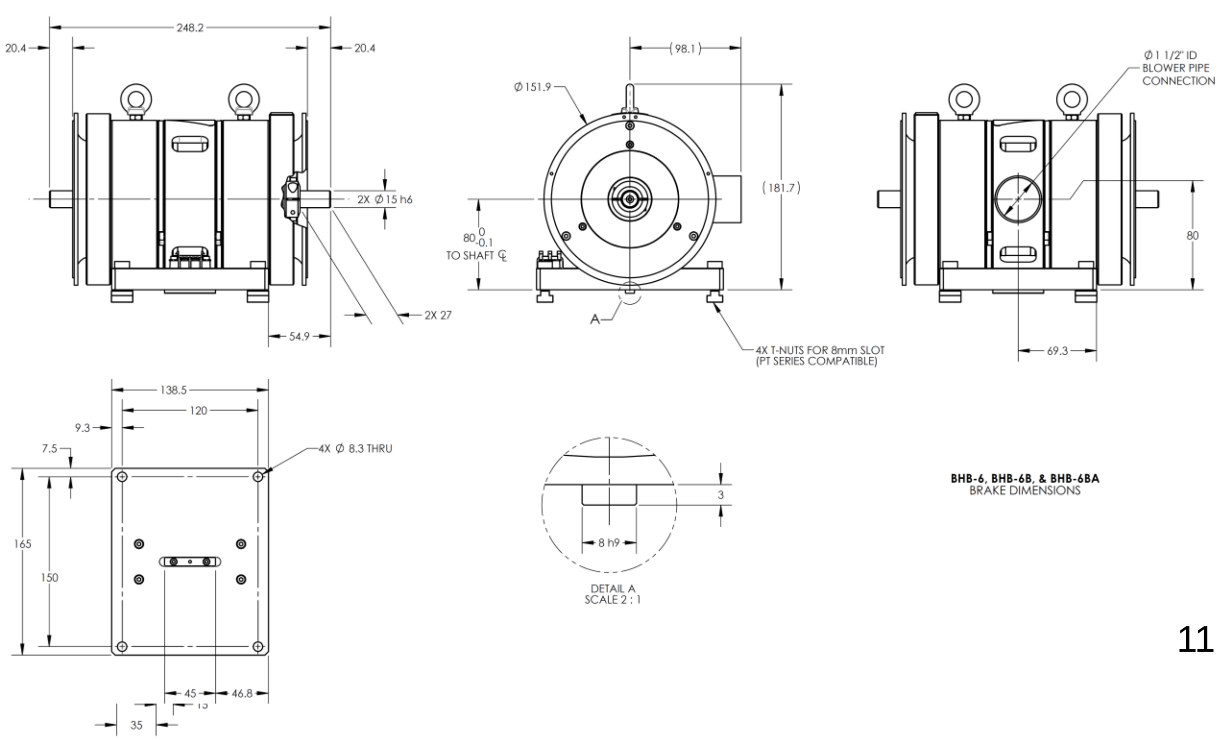
2DのPDF形式ファイルは下記の場所から取得できます。
https://www.magtrol.com/product/bhb-series-blower-cooled-hysteresis-brakes/

※　片軸のモデルは、特注で両軸モデルが可能です。

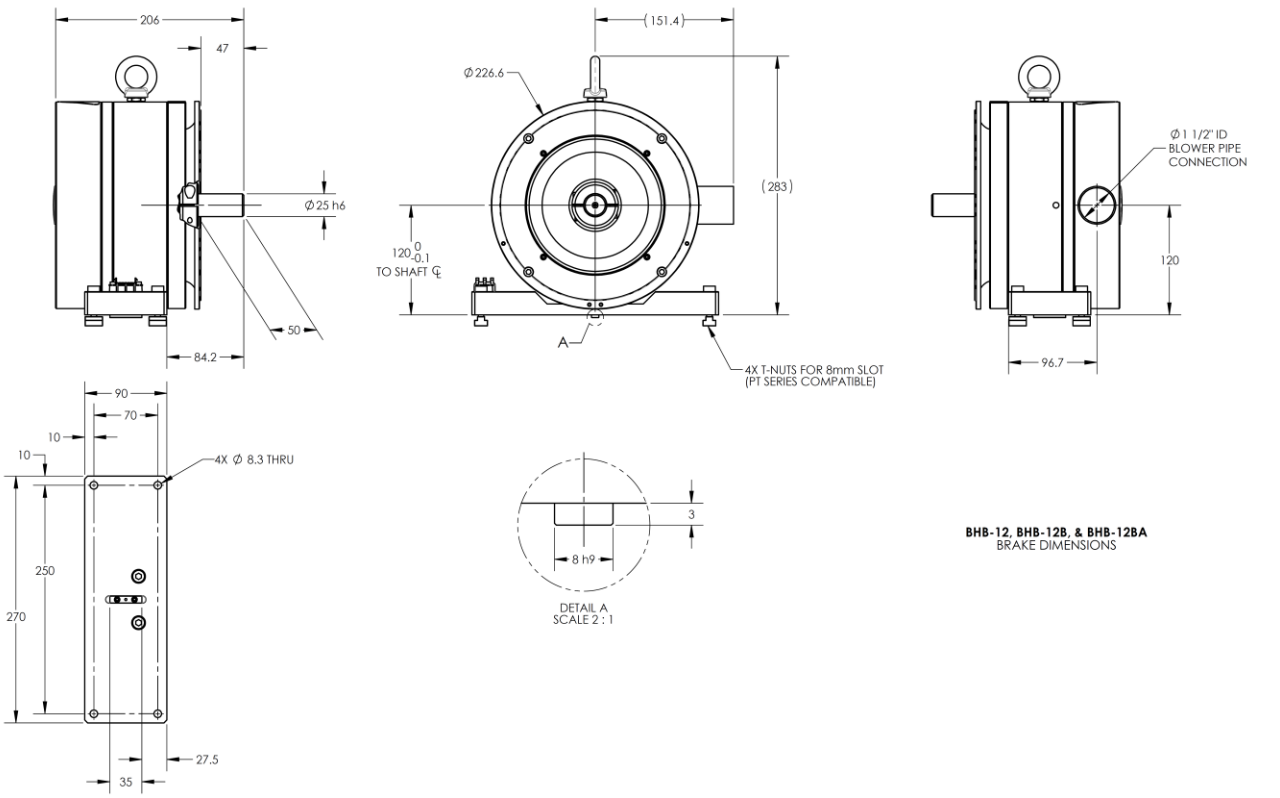
■ BHB-3



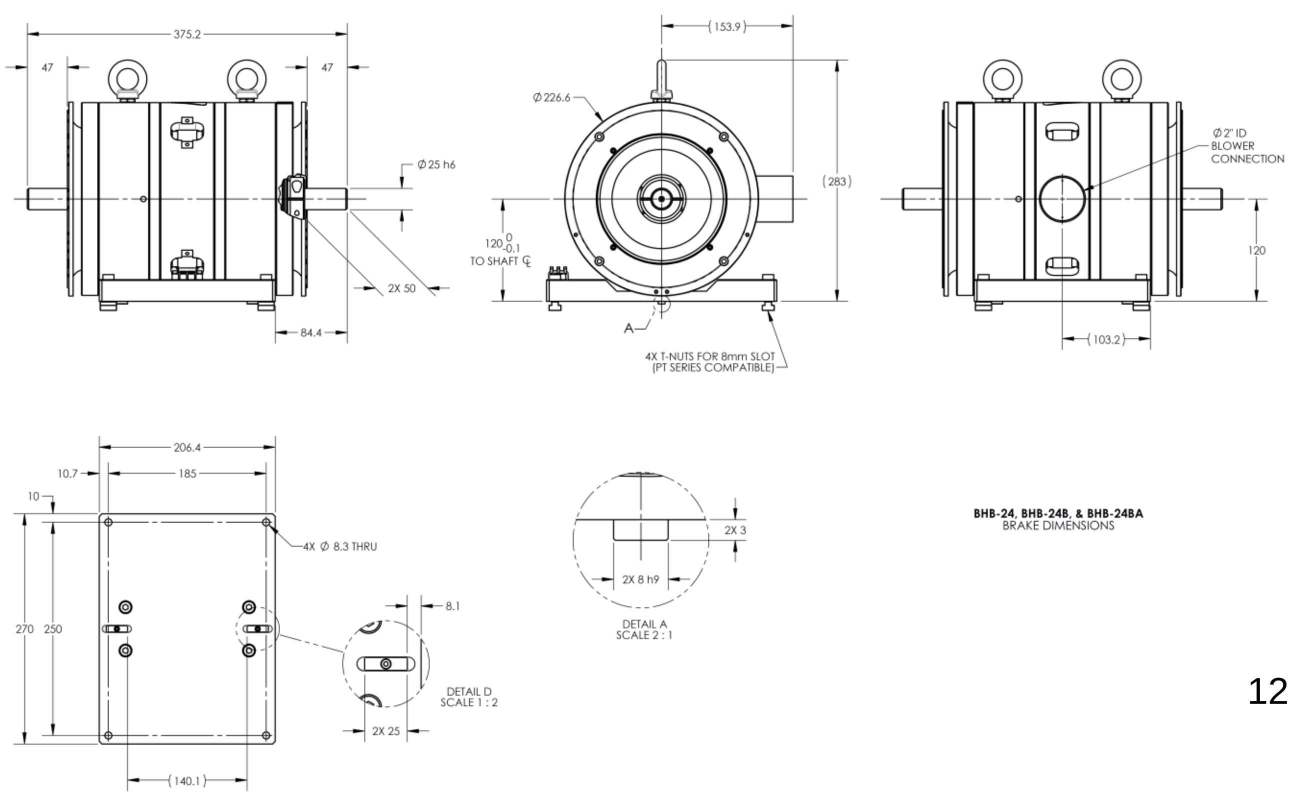
■ BHB-6



BHB-12


206
47
Ø 25 h6
50
84.2
(151.4)
Ø 226.6
(283)
120 0 -0.1
TO SHAFT ℄
A
4X T-NUTS FOR 8mm SLOT
(PT SERIES COMPATIBLE)
Ø 1 1/2" ID
BLOWER PIPE
CONNECTION
120
96.7
90
70
10
10
4X Ø 8.3 THRU
250
270
27.5
35
3
8 h9
DETAIL A
SCALE 2 : 1
BHB-12, BHB-12B, & BHB-12BA
BRAKE DIMENSIONS

BHB-24


375.2
47
47
Ø 25 h6
2X 50
84.4
(153.9)
Ø 226.6
(283)
120 0 -0.1
TO SHAFT ℄
A
4X T-NUTS FOR 8mm SLOT
(PT SERIES COMPATIBLE)
Ø 2" ID
BLOWER
CONNECTION
120
(103.2)
206.4
10.7
185
10
4X Ø 8.3 THRU
270
250
8.1
DETAIL D
SCALE 1 : 2
2X 25
(140.1)
2X 3
2X 8 h9
DETAIL A
SCALE 2 : 1
BHB-24, BHB-24B, & BHB-24BA
BRAKE DIMENSIONS

ヒステリシスブレーキ HBシリーズ

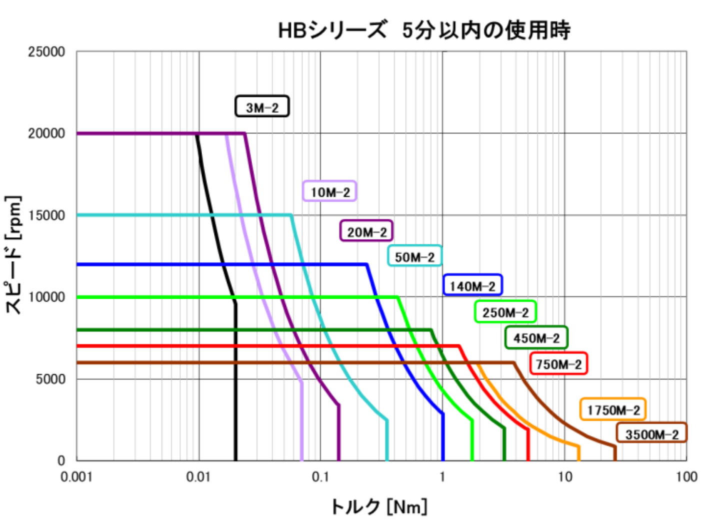
強制空冷の無い自然放熱タイプのブレーキです。
電流値とトルク値を指定できるマッチングブレーキMHBシリーズもあります。(本カタログp.20)

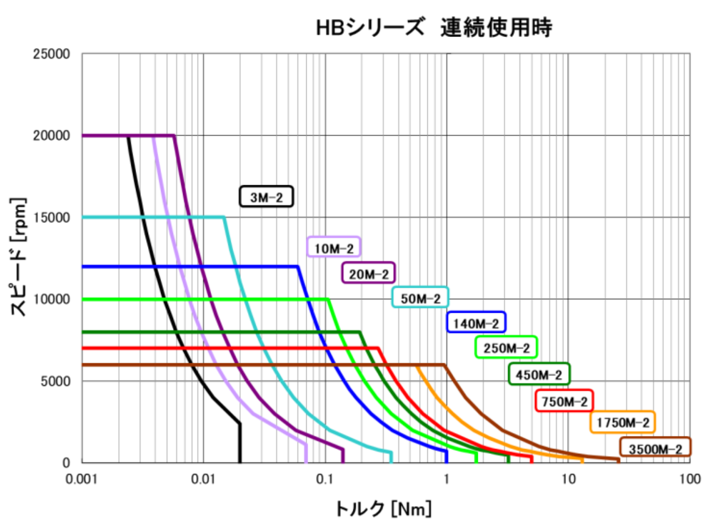
仕様

型名	定格トルク [N·m]	最大回転数 [rpm]	ブレーキ負荷電力 [W] 5分以内	ブレーキ負荷電力 [W] 連続使用	ドラッグトルク @1000rpm [N·m]	イナーシャ [kg·m²]	定格電流 [mA]	コイル電力 [W]	電圧 [VDC]	コイル抵抗 25℃±10% [Ω]	重量 [kg]
HB-3M-2	0.02	20,000	20	5	3.53×10^{-4}	4.30×10^{-7}	145	3.59	25.0	171	0.11
HB-10M-2	0.07	20,000	35	8	7.06×10^{-4}	4.35×10^{-6}	133	3.18	24.0	180	0.22
HB-20M-2	0.14	20,000	50	12	7.77×10^{-4}	4.58×10^{-6}	217	5.65	26.0	120	0.29
HB-50M-2	0.35	15,000	90	23	1.55×10^{-3}	1.67×10^{-5}	253	6.10	24.0	95	0.78
HB-140M-2	1.00	12,000	300	75	5.42×10^{-3}	1.00×10^{-4}	253	6.10	24.0	95	1.86
HB-250M-2	1.75	10,000	450	110	7.77×10^{-3}	3.45×10^{-4}	270	7.00	26.0	96	3.50
HB-450M-2	3.20	8,000	670	160	1.51×10^{-2}	7.50×10^{-4}	442	9.80	22.1	50	5.85
HB-750M-2	5.00	7,000	1,000	200	5.00×10^{-2}	1.14×10^{-3}	383	8.80	23.0	60	12.80
HB-1750M-2	13.00	6,000	1,200	350	9.18×10^{-2}	5.63×10^{-3}	600	13.00	31.2	52	24.50
HB-3500M-2	26.00	6,000	2,400	600	1.36×10^{-1}	1.25×10^{-2}	1,200	26.00	31.2	28	50.00

※1 ブレーキ負荷電力は、コイルやベアリングの上限温度100℃から算出しています。
※2 HB-3500M-2で26 N·m を出力するには、約1200mA 必要です。1000mA の場合は約24.72N·m です。

電力吸収カーブ

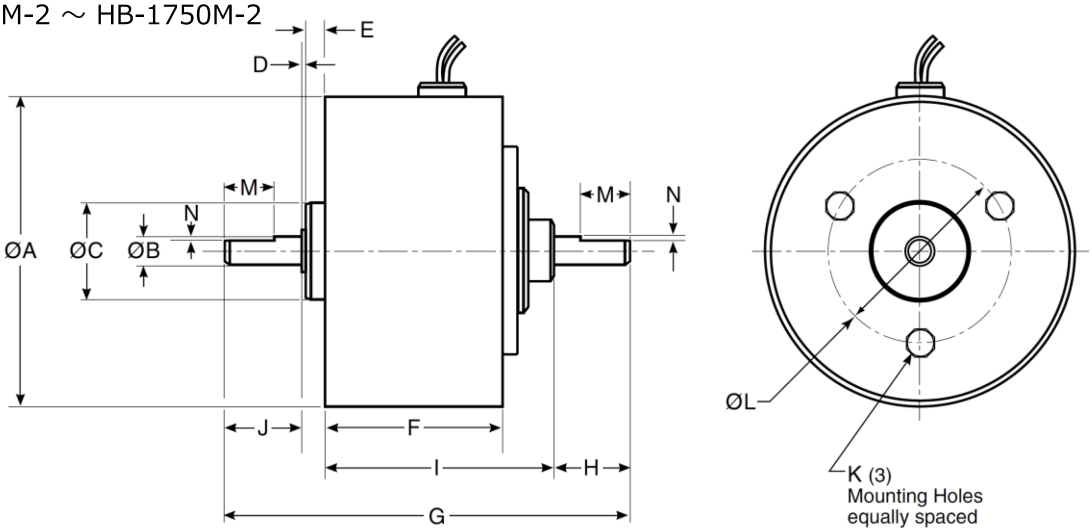




寸法

3Dステップ形式ファイル、および2DのPDF形式ファイルは下記の場所から取得できます。
https://www.magtrol.com/product/hysteresis-brakes/　　　「Specifications and Drawings - Metric」のタブ内

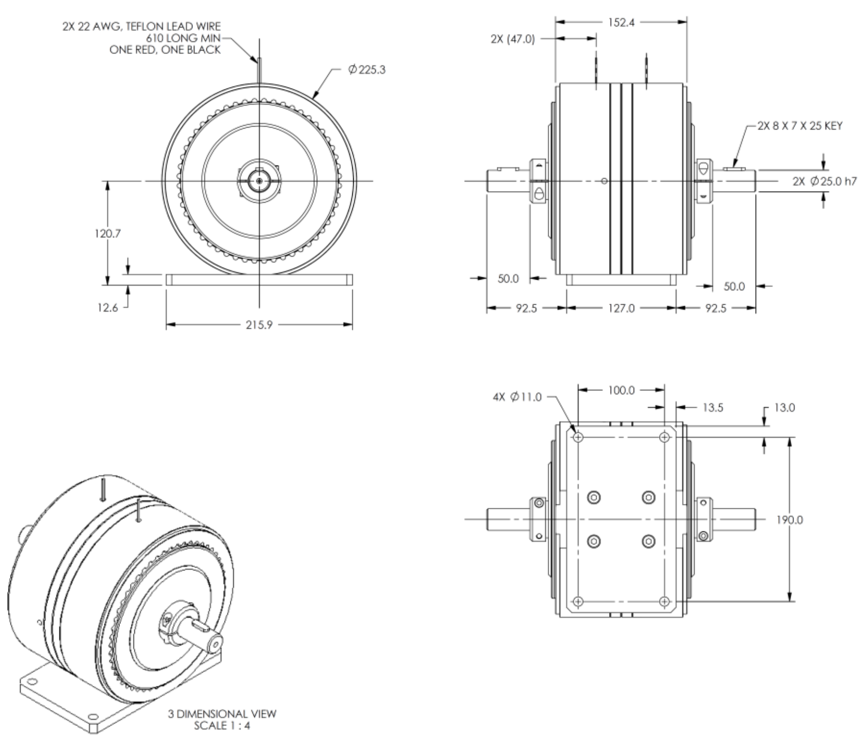
■ HB-3M-2 ～ HB-1750M-2



型名	φA	φB	φC	D	E	F	G	H	I	J	K	φL	M	N	ケーブル
HB-3M-2	31.8	3 h4	10 h4	0.6	2.0	18.6	42.0	8.0	23.6	8.0	M2.5 ↓4.5	19.0	N/A (丸棒軸)		2xAWG24, 300mm
HB-10M-2	45.7	5 g6	14 h4	0.7	2.4	20.7	52.6	12.0	25.5	12.0	M2.5 ↓5	19.0	9.5	0.7	
HB-20M-2	50.0	5 h4	14 h4	0.7	1.8	23.5	55.8	13.0	27.3	13.0	M3 ↓6	21.0	9.5	0.7	
HB-50M-2	60.0	7 h5	17 h4	0.7	2.0	39.7	76.5	15.0	42.8	16.0	M4 ↓8	25.0	10.0	0.7	2xAWG24, 457mm
HB-140M-2	92.0	10 h5	22 h5	0.8	2.5	39.0	100.0	25.0	50.8	21.0	M4 ↓9	38.0	16.0	1.0	2xAWG24, 305mm
HB-250M-2	112.7	12 h5	28 h5	0.7	3.9	50.4	123.1	27.0	64.2	27.0	M5 ↓10	45.0	キー軸 4x4x20		2xAWG24, 457mm
HB-450M-2	137.7	15 h4	32 h3	0.9	3.5	52.4	131.5	27.0	73.0	27.0	M5 ↓10	60.0	キー軸 5x5x20		2xAWG22, 457mm
HB-750M-2	158.0	17 h4	35 h5	0.9	4.0	73.0	176.0	38.0	95.0	38.0	M6 ↓10	70.0	キー軸 5x5x20		2xAWG22, 450mm
HB-1750M-2	226.1	25 h6	52 h5	1.2	6.0	76.2	213.0	50.0	105.8	50.0	M6 ↓12	100.0	キー軸 8x7x25		2xAWG22, 610mm

※1　軸形状：HB-3M-2は丸棒軸、　HB-10M-2～HB-140M-2はDカット、　HB-250M-2～HB-3500M-2はシングルキー軸

■ HB-3500M-2



台座付きヒステリシスブレーキ CHBシリーズ

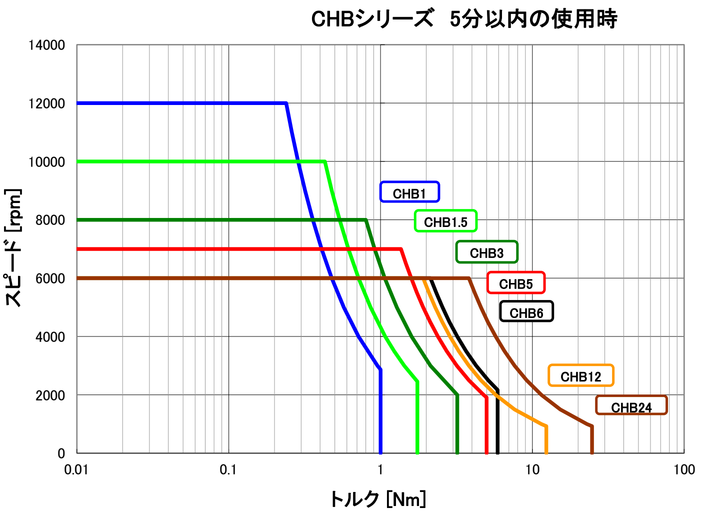
CHBシリーズは、強制空冷の無い自然放熱タイプのHBシリーズに台座を付けたブレーキです。
台座にあるネジ止め端子台からブレーキ電流を印可します。

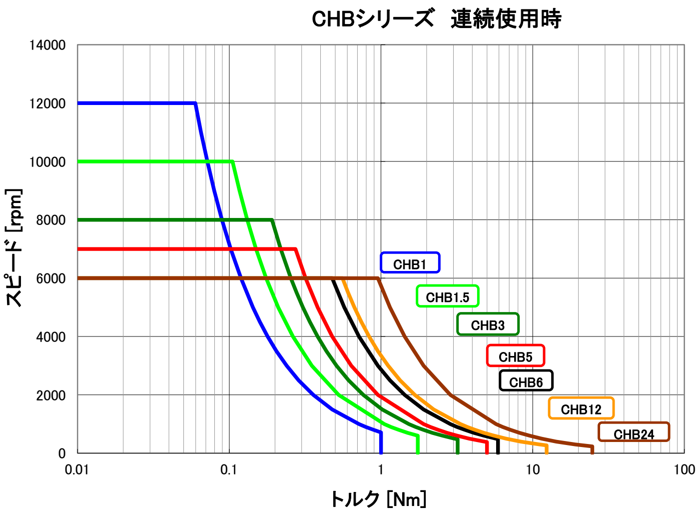
仕様

型名	定格トルク	最大回転数	ブレーキ負荷電力 [W]		ドラッグトルク @1000rpm	イナーシャ	定格電流	コイル電力	電圧	コイル抵抗 25℃±10%	重量
	[N・m]	[rpm]	5分以内	連続使用	[N・m]	[kg・m²]	[mA]	[W]	[VDC]	[Ω]	[kg]
CHB-1	1.00	12,000	300	75	5.42×10^{-3}	1.03×10^{-4}	253	6.1	24.0	95	1.86
CHB-1.5	1.75	10,000	450	110	7.77×10^{-3}	3.11×10^{-4}	270	7.0	26.0	96	3.50
CHB-3	3.20	8,000	670	160	1.41×10^{-2}	7.50×10^{-4}	442	9.8	22.1	50	5.85
CHB-5	5.00	7,000	1,000	200	5.00×10^{-2}	1.14×10^{-3}	383	8.8	23.0	60	12.80
CHB-6	6.00	6,000	1,340	300	2.82×10^{-2}	1.48×10^{-3}	884	19.5	24.0	25	12.00
CHB-12	12.36	6,000	1,200	350	9.18×10^{-2}	5.63×10^{-3}	500	13.0	26.0	52	24.50
CHB-24	24.72	6,000	2,400	600	1.36×10^{-1}	1.11×10^{-2}	1,000	26.0	26.0	26	50.00

※1 ブレーキ負荷電力は、コイルやベアリングの上限温度100℃から算出しています。

電力吸収カーブ

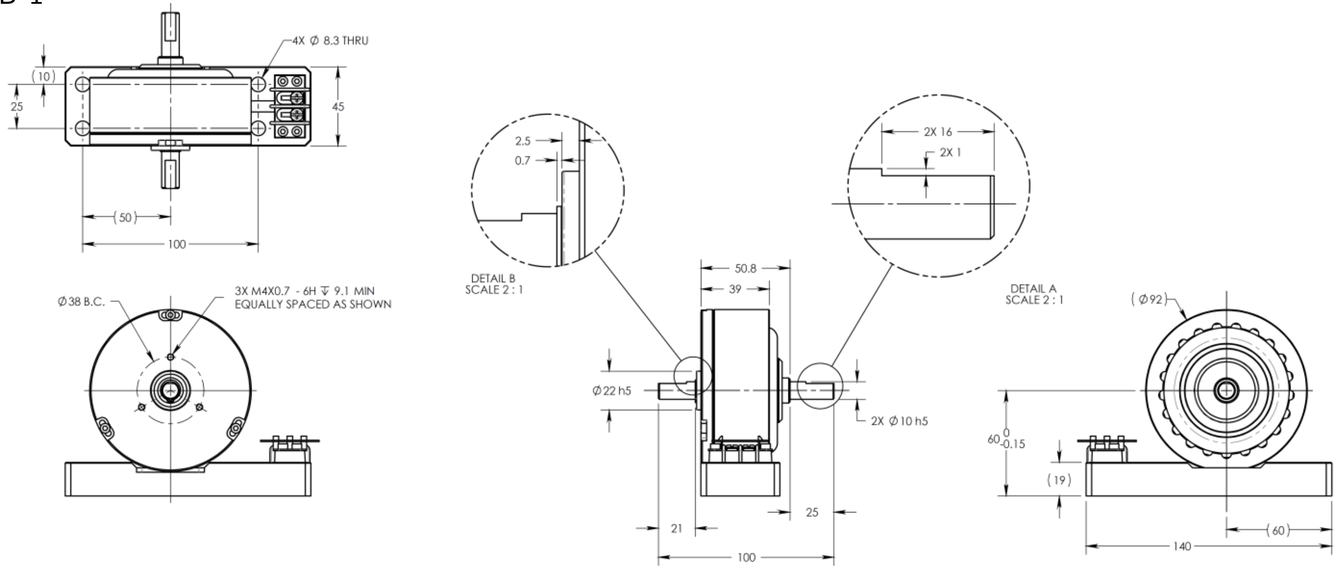




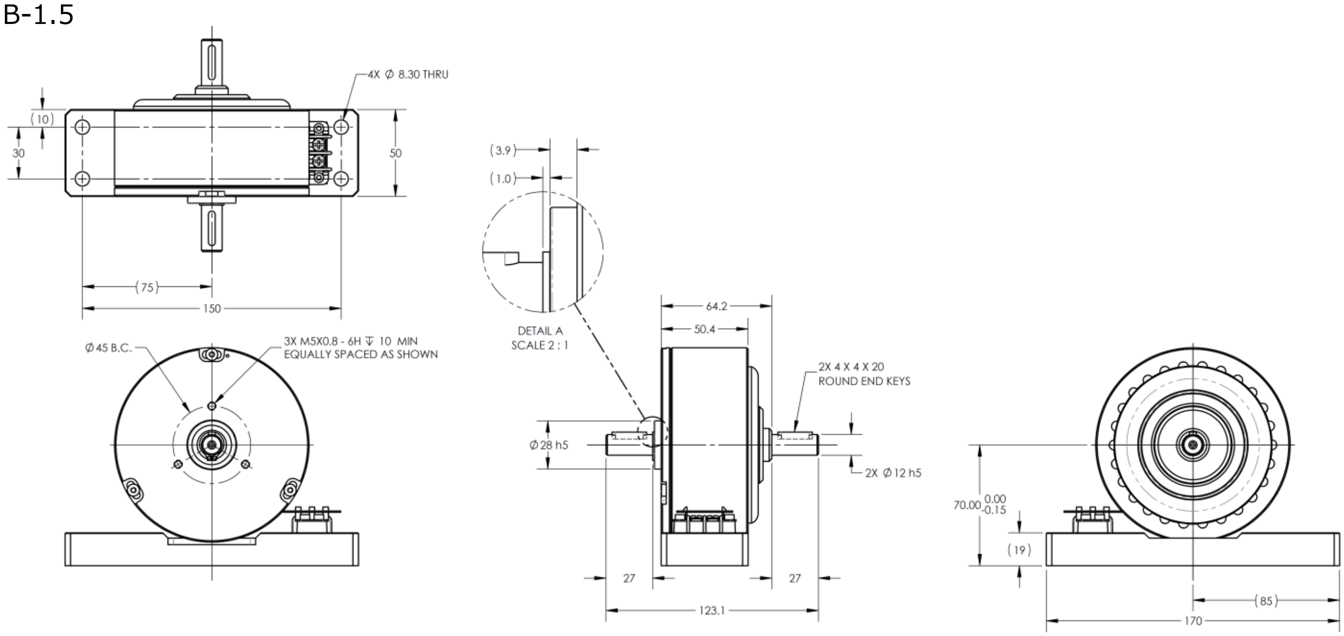
寸法

3Dステップ形式ファイル、および2DのPDF形式ファイルは下記の場所から取得できます。
https://www.magtrol.com/product/chb-series-base-mounted-hysteresis-brakes/

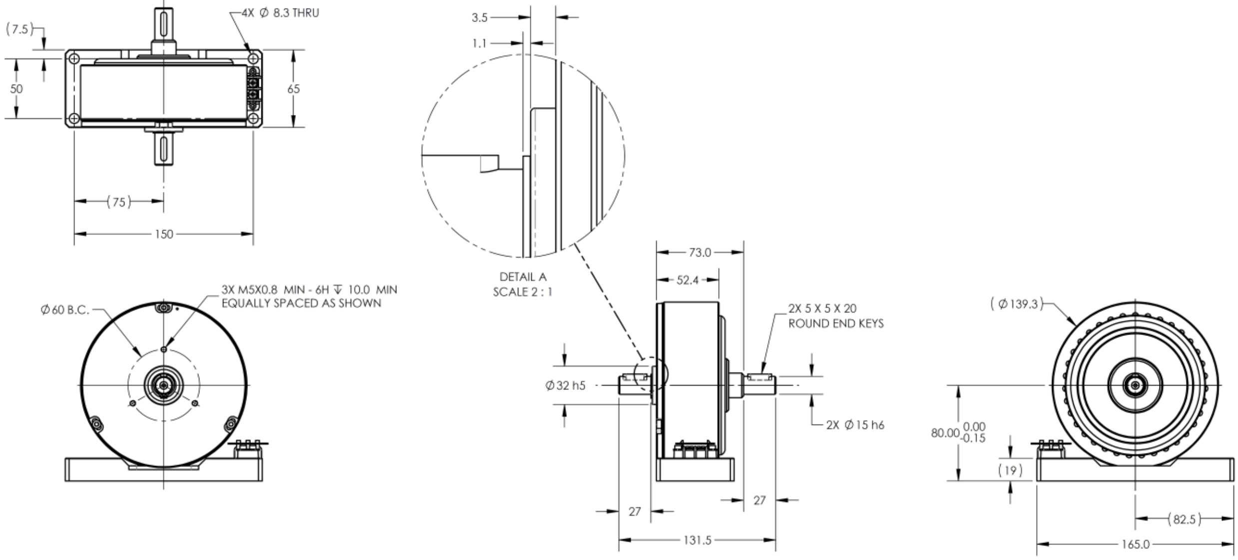
■ CHB-1



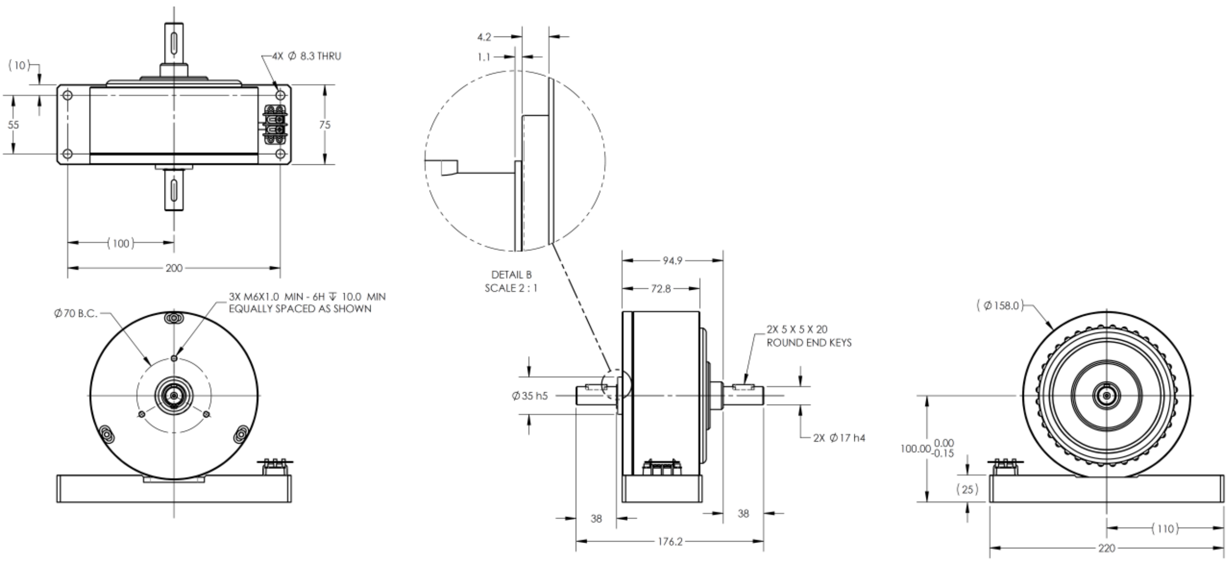
■ CHB-1.5



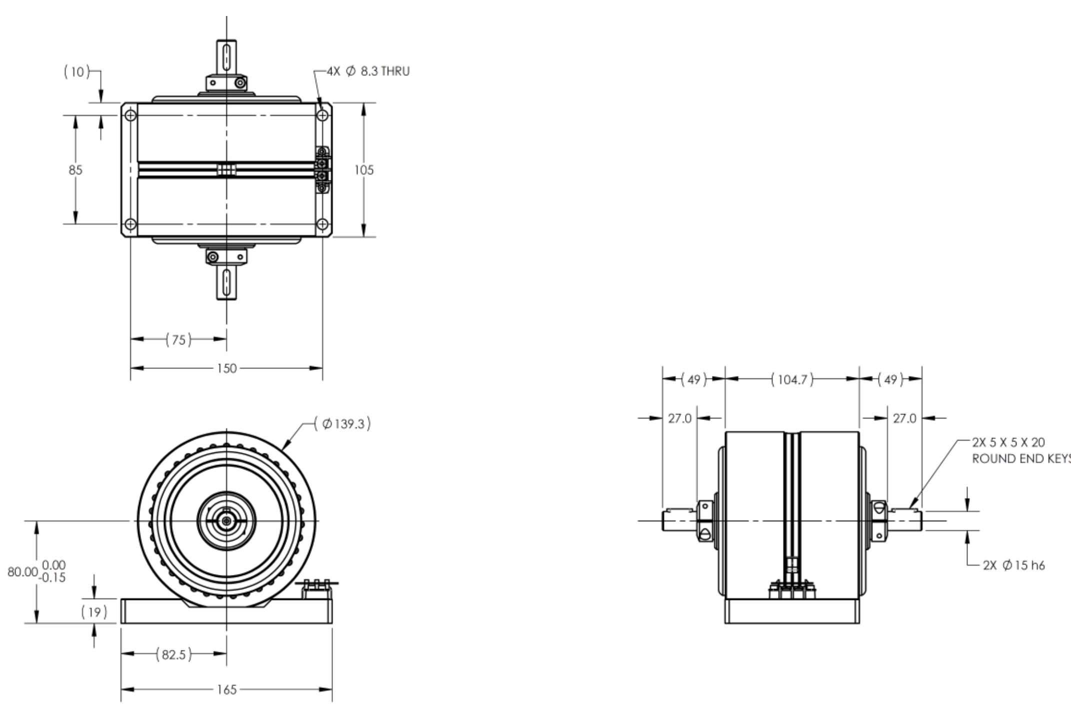
■ CHB-3



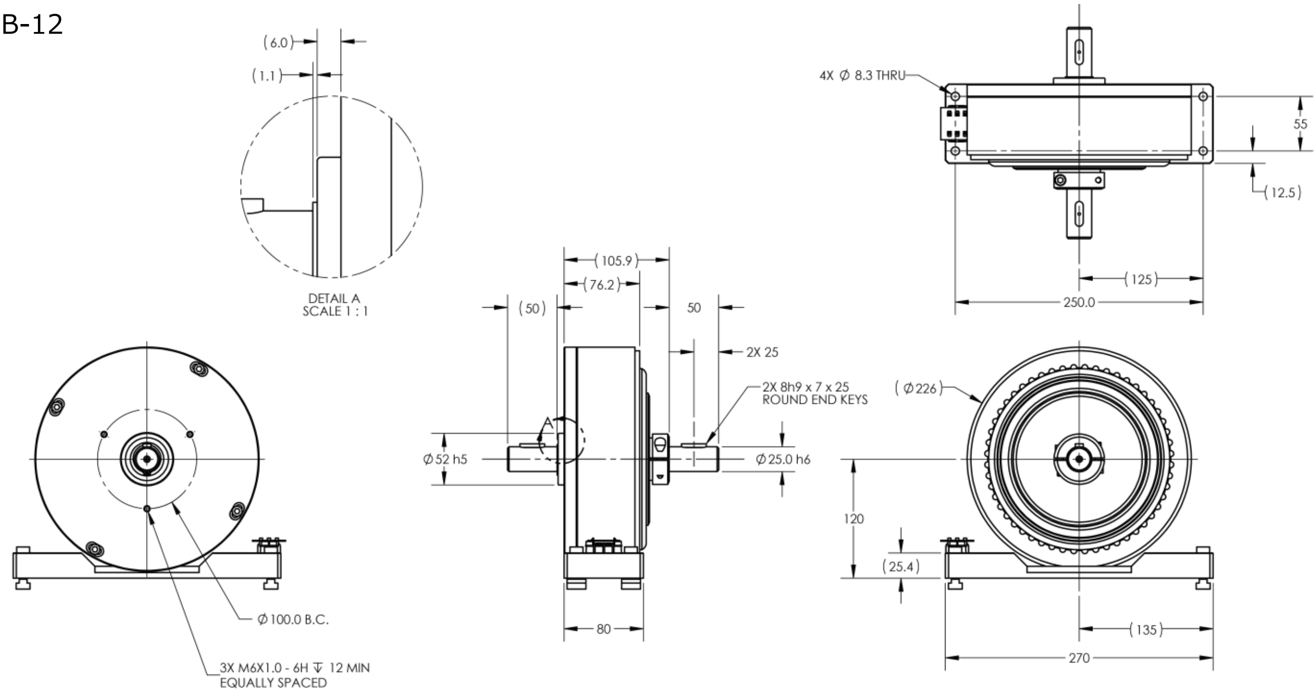
■ CHB-5



■ CHB-6

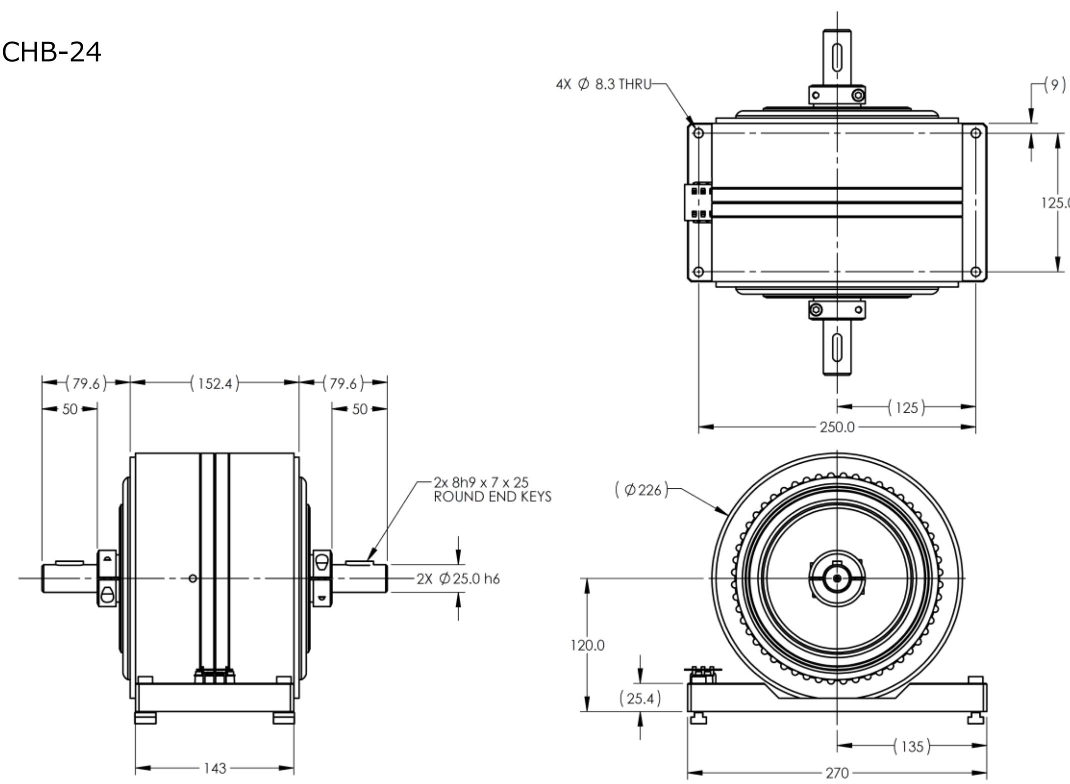


■ CHB-12



(6.0)
(1.1)
DETAIL A
SCALE 1 : 1
4X Ø 8.3 THRU
55
(12.5)
(125)
250.0
(105.9)
(76.2)
(50)
50
2X 25
2X 8h9 x 7 x 25
ROUND END KEYS
(Ø226)
A
Ø52 h5
Ø25.0 h6
120
(25.4)
Ø100.0 B.C.
80
(135)
270
3X M6X1.0 - 6H ↧ 12 MIN
EQUALLY SPACED

■ CHB-24



4X Ø 8.3 THRU
(9)
125.0
(125)
250.0
(79.6)
(152.4)
(79.6)
50
50
2x 8h9 x 7 x 25
ROUND END KEYS
(Ø226)
2X Ø25.0 h6
120.0
(25.4)
(135)
143
270

中空型ヒステリシスブレーキ　LBシリーズ

LBシリーズは、中空形状のロータとステータがバラバラになった部品です。
糸巻き装置などの設備で張力制御をするために使われます。
電流値とトルク値を指定できるマッチングブレーキMLBシリーズもあります。(本カタログp.20)

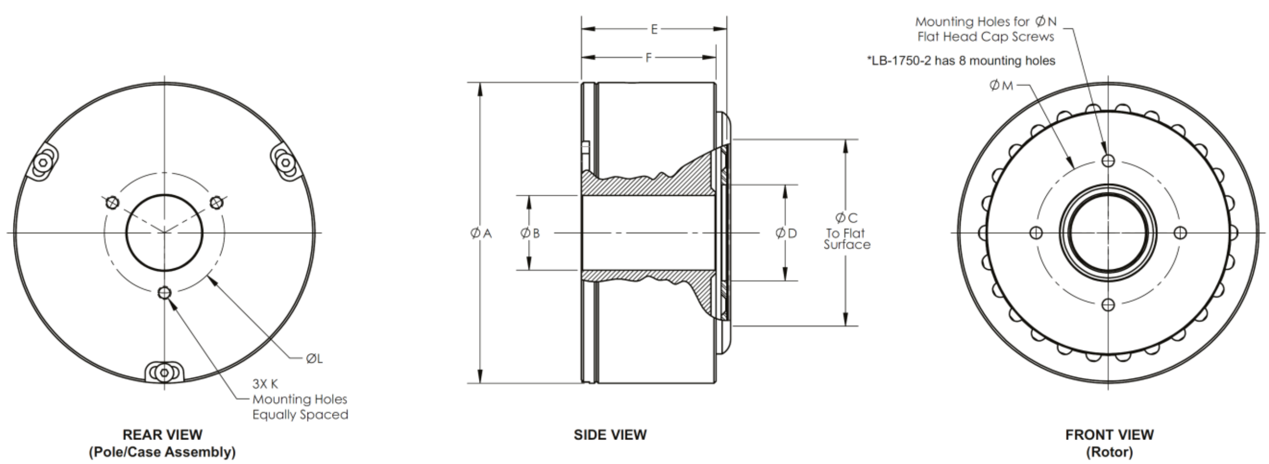
仕様

型名	定格トルク	最大回転数	ブレーキ負荷電力 [W]		定格電流	コイル電力	電圧	コイル抵抗 25℃±10%	重量
	[N•m]	[rpm]	5分以内	連続使用	[mA]	[W]	[VDC]	[Ω]	[kg]
LB-250M-2	1.5	3,000	450	110	270	6.99	25.6	95	3.0
LB-450M-2	3.0	2,500	670	160	442	9.80	22.1	50	5.3
LB-750M-2	5.0	2,000	1,000	200	383	8.82	23.0	60	10.0
LB-1750M-2	12.0	1,800	1,200	350	500	13.00	26.0	52	21.0

※1　ブレーキ負荷電力は、コイルやベアリングの上限温度100℃から算出しています。
※2　特注で最大回転数 8000rpmまで対応可能です。

寸法

3Dステップ形式ファイル、および2DのPDF形式ファイルは下記の場所から取得できます。
https://www.magtrol.com/product/large-bore-brakes/



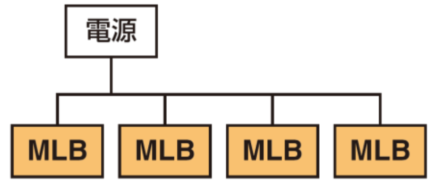
型名	ΦA	ΦB	ΦC	ΦD	E	F	K	ΦL	ΦM	N
LB-250M-2	112.7	28 H7	70.0	36 H7	54.5	50.4	M5 ↓10	45.0	54.0	M4 (4xΦ4.5)
LB-450M-2	137.7	42 H7	90.0	50 H7	57.0	52.4	M5 ↓10	60.0	80.0	
LB-750M-2	158.0	50 H7	110.0	60 H7	80.0	72.8	M6 ↓12	70.0	90.0	M5 (4xΦ5.5)
LB-1750M-2	226.0	80 H7	160.0	120 H7	83.0	76.0	M6 ↓12	100.0	140.0	M5 (8xΦ5.5)

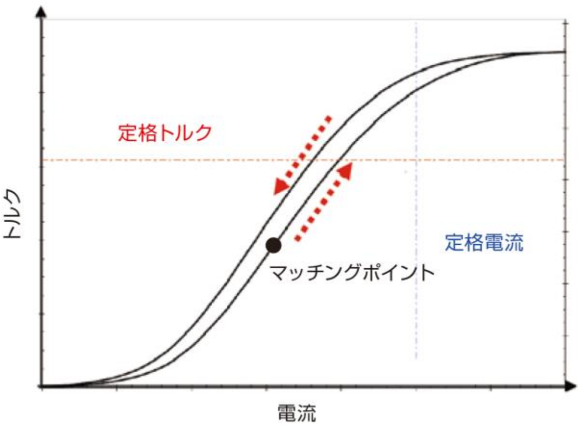
電流・トルクのマッチング　MHB / MLBシリーズ

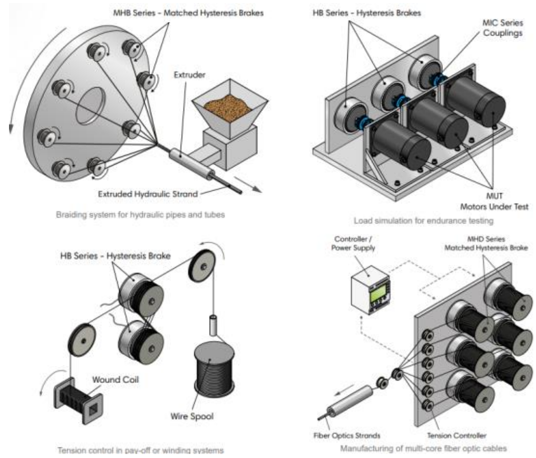
張力制御を必要とする製造装置などのアプリケーションでは、複数のブレーキトルクを均一に保持することが製品の良し悪しに影響します。Magtrol社のヒステリシスブレーキのうち、HBシリーズとLBシリーズにはマッチングモデルがあります。

■ マッチングの指定方法

HBシリーズまたはLBシリーズの中から、マッチングに対応したいモデルを選択します。
マッチングポイントは定格トルクの50% ～ 100% の間で自由に選ぶことが出来ます。
電流何A時に、トルク何N・mにしたいかの1点を指定してください。







■ マッチングの性能

マッチングを実施する回転数は、特に指定がなければ100rpmになります。
マッチングさせる1点の電流とトルクは、複数ブレーキ間でのバラつき性能は±1%以内です。
0N・mからマッチング点までのバラつき性能は、マッチング点に対して±4%以内です。

アクセサリ

■ カップリング

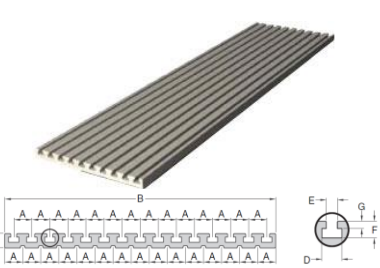
動バランス取りにより 50,000rpm など高速回転が可能

MICシリーズ
ダブルディスク

BKCシリーズ
ベローズ

■ T溝プレート　PTシリーズ

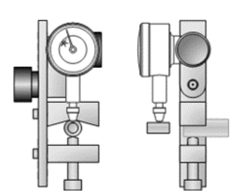
300mm から1500mm まで　長さ100mm ごと
各種治具を自由な位置に固定可能



	mm
A	25
B	375
C	20
D	14.5
E	8
F	12
G	5

■ 軸合わせ治具　TCPA-1

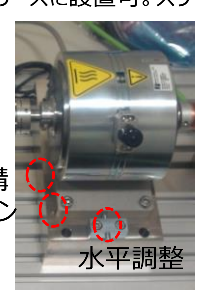
モータとトルク計の軸ずれの計測。最小目盛り 10μm



■ ブレーキ固定台

軸高さ 120mm / 150mm。水平調整付き。
PT シリーズに設置可。スライドキー溝も対応可。

キー溝
ピン



株式会社 東陽テクニカ　eモビリティ計測部

〒103-8284　東京都中央区八重洲1-1-6
TEL.03-3279-1108　FAX.03-3246-0645　E-Mail : e-mobility@toyo.co.jp
www.toyo.co.jp/e-mobility/contents/detail/magtrol.html

大阪支店	〒532-0003	大阪府大阪市淀川区宮原1-6-1（新大阪ブリックビル）	TEL.06-6399-9771	FAX.06-6399-9781
名古屋支店	〒460-0008	愛知県名古屋市中区栄2-3-1（名古屋広小路ビルヂング）	TEL.052-253-6271	FAX.052-253-6448
宇都宮営業所	〒321-0953	栃木県宇都宮市東宿郷2-4-3（宇都宮大塚ビル）	TEL.028-678-9117	FAX.028-638-5380
R&Dセンター	〒135-0042	東京都江東区木場1-1-1	TEL.03-3279-0771	FAX.03-3246-0645

ISO 14001
JQA-EM4908

ISO 9001
JQA-QM8795
技術センター