

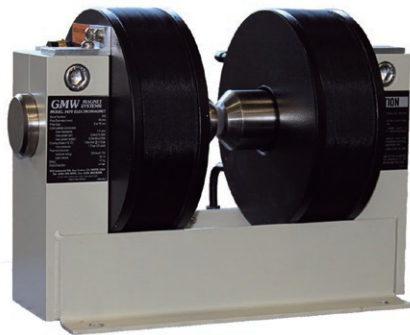
6. 電磁石

電磁石

電磁石は、磁極となる磁性材料の周りにコイルを巻き、コイルに電流を流すことにより磁場を発生させます。電流の向きや量により、試料に印加する発生磁界の向きと強度を制御できます。磁場を使用する様々な試験にご使用頂けます。

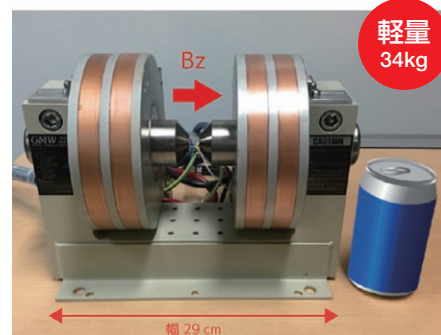
3470 型 小型軽量・卓上電磁石

GMW Associates



3480 型 2.0T 小型軽量・電磁石

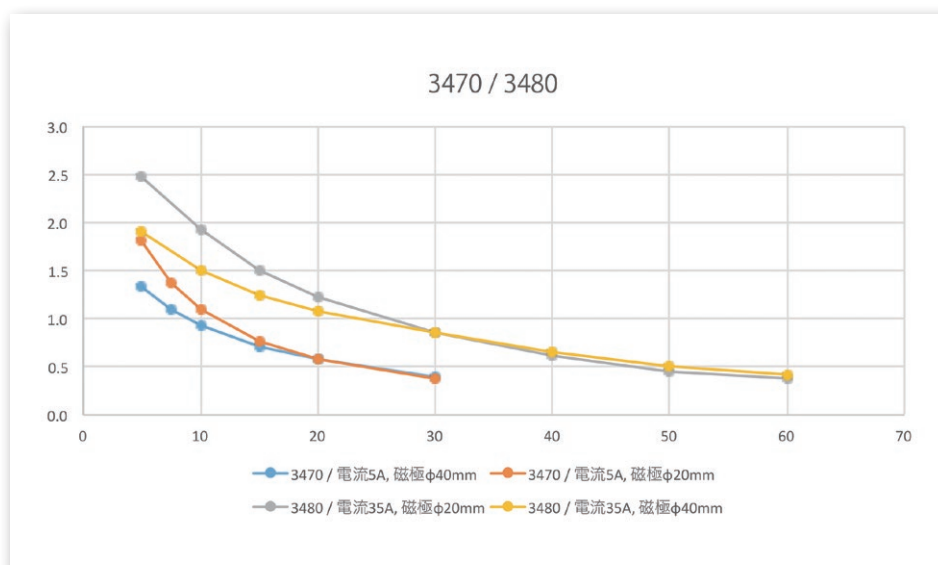
GMW Associates



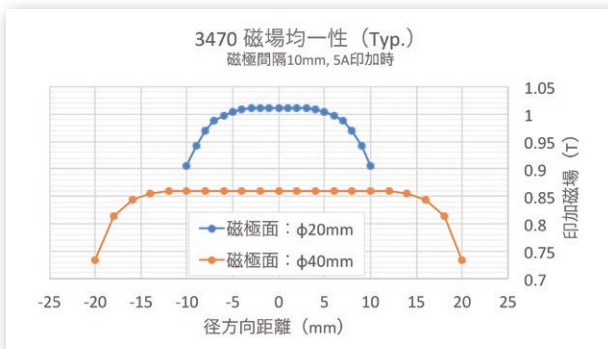
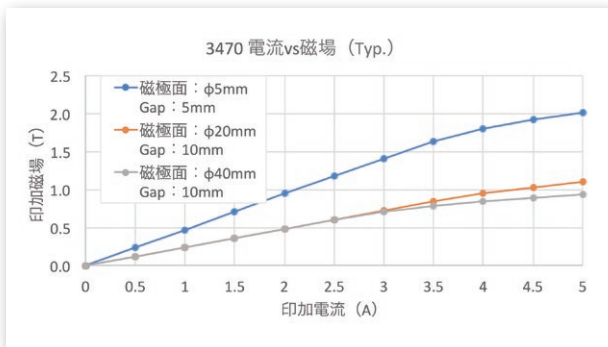
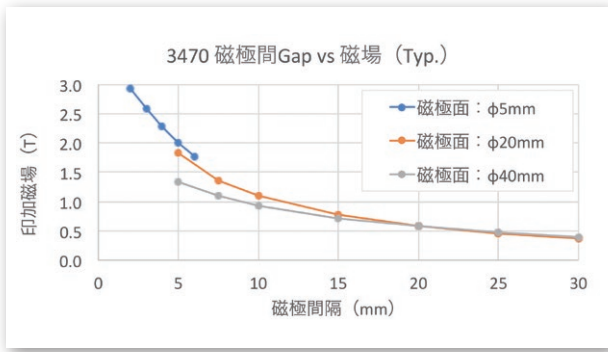
■ ラインナップ

3470 型 一般仕様	
磁極の直径	中心部は 45mm 直径。各磁極面の直径は 20mm と 40mm (リバーシブル磁極)
磁極間の距離	0 ~ 75mm
コイル間の距離	35 ~ 75mm
寸法	377mm W x 233mm D x 217mm H
重量	32g
コイル (直列接続)	
抵抗 (20℃)	7.3 Ω
最大抵抗	8.8 Ω
最大連続電力 (空冷)	3.5A、31V (0.11kW)
最大ピーク電力 (空冷)	5A、44V (0.221kW)、 最長 2 min On、4min Off のサイクルの場合
最大連続電力 (水冷)	6A、46V (0.28kW)
最大ピーク電力 (水冷)	7A、62V (0.43kW)、 最長 1 min On、2min Off のサイクルの場合
自己インダクタンス	約 50mH
水冷	1L/min, 30kPa
推奨電磁石電源	バイポーラ型：3470 PWR B8 50V, 8A, bipolar, 安定度 0.02% / 8 hrs.
インターロック	
耐熱温度	Elmwood 製 3450G サーモスタットが、個々のコイル冷却板に取り付けられ直列に配線されている。40℃ 以下では、閉回路状態である。

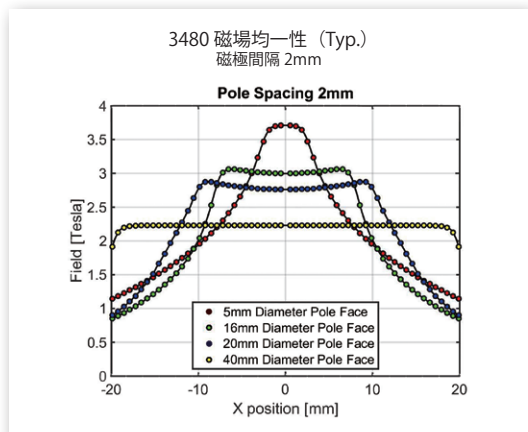
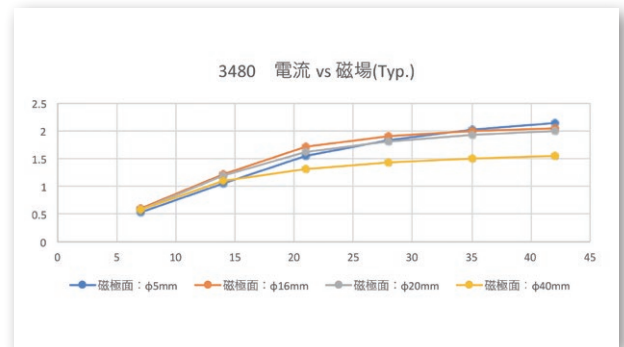
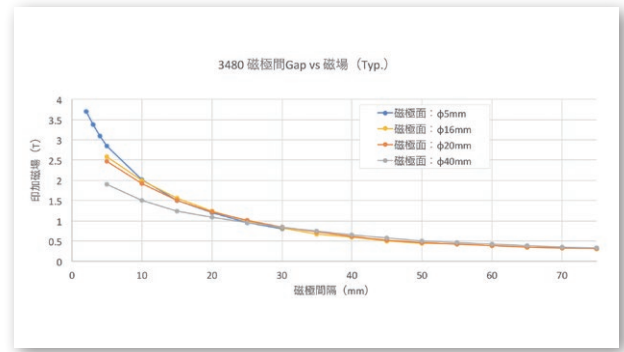
3480 型 一般仕様	
スタンダード磁極の直径	16.00mm
寸法	285mm W × 197mm D × 213mm H
重量 (ホースと水を除く)	34kg
コイル (直列接続)	
抵抗 (20℃)	1.46 Ω
最大抵抗 (65℃)	1.76 Ω
最大 DC 電流	35A (空冷時* : 7 A)
ピーク電流 (正弦波)	50A (空冷時* : 10A)
ピーク電流 (三角波)	60A (空冷時* : 12A)
最大連続電力	2.0kW (空冷時* : 100W)
最大瞬時電力	8.0kW
インダクタンス	180mH
水冷 (18℃ @103.4kPa)	4 L/min
最大正弦波周波数 (1T)	約 10Hz
過熱インターロック	65℃



3470



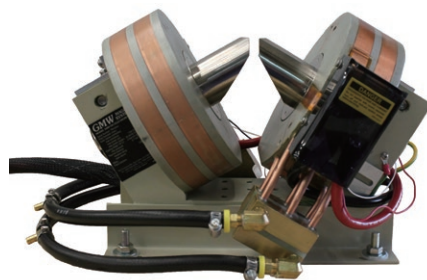
3480



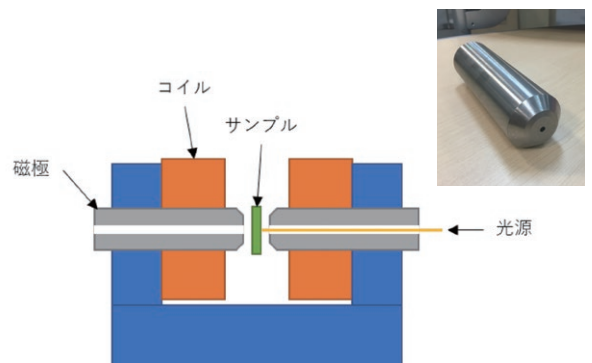
オプション



垂直立てマウンティング
オプション



OG 型



ボール穴あけオプション


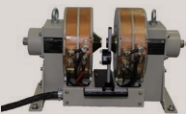
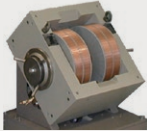
3470 オーダーインフォメーション

型番	品名
■ 電磁石本体	
● 3470-S	1.2T 磁極間可変・小型電磁石 付属品：磁極面φ 20 & 40mm、またはφ 5 & 40mm のリバーシブル磁極ペア※磁極の種類はご発注時にご選択ください。
■ 電磁石オプション	
● 3470-S-HOLE	単極のアキシャル方向穴あけオプション（貫通穴の直径（mm）をご指定下さい）
● 3470-VMBA	垂直立て用治具
■ 電磁石電源	
● 3470PWR-B8	3470-S 用リニアバイポーラ電源（± 50V, ± 8A） 付属品：電流&インターロックケーブル（10A, 5m） ※通信インターフェースはオプションになります
● PWR-B-GPIB	リニア電源用 GPIB インターフェースオプション
● 3470PWR-U10C	3470S 用ユニポーラ電源（60V, 10A, アナログ入力、IEEE488 & RS-232C インターフェース） 付属品：電流&インターロックケーブル（10A, 5m）
■ 冷却チラー（必要スペック：水温 18℃，流量 1L/min. 以上，圧力 0.03MPa 以上，冷却能力 0.25kW 以上）	
● 3470WCC	3470 用冷却チラー（配管込み）
■ 構成例（1.2T typ DC 磁場が可能 @10mm 磁極間距離、バイポーラ式）	
● 3470-S	1.2T 磁極間可変・小型電磁石
● 3470PWR-B8	3470-S 用リニアバイポーラ電源（± 50V, ± 8A）
● PWR-B-GPIB	リニア電源用 GPIB インターフェースオプション
● 3470WCC	3470-S 用冷却チラー（DC 駆動用、配管込み）

3480 オーダーインフォメーション

型番	品名
■ 電磁石本体	
● 3480-S	3480-S 2.0T 磁極間可変・小型電磁石 付属品：磁極面φ 16 & 40mm（スタンダード）、φ 20 & 40mm、またはφ 5 & 40mm のリバーシブル磁極ペア ※磁極の種類はご発注時にご選択ください。
■ 電磁石オプション	
● 3480-S-HOLE	単極のアキシャル方向穴あけオプション（貫通穴の直径（mm）をご指定下さい）
● 3470-VMBA	垂直立て用治具
● 3480-TPS	テーパーポールスリーブ（磁極面φ 5mm 用）
■ 電磁石電源	
● 3480PWR-U37	3480-S 用ユニポーラ電源（80V, 37A） 付属品：電流&インターロックケーブル（5m）、保護回路ボックス ※通信インターフェースはオプションになります
● 3480PWR-U37-C	3480PWR-U37 用 IEEE-488.2 & RS232 通信インターフェース
● 3480PWR-B28	3480-S 用バイポーラ電源（± 36V, ± 28A）、安定度 0.02% /8h、IEEE-488 付き 付属品：電流&インターロックケーブル（60A, 5m） ※ 3480-S の駆動時、最大電流は約 20A になりますのでご注意ください
● 3480CABLE	電流&インターロックケーブル 60A, 5m（3480PWR-B28 電源用） ※専用電源以外の電源を使用の場合、接続端子の加工が必要になる可能性があります。 また使用電源の機能によっては電磁石のインターロック機能が使えない場合があります。
■ 冷却チラー（必要スペック：水温 18℃，流量 4L/min., 圧力 0.1MPa, 冷却能力 2.0kW 以上）	
● 3480DCWCC	3480-S 用冷却チラー（DC 駆動対応、配管込み、電源ケーブル 3m）
● 3480PKWCC	3480-S 用冷却チラー（ピーク駆動対応、配管込み） ※漏電ブレーカは含まれておりません。お客様にてご用意ください。
■ 構成例（2.0T typ DC 磁場が可能 @10mm 磁極間距離、ユニポーラ式）	
● 3480-S	2.0T 磁極間可変・小型電磁石（スタンダード 16 & 40mm 磁極選択）
● 3480PWR-U37	3480-S 用ユニポーラ電源（80V, 37A）
● 3480PWR-U37-C	3480PWR-U37 用 IEEE-488.2 & RS232 通信インターフェース
● 3480DCWCC	3480-S 用冷却チラー（DC 駆動対応、配管込み、電源ケーブル 3m）

ラインナップ

型番 特長	写真	印加磁場 (磁極間隔)	磁極間隔 磁極径	最大電力 (連続)	重量	寸法	推奨電源 赤：バイポーラ
C 型電磁石							
5403 汎用 中型		2T (10mm) 1T (30mm)	可変 0 ~ 86mm ϕ 10 ~ 76	空冷 20A, 10V 水冷 50A, 25V	124kg	W 604mm D 270mm H 359mm	DLM40-75E (40V, 75A) BOP25-40MG (25V, 40A)
5405 高磁場 中型		2.5T (10mm) 1T (50mm)	可変 0 ~ 86mm ϕ 3 ~ 76	水冷 70A, 70V	155kg	W 600mm D 322mm H 355mm	SGA80X63C (80V, 63A) BPS-85-70 (85V, 70A)
5501 大面積 大型		0.5T (200mm)	固定 ~ 200mm ϕ ~ 250	空冷 40A, 22V 水冷 140A, 76V	1800kg	W 828mm D 410mm H 709mm	SGA100X150C (100V, 150A)
H 型電磁石							
5404 高磁場 小型 小領域		5T (1mm) 4T (5mm)	固定 1 ~ 5mm ϕ 2.7 or 5	水冷 64A, 140V	170kg	W 284mm D 357mm H 380mm	SGA160X63C (160V, 63A)
3472-70 汎用 中型		2.5T (10mm) 1T (50mm)	可変 0 ~ 82mm ϕ 25 ~ 100	空冷 20A, 14V 水冷 70A, 50V	335kg	W 377mm D 233mm H 217mm	SGA60X83C (60V, 83A) BPS-85-70 (85V, 70A)
3473-70 高磁場 大型		3T (10mm) 1T (70mm)	可変 0 ~ 100mm ϕ 25 ~ 150	空冷 20A, 17V 水冷 70A, 59V	610kg	W 686mm D 405mm H 570mm	SGA60X83C (60V, 83A) BPS-85-70 (85V, 70A)
3474 高磁場 大型		3.5T (10mm) 1T (110mm)	可変 0 ~ 160mm ϕ 25 ~ 250	空冷 40A, 22V 水冷 140A, 76V	1800kg	W 920mm D 636mm H 864mm	SGA100X150C (100V, 150A) BPS-85-70 x 2 パラレル接続 (85V, 140A)
5414 大面積 超大型		2.5T (50mm)	固定 ~ 200mm ϕ ~ 315	水冷 140A, 116V	3200kg	W 0.92m D 0.522m H 1.068m	SGA160X156C (160V, 156A) SGA100X100C (100V, 100A)

プロジェクション電磁石

GMW 社製プロジェクション電磁石は、上面ステージ上で特定の方向に磁場を発生させることができる電磁石です。磁場を発生させるサンプル設置領域がオープンな環境となるため、サンプルへのプロービングや光導入などが容易になります。

■ ラインナップ

印加磁場の方向	任意	水平	垂直		
モデル	5204 型	5201 型	5203 型	5205 型	5207 型
印加可能磁場 (磁極からの距離)	面内 (Br) 0.3T (1mm) 面直 (Bz) 0.12T (2mm)	約 0.3T (3mm)	約 0.5T (5mm)	約 0.03T (5mm)	約 1.5T (2mm)

5204 型 プロジェクション電磁石 (任意磁場方向タイプ)

GMW Associates

5204 型は、上面ステージ上で、任意の方向に磁場を発生させることができるプロジェクション式の電磁石です。電磁石本体には 3つのコイルが設置されており、それぞれをバイポーラ電源で制御することにより、ベクトル合成磁場を生成します。プロジェクション式の電磁石は、磁場を発生させるサンプル設置領域がオープンな環境となるため、サンプルへのプロービングや光導入などが容易になります。

■ 特長

- 任意方向への磁場発生が可能
- 瞬時最大磁場 0.3T
- 逆さ向きなど任意の向きに取り付け可能

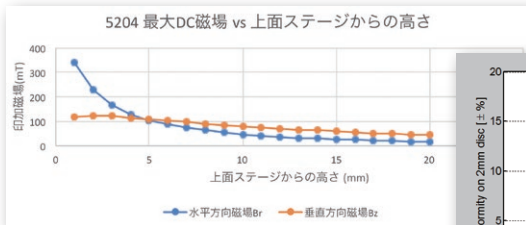
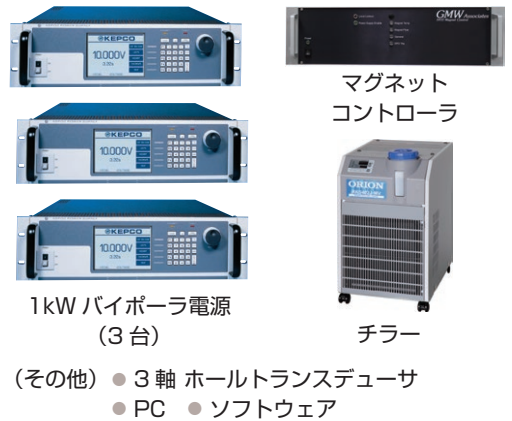
■ 仕様

- 最大 DC 磁場 : 面内 (Br) 0.3T、面直 (Bz) 0.12T
※上面ステージからの高さに依存します
- 最大 DC 電流 : 62A
- 瞬時最大電流 : 100A
- 水冷 : 8L/min (18°C @413.8kPa)
- Sin 波周波数 : 最大 約 200Hz
- インターロック作動温度 : 80°C

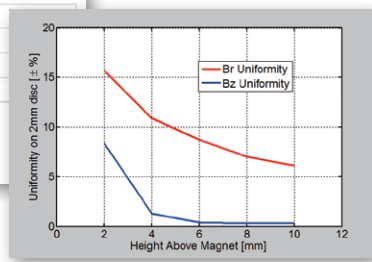


5204 型 電磁石 (本体)

<主なシステム構成>

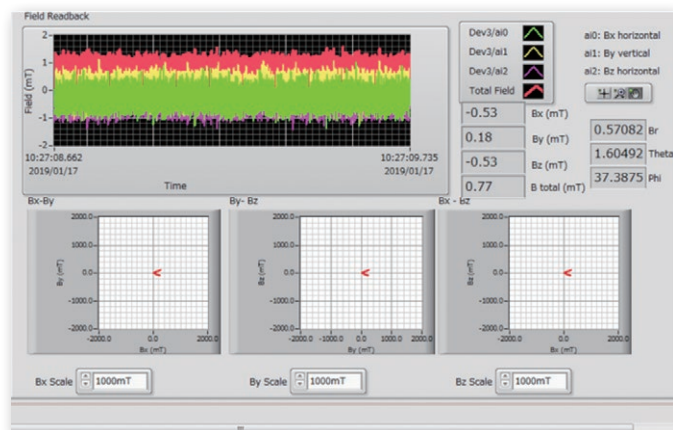
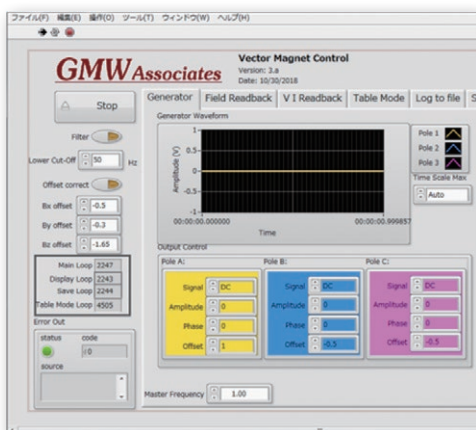


最大 DC 磁場 v.s.
上面ステージからの高さ



磁場均一性 v.s.
上面ステージからの高さ

■ 磁場制御ソフト：印加磁場のベクトル表示が可能



5201 水平方向磁場



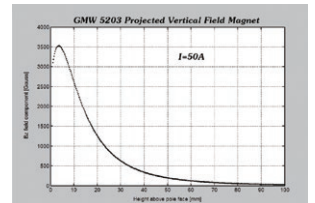
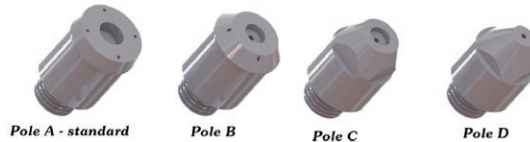
5201 型プロジェクション電磁石は、磁極面上に水平方向に磁場を発生させることのできる電磁石です。

- 最大 DC 磁場 : 0.4T @ 中心部 高さ ~ 2mm
0.1T @ 中心部 高さ ~ 12mm
- 磁場均一性 : $\pm 1\%$ (@ $x = 0 \pm 1\text{mm}$, $y = 0 \pm 5\text{mm}$, $dz \pm 0.1\text{mm}$, $z > 1\text{mm}$)
- 最大駆動電流 : 20A
- 最大消費電力 : 400W
- 推奨電源 : BOP20-20DL (バイポーラ / 20V / 20A)
- 必要冷却水 : 1L/min., 0.2MPa, 18°C

5203 面直方向磁場

5203 型プロジェクション電磁石は、磁極面上に垂直方向に磁場を発生させることのできる電磁石です。4つの磁極オプションにより、アプリケーションに合わせた磁場分布の実現が可能です。

- 磁極オプション

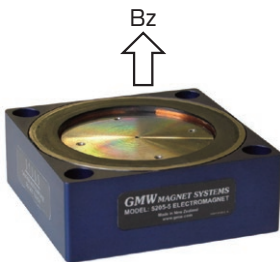


- 最大 DC 磁場、磁場均一性 (100A 印加時)

z = 5mm	Br / Bz Over Disc ϕ 4mm	Bz Over Disc ϕ 4mm	Peak Bz on axis [T]
Pole A	$\pm 1.00\%$	$\pm 0.83\%$	0.52
Pole B	$\pm 2.00\%$	$\pm 0.70\%$	0.58
Pole C	$\pm 3.00\%$	$\pm 0.51\%$	0.65
Pole D	$\pm 5.95\%$	$\pm 0.89\%$	0.75

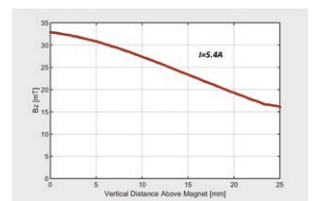
- 最大駆動電流 : DC60A、瞬時 100A
- 最大消費電力 : 2kW
- 推奨電源 : BOP20-50MG (バイポーラ / 20V / 50A)
※パラレル接続により最大 100A 印加可能
- 必要冷却水 : 8L/min., 0.4MPa, 18°C

5205 面直方向磁場

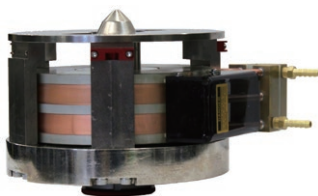


5205 型プロジェクション電磁石は、磁極面上に垂直方向に磁場を発生させることのできる電磁石です。

- 最大 DC 磁場 : 25.3mT @ 中心部高さ 13mm
- 磁場均一性 : $\pm 1\%$ (ϕ 10mm, @ 中心部高さ 13mm)
- 最大駆動電流 : DC5.4A
- 最大消費電力 : 35W
- 推奨電源 : BOP20-20DL (バイポーラ / 20V / 20A)

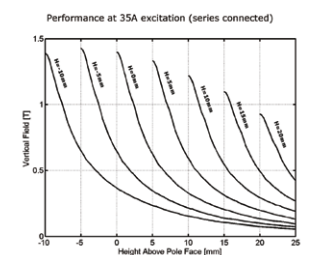


5207 垂直方向磁場



5207 型は、主に MRAM テスト用のプローブステーションへの組み込み用に設計されたシステムです。磁極面の位置は、DUT に対して高精度で配置されるように正確に調整できます。

- 最大 DC 磁場 : 1.5T @ 中心部高さ 2mm
- サイズ : 196mm ϕ x 122mm H
- 最大駆動電流 : DC35A
- 最大消費電力 : 1kW
- 推奨電源 : BOP36-28MG (バイポーラ / 36V / 28A)



推奨電源

コンパクト・低ノイズ DLM シリーズ



型番	容量	電圧	電流	サイズ	重量
DLM 10-60	600W	0-10V	0-60A	216 x 44 432	4.4kg
DLM 20-30	600W	0-20V	0-30A	216 x 44 432	4.4kg
DLM 40-15	600W	0-40V	0-15A	216 x 44 432	4.4kg
DLM 60-10	600W	0-60V	0-10A	216 x 44 432	4.4kg
DLM 80-37E	3kW	0-80V	0-37A	483 x 88 x 508	18.2kg
DLM 40-75E	3kW	0-40V	0-75A	483 x 88 x 508	18.2kg

ハイパワー 5 ~ 15kW 出力 高安定性 SG シリーズ



型番	容量	電圧	電流	サイズ	重量
SGA60X83C	5kW	0-60V	0-83A	484 x 647 x 133	18kg
SGA80X63C	5kW	0-80V	0-63A	484 x 647 x 133	18kg
SGA100X100C	10kW	0-100V	0-100A	484 x 647 x 133	27kg
SGA100X150C	15kW	0-100V	0-150A	484 x 647 x 133	36kg
SGA100X200C	20kW	0-100V	0-200A	484 x 638 x 267	54kg
SGA160X63C	10kW	0-160V	0-63A	484 x 647 x 133	27kg
SGA160X156C	25kW	0-160V	0-156A	483 x 638 x 267	64kg

バイポーラ電源 BOP シリーズ



リニアバイポーラ電源 : BOP/BOP-L シリーズ



BOP-GL/EL



BOP-MG/ME

型番	容量	電圧	電流	サイズ	重量
誘導性 L 負荷対応 BOP-L シリーズ					
BOP50-8DL	400W	± 50V	± 8A	483 x 133 x 510	34.5kg
BOP20-20DL	400W	± 20V	± 20A	483 x 133 x 510	34.5kg
低ノイズ&リップル 1kW BOP-GL/EL シリーズ					
BOP20-50GL	1kW	± 20V	± 50A	483 x 133 x 546	24.1kg
1kW 大電力 BOP-MG/ME シリーズ					
BOP36-28MG	1kW	± 36V	± 28A	483 x 133 x 546	24.1kg
BOP50-20MG	1kW	± 50V	± 20A	483 x 133 x 546	24.1kg
BOP25-40MG	1kW	± 25V	± 40A	483 x 133 x 546	24.1kg
BOP10-100MG	1kW	± 10V	± 100A	483 x 133 x 546	24.1kg

バイポーラ電源 BPS シリーズ



型番	容量	電圧	電流	サイズ	重量
BPS-85-70-EC	6kW	± 85V	± 70A	483 x 221 x 650	50kg

推奨電源

電磁石仕様						推奨電源仕様				印加可能 電流
型番	最大 電圧 (V)	最大 電流 (A)	パワー (kW)	流量 (L/min.)	圧力 (bar)	型番	バイポーラ / ユニポーラ	最大 電圧 (V)	最大 電流 (A)	
3470	44	5	0.22	1	0.3	BOP50-8DL	バイポーラ	50	8	5
						DLM60-10	ユニポーラ	60	10	5
3480	58	35	2	4	1	BOP36-28MG	バイポーラ	36	28	22
						BOP50-20MG x 2	バイポーラ	50	40	30
						DLM80-37E	ユニポーラ	80	37	35
3472-70	50	70	3.5	6	2	SGA60X83C	ユニポーラ	60	83	70
						BPS-85-70	バイポーラ	85	70	70
3473-70	59	70	4.1	6	2	SGA60X83C	ユニポーラ	60	83	50
						BPS-85-70	バイポーラ	85	70	50
3474	76	140	10.6	15	2	SGA100/150C	ユニポーラ	100	150	140
						BPS-85-70 x 2	バイポーラ	85	140	140
5404	140	64	9.1	10	1	SGA160X63C	ユニポーラ	160	63	63
5403	25	50	1.25	2	0.5	DLM40-75E	ユニポーラ	40	75	50
						BOP25-40MG	バイポーラ	25	40	40
5405	70	70	5	4	1	SGA80X63C	ユニポーラ	80	63	63
						BPS-85-70	バイポーラ	85	70	70
5414	116	140	16.3	30	2.7	SGA160X156C	ユニポーラ	160	156	140
						SGA100X100C	ユニポーラ	100	100	100
5501	76	140	10.6	15	2	SGA100X150C	ユニポーラ	100	150	140
5503	82	140	11.5	16	2.8	SGA100X150C	ユニポーラ	100	150	140
5301	8.1	2.7	空冷のみ			BOP20-5DL	バイポーラ	20	5	2.7
5201	20	20	0.4	1	2	BOP20-20DL	バイポーラ	20	20	20
5203	18	63	1.1	8	4	BOP20-50GL	バイポーラ	20	50	50
						BOP20-50GL x 2	バイポーラ	20	100	63
5204	2.8	62	0.525	8	4.14	BOP10-100MG x 3	バイポーラ	10	100	62
5205	6.534	5.4	空冷のみ			BOP20-20DL	バイポーラ	20	20	5.4
5207	31	35	1	2	0.35	BOP36-28MG	バイポーラ	36	28	28
						BOP20-20DL	バイポーラ	20	20	20
						BPS-85-70	バイポーラ	85	70	31

東陽テクニカ 理化学計測部

オンラインストアのご案内



平素より弊社製品をご愛顧いただき誠にありがとうございます。
 理化学計測部では下記メーカーの一部製品をオンラインストアにて取り扱っております。
 オンラインストアでは特別価格を適用しており、通常よりお買い求めやすい価格となっております。
 なお、オンラインストア上では見積書の取得も可能です。
 従来のお支払い条件でのお取引となりますので新たな手続きは特別必要ございません。
 ぜひこの機会に会員登録の上、ご利用ください。
 ご利用に際しましてご不明点等ございましたらお気軽にお問い合わせください。

取扱いメーカー



Lake Shore Cryotronics Inc.
 Tabor Electronics Ltd.
 Bio-Logic Science Instruments
 Instec, Inc.
 EA Elektro-Automatik GmbH
 東陽テクニカ社製 電気化学測定消耗品

OECO (F.W.BELL)
 FLC Electronics AB
 ElectroChem, Inc.
 Andeen-Hagerling, Inc.

Preen, AC Power Corp.
 DL Instruments, LLC
 Nexceris
 AMETEK Programmable Power, Inc.

随時掲載製品更新中



電流ソース



ハイエンドテスラメータ



ガウスメータ / プローブ / ホール素子



低温用磁場センサ



ハイコストパフォーマンス
ガウスメータ

オンラインストアご利用方法



- QRコードもしくは下記 URL よりオンラインストアへアクセスください
<https://www.material-store.toyo.co.jp/>
- 会員登録後、オンラインストア上から見積取得・ご注文いただけます
※ 指定伝票には対応していません
※ ご注文時にご指定いただければ照会番号を納品書・請求書に記載可能です
※ ご注文時にご指定がない場合、納品時に弊社書式の納品書・請求書を添付します
- 在庫品は 5 営業日以内、手配品は商品ページ記載納期を目安に納品いたします

株式会社 東陽テクニカ 理化学計測部

〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6
 TEL. 03-3245-1103 FAX. 03-3246-0645 E-Mail: magne@toyo.co.jp
www.toyo.co.jp/material

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
 名古屋営業所 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 2-3-1 (名古屋広小路ビルディング) 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
 技術センター 〒103-8284 東京都中央区八重洲 1-1-6 TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645
 テクノロジーインターフェースセンター 〒103-0021 東京都中央区日本橋本石町 1-1-2 TEL. 03-3279-0771 FAX. 03-3246-0645



JQA-EM4908



JQA-QM8795
技術センター

本カタログに記載された商品の機能・性能は断りなく変更されることがあります。