

TWM シリーズ
交流磁気測定装置
製品資料

東英工業株式会社

TWM シリーズ 交流磁気測定装置

本装置は主に電磁鋼板の商用周波数より 20 kHz までの交流磁気特性測定及び解析を行う装置で、素材の研究や製品の品質管理に用います。

装置はデジタルオシロスコープ、ファンクションシンセサイザー、励磁電源、波形補正回路、測定枠、パーソナルコンピュータ、ディスプレイ、A4 モノクロレーザープリンターおよび測定制御ソフトウェアにて構成されております。各測定器は GP-IB 回線にてパーソナルコンピュータから制御、データ受信、データ処理を行い、測定項目に従い自動計測を行います。

測定は各波形測定より基本的な磁気特性の測定 (B,H,W,S, μ m) が行え、さらに B-t、H-t、B-H Loop 波形をディスプレイに表示することができます。測定結果は プリンターにて印字する他、装置ハードディスクに保存することができます。

測定枠 (単板試料枠、エプスタイン枠、リング試料台) を付属することにより、各種試料の測定が行えます。



構 成

1. 交流磁気測定装置本体 ----- 1 式
 - (1) デジタルオシロスコープ ----- 1 台
 - (2) ファンクションシンセサイザー ----- 1 台
 - (3) 励磁電源 ----- 1 台
 - (4) アナログ演算ユニット ----- 1 台
 - (5) 出力トランスユニット ----- 1 台
(励磁電流検出シャント抵抗内蔵)
 - (6) パーソナルコンピュータ ----- 1 台
(インターフェイスボード含む)
 - (7) 液晶ディスプレイ ----- 1 台
 - (8) プリンター ----- 1 台
 - (9) 装置収納ラック ----- 1 式
2. 標準付属品 ----- 1 式
 - (1) 電源ケーブル(約 3 m)----- 1 本
 - (2) 測定棒接続ケーブル(約 3 m)----- 1 本
3. 完成図書 ----- 2 冊

仕 様

1. 所要入力電源 (励磁電源の定格により変わることがあります)
 単相、50/60 Hz、100 V ± 10 V、約 3 kVA
 第 3 種アース(抵抗値 ≤ 100 Ω)
2. 測定対象試料
 電磁鋼板、鉄系アモルファス
3. 定数の設定(パーソナルコンピュータのキーボードから行います)
 基本は SI 単位にて行います(CGS 単位と一部切り替え可能といたします)
 - (1) 試料重量 : kg または g 単位で有効 4 桁設定
 - (2) 試料密度 : kg/ m³ または 0.001 g/cm³ ステップで 4 桁設定
 - (3) 試料長 : m または cm 単位で有効 4 桁設定
 - (4) 周波数 : 40 Hz ~ 20 kHz の範囲を有効 4 桁設定
4. 自動測定項目の設定
 - (1) 磁束密度の設定 : 0.1 Tesla Step
 - (2) 磁界の強さ設定 : 100 A/m Step
5. 測定範囲
 - (1) 磁界の強さ測定範囲 : 0 ~ 10,000 A/m Max
 - (2) 磁束密度測定範囲 : 0.001 ~ 2.000 T Max

- (3) 鉄損測定範囲 : 0.001 ~ 1,000 W/kg Max
- (4) 皮相電力測定範囲 : 0.001 ~ 10,000 VA/kg Max
- (5) 透磁率測定範囲(B/H 演算) : 指数表示にて 4 桁
単位は[H/m]または[Gauss/Oe]。事前に切換可能
- (6) 測定周波数範囲 : 40 Hz ~ 20 kHz
- (7) その他 : 測定試料定数および励磁電源の定格で測定範囲は規制されます

6. 再現性

測定値の再現性につきましては試料挿入の仕方により 1~2%程度測定値が変動いたしますので、同一試料を測定枠に入れたままの状態であつ、試料の温度係数を除いた条件での繰り返し測定の再現性として示します。

条件 : 測定周波数(正弦波) 50,60 Hz

電磁鋼板試料(方向性試料:1.7 T、無方向性試料:1.5 T)、アモルファス試料: 1.3 T 設定時

- (1) 磁界の強さ : $\pm 1.0\%$ of reading ± 5 A/m
- (2) 磁束密度 : $\pm 0.3\%$ of reading ± 0.002 T
- (3) 鉄損 : $\pm 0.5\%$ of reading ± 10 digits(上位より 4 桁または 1mW/kg 感度)
- (4) 皮相電力 : $\pm 1.0\%$ of reading
 ± 10 digits(上位より 4 桁または 1 mVA/kg 感度)

7. デジタルオシロスコープ

スコープコーダ [DL850](YEW 社)

2 プラグインモジュール使用

2 チャンネル、12 ビット、10 MS/s、絶縁モジュール

8. 励磁電源 (測定対象試料により変える場合があります)

精密電力増幅器 [4505](NF 社)

- (1) 定格出力電力 : 500 VA(AC 45 Hz ~ 20 kHz 出力負荷力率 0.7 以上)
- (2) 定格出力電流 : 4.2 Arms(AC 出力、正弦波)
- (3) 定格出力電圧 : 120 Vrms(AC 出力、正弦波)
- (4) 出力オフセット電圧ドリフト : $\pm 20 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ typ(AC モード)
- (5) 周波数範囲 : DC ~ 20 kHz

9. ファンクションシンセサイザー

マルチファンクションシンセサイザー[WF1945B](NF 社)

- (1) 出力波形 : 正弦波、三角波、矩形波
- (2) 波形出力分解能 : 16 bit
- (3) 出力波形と周波数 : 正弦波、矩形波 0.01 μHz ~ 15 MHz
三角波 0.01 μHz ~ 500 kHz
- (4) 周波数設定分解能 : 0.01 μHz
- (5) 周波数確度 : ± 5 ppm
- (6) 全高調波歪み率 : 0.3% 以下(10 Hz ~ 100 kHz)
- (7) 出力電圧 : 10 V レンジ / 1 V レンジ

10. アナログ演算ユニット

信号増幅回路、回路駆動補助電源が収納されております。また、正弦波励磁、磁束密度設定時に B COIL 波形を正弦波に近づけるアナログ式波形補正回路が収納されております。波形補正はコンピュータにて制御処理を行うデジタル式補正とアナログ式補正を切り替えることができます。

11. 出カトランスユニット

出カトランスとタップ切換用リレーが収納されております。また、励磁電流検出シャント抵抗およびシャント抵抗切換リレーも収納されております。

出カトランスの容量は波形歪みが少なくなるように励磁電源定格以上を用います。

12. 測定ソフトウェア

12-1. 単板試料測定(Hコイル法)、エプスタイン試料およびリング試料測定共通

(1) 自動測定用ソフトウェア

磁束密度または磁化力の設定制御を行いながら、その時の各測定を行います。

(2) 磁気特性測定ソフトウェア

磁界の強さ、磁束密度、鉄損、日総電力、透磁率および励磁電流、磁化力、磁束電圧、磁束密度、励磁電圧の各波形と B-H ループを測定表示させます

(3) 特性曲線ソフトウェア

測定結果より H-B, B-W, B-S, 特性曲線を作成し、表示および帳票出力を行います

(4) 単位表示

透磁率 : H/m と Gauss/Oe の切換付(初期設定時)

鉄損 : W/kg と kW/m³ の切換付(初期設定時)

磁束密度 : T

磁界の強さ : A/m と Oe の切換付(初期設定時)

Hc : A/m と Oe の切換付(初期設定時)

試料長 : m , cm , mm の切換付(初期設定時)

試料質量 : kg と g の切換付(初期設定時)

試料密度 : kg/ m³ と g/cm³ の切換付(初期設定時)

12-2. リング試料専用

試料定数設定: 内径、外径/磁路長、試料断面積直接設定の切換機能付き。

13. パーソナルコンピュータ

1) Endeavor MT7900(エプソン)相当品

2) MEM 1.0 GB

3) HDD 80 GB × 2(1台はシステムバックアップ用)

4) DVD-ROM(再生ソフトなし)

5) OS : Windows XP (Vista ダウングレード版)

6) アプリケーションソフト : Office Personal 2007

7) P I/O ボード

14. ディスプレイ : 19" 液晶モニター

15. プリンター : A4 カラーレーザープリンタ LBP-5050 (Canon)

16. 装置環境条件

(1) 保存温度 : 0 ~ 40°C

(2) 使用温度 : 23°C ± 5°C

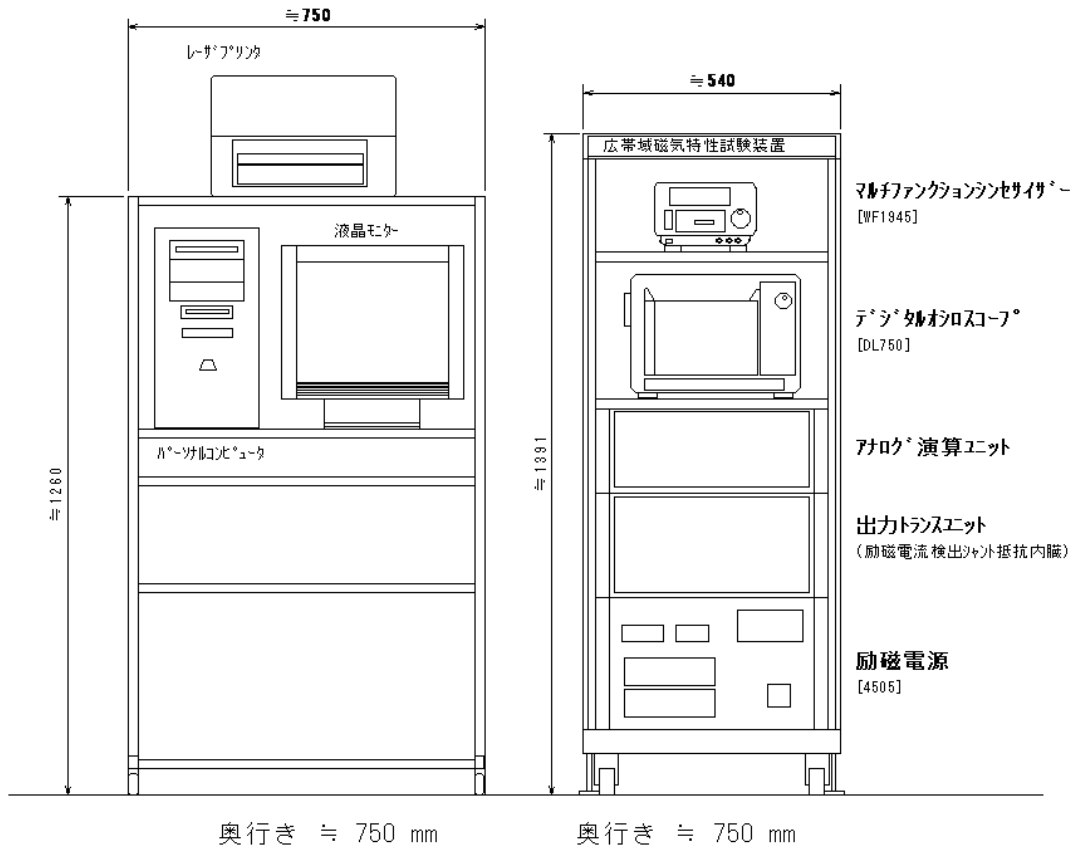
(3) 相対湿度 : 90 %以下 (但し結露が無いこと)

(4) ノイズ : 本装置の近傍に高周波使用の機器、大電力使用の電気炉等の発生源を置かないでください。誤測定の原因になる場合があります。

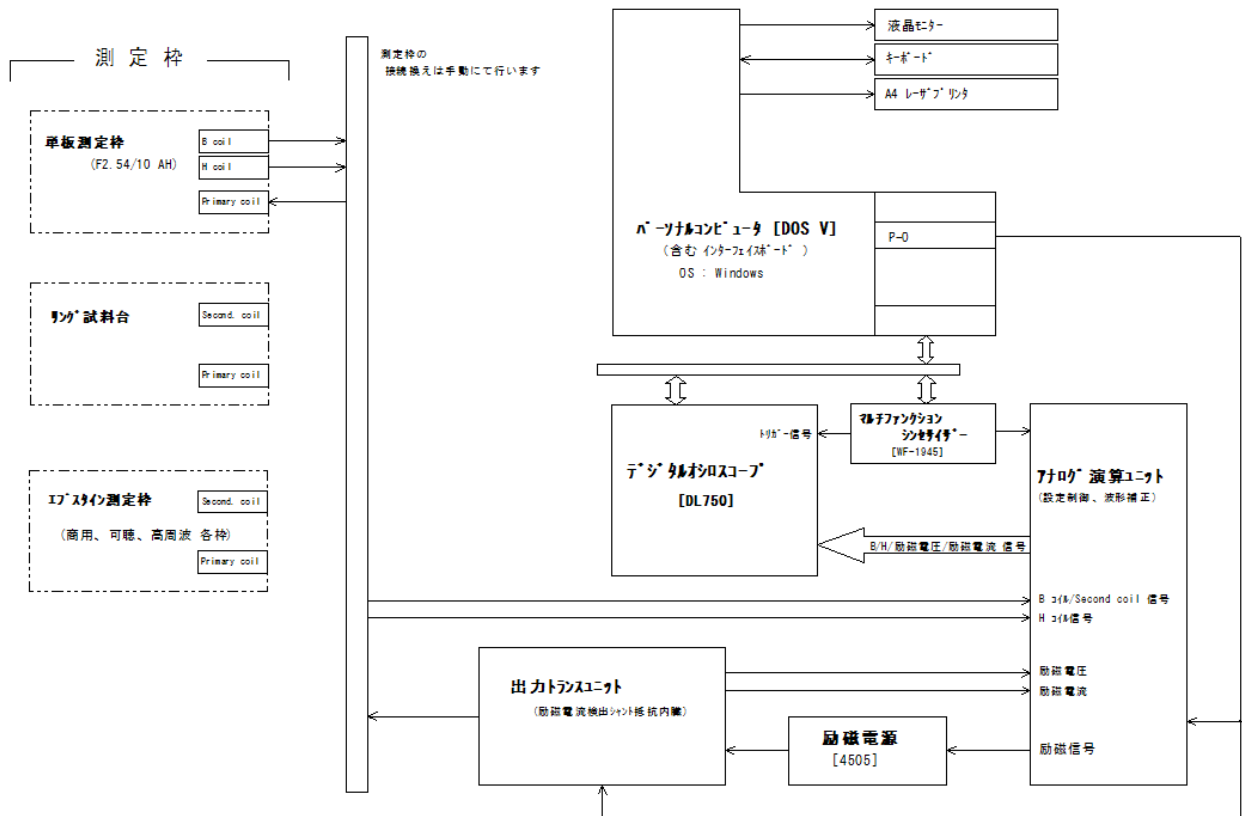
(5) 粉塵 : 一般事務所並 (0.2 mg/m³)

外観図、ブロック図

外観図



ブロック図

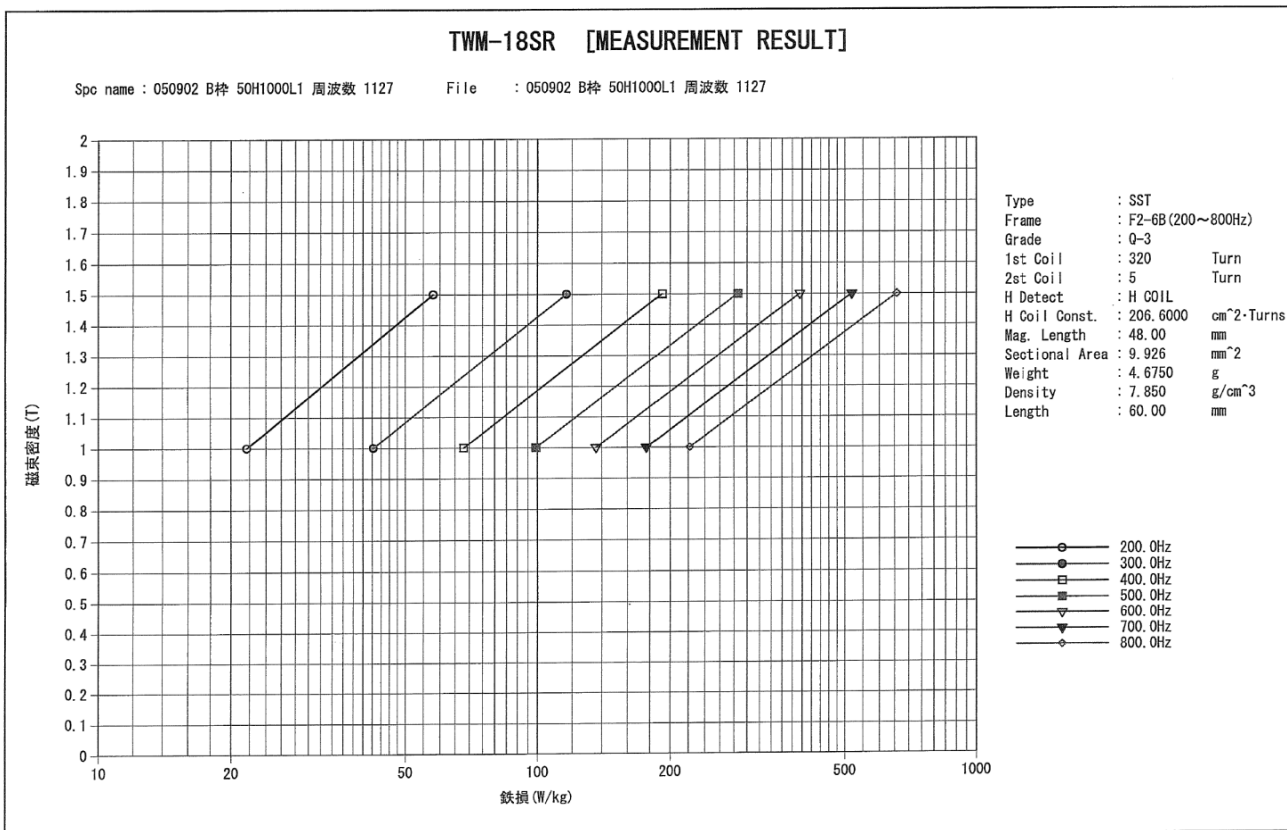


測定例

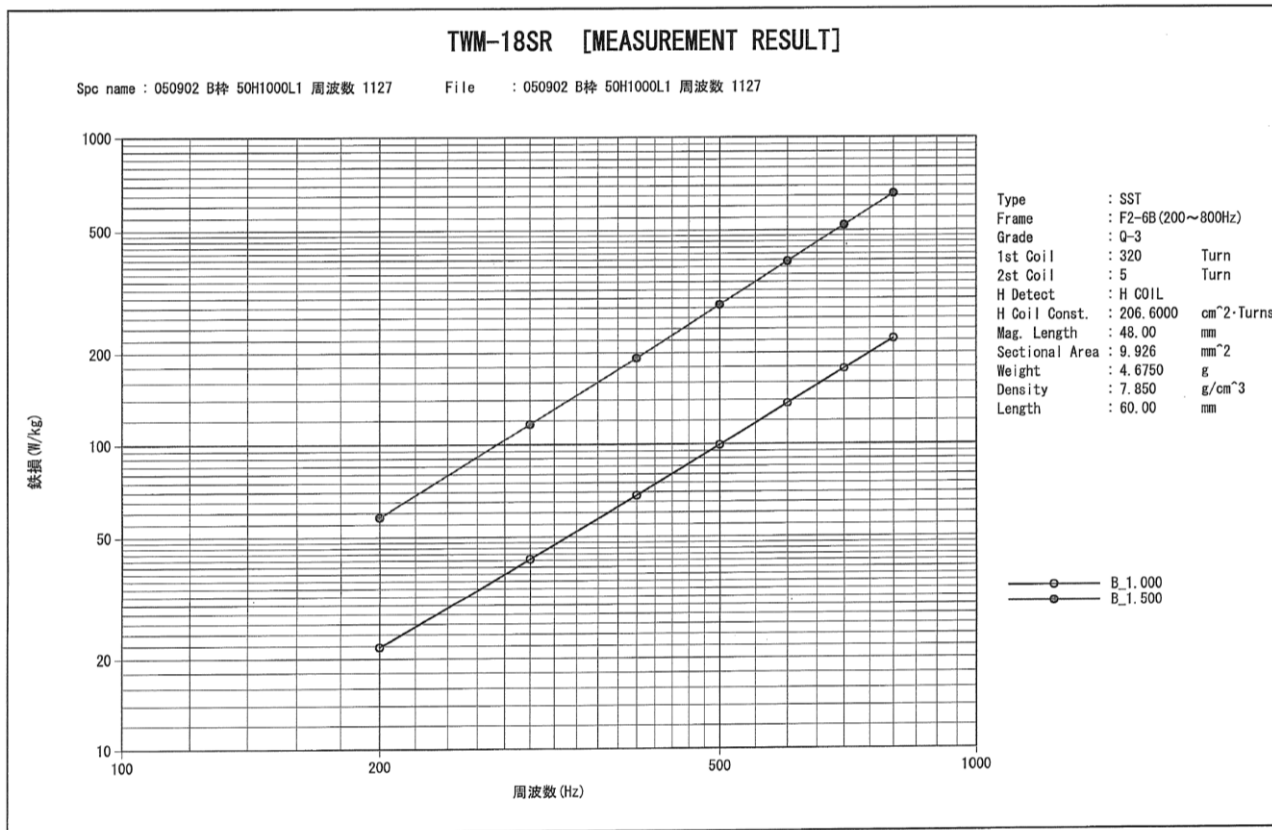
200Hz~800Hz、1T,1.5T,40000A/m 設定時

TWM-18SR [MEASUREMENT RESULT]																		
Spc name : 050902 B枠 50H1000L1 周波数 1127 Type : SST										H Detect : H COIL		Weight : 4.6750 g						
File : 050902 B枠 50H1000L1 周波数 1127 Frame : F2-6B(200~800Hz)										H Coil Const. : 206.6000 cm ² -Turns		Density : 7.850 g/cm ³						
Grade : Q-3										Mag. Length : 48.00 mm		Length : 60.00 mm						
1st Coil : 320 Turn										Sectional Area : 9.926 mm ²								
2st Coil : 5 Turn																		
SET	ITEM (A/m or T)	Freq. (Hz)	Wave	B (T)	H (A/m)	P (W/kg)	S (VA/kg)	μ (Gauss/Oe)	Hc (A/m)	Br (T)	SR	WF	+Hc (A/m)	-Hc (A/m)	+Br (T)	-Br (T)	+H (A/m)	-H (A/m)
B	1.000	200.0	SIN	0.998	317.83	21.733	25.611	2498	236.67	0.933	0.935	1.119						
B	1.500	200.0	SIN	1.501	602.12	57.998	70.589	1983	439.84	1.422	0.948	1.123						
B	1.000	300.0	SIN	1.000	414.32	42.320	48.779	1920	312.60	0.950	0.951	1.117						
B	1.500	300.0	SIN	1.500	809.04	116.554	136.019	1476	597.19	1.436	0.959	1.112						
B	1.000	400.0	SIN	1.000	505.55	68.052	77.875	1574	382.13	0.958	0.958	1.115						
B	1.500	400.0	SIN	1.499	1003.51	192.080	221.680	1189	746.61	1.446	0.966	1.105						
B	1.000	500.0	SIN	1.001	594.04	99.292	113.140	1341	449.35	0.965	0.963	1.112						
B	1.500	500.0	SIN	1.502	1195.09	285.858	329.147	1000	893.02	1.455	0.971	1.101						
B	1.000	600.0	SIN	1.000	681.80	136.004	154.692	1167	516.69	0.966	0.966	1.111						
B	1.500	600.0	SIN	1.499	1378.53	395.580	454.852	866	1035.34	1.458	0.975	1.098						
B	1.000	700.0	SIN	0.999	764.80	177.021	201.227	1040	580.51	0.968	0.969	1.109						
B	1.500	700.0	SIN	1.499	1551.70	519.096	597.411	769	1168.05	1.460	0.976	1.097						
B	1.000	800.0	SIN	0.998	843.98	222.095	252.439	941	642.04	0.969	0.971	1.107						
B	1.500	800.0	SIN	1.498	1721.92	658.531	757.917	692	1302.21	1.462	0.978	1.095						
H	40000.00	200.0	SIN	2.092	39993.03	364.266	2566.994	42	1993.22	1.576	0.753	2.200						
H	40000.00	300.0	SIN	2.089	40039.66	746.398	18328.171	42	2697.99	1.589	0.761	2.137						
H	40000.00	400.0	SIN	2.089	40057.61	1209.093	23946.150	42	3297.81	1.595	0.764	2.093						
H	40000.00	500.0	SIN	2.084	40100.62	1737.358	29380.781	41	3792.24	1.600	0.767	2.057						
H	40000.00	600.0	SIN	2.076	40197.36	2336.108	34746.221	41	4199.02	1.604	0.772	2.029						
H	40000.00	700.0	SIN	2.071	40248.23	2955.966	40037.451	41	4561.12	1.605	0.775	2.005						
H	40000.00	800.0	SIN	2.066	40341.76	3600.681	45338.982	41	4873.94	1.606	0.777	1.988						

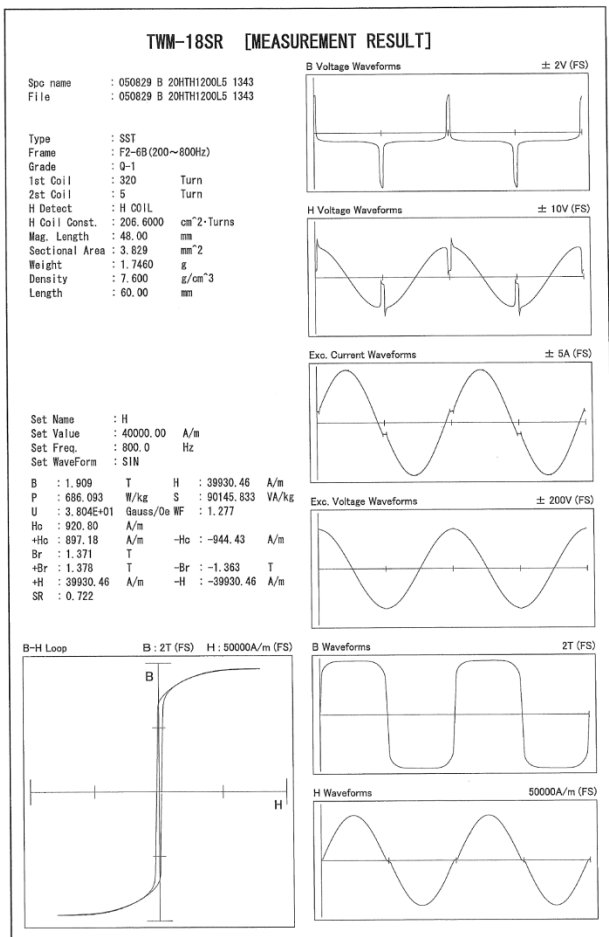
鉄損—磁束密度 曲線



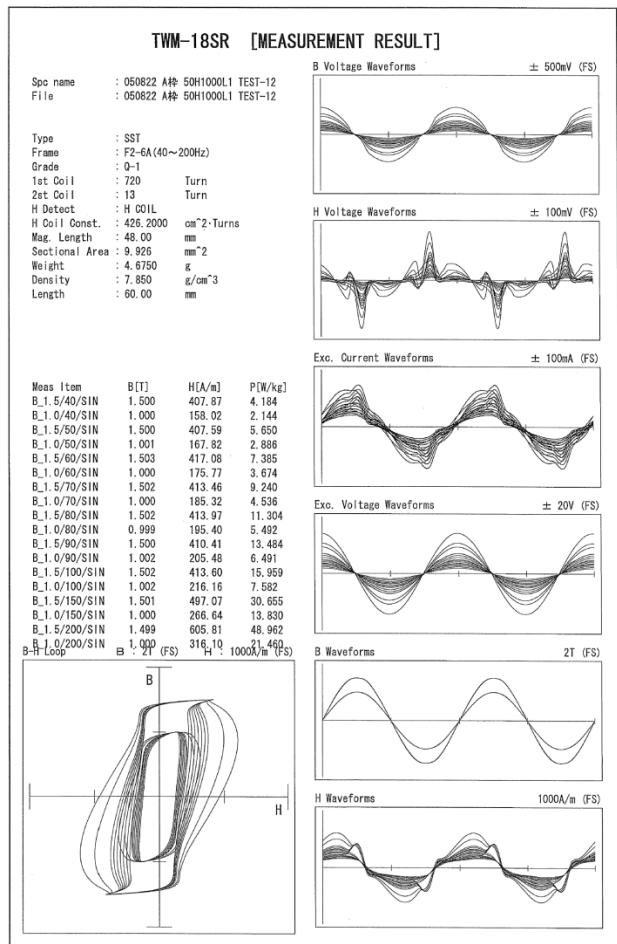
鉄損—周波数 曲線



800Hz,40000A/m 波形測定



40Hz~200Hz 波形測定



200Hz~800Hz 波形測定

