



www.nipponsteel.com

NIPPON STEEL NORTH AMERICA, INC.

New York	1251 Ave of the Americas, Suite 2320, New York, NY, U.S.A. 10020-0080 TEL:+1-212-486-7150/FAX:+1-212-593-3049
Chicago	900 North Michigan Av., Suite 1820, Chicago, Illinois 60611, U.S.A. TEL:+1-312-751-0800/FAX:+1-312-751-0345
Houston	945 Bunker Hill Suite 600, Houston, Texas 77024, U.S.A. TEL:+1-713-654-7111/FAX:+1-713-654-1261
Mexico	Calle de Ruben Dario 281 No.2101, Colonia Bosque de Chapultepec, Mexico, D. F. 11580, Mexico TEL:+52-55-5281-6123/FAX:+52-55-5280-0501

NIPPON STEEL AMÉRICA DO SUL LTDA.

Sao Paulo	Avenida Paulista 2300, 18° andar conj. 181 e 183 CEP 01310-300, São Paulo, SP, Brasil TEL:+55-11-3563-1900/FAX:+55-11-3563-1901
Belo Horizonte	Av. do Contorno, 6594-13° andar-Sala1302, Lourdes, Belo Horizonte-MG, CEP 30110-044, Brasil TEL:+55-31-2191-4000/FAX:+55-31-2191-4880

NIPPON STEEL CORPORATION European Office

Duesseldorf	Am Seestern 8, 40547 Duesseldorf Federal Republic of Germany TEL:+49-211-5306680/FAX:+49-211-5961163
-------------	---

NIPPON STEEL CORPORATION Dubai Office

Dubai	JAFZA16, Office No.613 Jebel Ali Free Zone, Dubai, U.A.E. (PO Box : 18347) TEL:+971-4-887-6020/FAX:+971-4-887-0206
-------	--

NIPPON STEEL AUSTRALIA PTY. LIMITED

Sydney	Level 5, 20 Hunter Street, Sydney, N.S.W. 2000, Australia TEL:+61-2-8036-6600/FAX:+61-2-9221-5277
--------	--

NIPPON STEEL INDIA PRIVATE LIMITED

New Delhi	Prius Platinum, A Wing, Ground Floor, D-3, Dist. Centre, Saket, New Delhi -110017, INDIA TEL:+91-11-4763-0000/FAX:+91-11-4763-0001
-----------	---

NIPPON STEEL CONSULTING (BEIJING) CO.,LTD.

Beijing	Room No.5002, Chang Fu Gong Center, Jian Guo Men Wai Da Jie 26, Chaoyang District Beijing, 100022, P.R. China TEL:+86-10-6513-8593/FAX:+86-10-6513-7197
Shanghai	Room No.808, UNITED PLAZA, 1468 Nanjing Road West, Jingan District Shanghai, 200040, P.R. China TEL:+86-21-6247-9900/FAX:+86-21-6247-1858
Guangzhou	Room No.1402 G.T.Land Plaza D Tower, No.8 Zhujiang West Road, Zhujiang New Town, Tianhe District Guangzhou. 510623, P.R.China TEL:+86-20-8386-8178/FAX:+86-20-8386-7066

NIPPON STEEL SOUTHEAST ASIA PTE. LTD.

Singapore	16 Raffles Quay #17-01 Hong Leong Building, Singapore 048581 TEL:+65-6223-6777/FAX:+65-6224-4207
-----------	---

PT. NIPPON STEEL INDONESIA

Jakarta	Sentral Senayan II 201-2C Ground floor, Jl. Asia Afrika No. 8, Gelora Bung Karno-Senayan, Jakarta Pusat 10270, Indonesia TEL:+62-21-290-39210/FAX:+62-21-290-39211
---------	---

NIPPON STEEL (THAILAND) CO., LTD.

Bangkok	909 Ample Tower 14th, Debaratana Road, Khwang Bangna-Nuea, Khet Bangna, Bangkok, 10260, Thailand TEL:+66-2-744-1480-3/FAX:+66-2-744-1485
---------	---

NIPPON STEEL VIETNAM COMPANY LIMITED

Ho Chi Minh City	Room 2001, 20th Floor, Sunwah Tower 115 Nguyen Hue Blvd, Ben Nghe Ward, Dist.1, Hochiminh City, Vietnam TEL:+84-28-3914-7016/FAX:+84-28-3914-7018
Ha Noi	Room 402 4th floor Corner Stone Building 16 Phan Chu Trinh, Hoan Kiem, Ha Noi, Vietnam TEL:+84-24-3633-2029

NIPPON STEEL THAI SUMILOX CO.,Ltd.

1/79 Moo 5, Rojana Industrial Park, Rojana Road Thampon Kanham, Amphur U-Thai, Ayutthaya 13210, Thailand TEL: +66-35-227-044/FAX:+66-35-227-055

東京本社	〒100-8071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 丸の内パークビルディング	Tel: 03-6867-4111 (代)
大阪支社	〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友ビル	Tel: 06-6220-5111 (代)
北海道支店	〒060-0002 北海道札幌市中央区北二条西4丁目 北海道ビル8階	Tel: 011-222-8260 (代)
名古屋支店	〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-13-18 NSビル8階	Tel: 052-856-2351 (代)
中国支店	〒730-0017 広島県広島市中区鉄砲町10-12 広島鉄砲町ビルディング14階	Tel: 082-225-5212 (代)
九州支店	〒812-8522 福岡県福岡市博多区店屋町5-18 博多NSビル3階	Tel: 092-273-7001 (代)

NIPPON STEEL CORPORATION

2-6-1 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan
Tel: +81-3-6867-4111

方向性電磁鋼帯 GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS
D004je_03_202004f
© 2019, 2020 NIPPON STEEL CORPORATION 無断複写転載禁止



薄板

Steel Sheet

オリエントコア®/ORIENTCORE

オリエントコアハイビー®/ORIENTCORE・HI-B™

オリエントコアハイビー・レーザー®/
ORIENTCORE・HI-B™・LS

オリエントコアハイビー・パーマネント®/
ORIENTCORE・HI-B™・PM

方向性電磁鋼帯/
GRAIN-ORIENTED
ELECTRICAL STEEL SHEETS

NIPPON STEEL CORPORATION

日本製鉄株式会社

オリエントコア®
ORIENTCORE

オリエントコアハイビー®
ORIENTCORE・HI-B™

オリエントコアハイビー・レーザー®
ORIENTCORE・HI-B™・LS

オリエントコアハイビー・パーマネント®
ORIENTCORE・HI-B™・PM

方向性電磁鋼帯
GRAIN-ORIENTED ELECTRICAL STEEL SHEETS



NIPPON STEEL

目次 / Contents

特長	3
Characteristics	
種類および規格値	4
Specifications	
電気・磁気的性質、占積率、繰返し曲げ回数の代表例	5
Typical Electrical and Magnetic Properties, Lamination Factor and Number of bends	
絶縁皮膜	6
Surface Insulation	
応力除去焼きなまし(歪取焼鈍)	7
Annealing by Customers	
特性曲線	9
Property Curves	

ご注意とお願い
本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を説明するものであり、「規格」の規定事項として明記したもの以外は、保証を意味するものではありません。本資料に記載されている情報の誤った使用または不適切な使用等によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので、ご了承ください。また、これらの情報は、今後予告なしに変更される場合がありますので、最新の情報については、担当部署にお問い合わせください。
本資料に記載された内容の無断転載や複製はご遠慮ください。
本資料に記載された製品または役務の名称は、当社および当社の関連会社の商標または登録商標、或いは、当社および当社の関連会社が使用を許諾された第三者の商標または登録商標です。
その他の製品または役務の名称は、それぞれ所有者の商標または登録商標です。
Notice: While every effort has been made to ensure the accuracy of the information contained within this publication, the use of the information is at the reader's risk and no warranty is implied or expressed by NIPPON STEEL CORPORATION with respect to the use of the information contained herein. The information in this publication is subject to change or modification without notice. Please contact the NIPPON STEEL CORPORATION office for the latest information. Please refrain from unauthorized reproduction or copying of the contents of this publication. The names of our products and services shown in this publication are trademarks or registered trademarks of NIPPON STEEL CORPORATION, affiliated companies, or third parties granting rights to NIPPON STEEL CORPORATION or affiliated companies. Other product or service names shown may be trademarks or registered trademarks of their respective owners.

特長

Characteristics

- オリエントコア®/ORIENTCORE
- オリエントコアハイビー®/ORIENTCORE・HI-B™
- オリエントコアハイビー・レーザー®/ORIENTCORE・HI-B™・LS
- オリエントコアハイビー・パーマネント®/ORIENTCORE・HI-B™・PM

1

品質が安定している
Product Quality is Stable.

最新鋭の設備と優れた品質管理により製造していますので、その品質はつねに安定しています。

Use of the most advanced manufacturing equipment and strict quality control ensures a product of stable quality every time.

2

圧延方向の鉄損値が非常に低い
Iron Losses are Extremely Low in the Rolling Direction.

圧延方向に非常に低い鉄損値を有しております。オリエントコアハイビーはオリエントコアに比べ方向性がより優れております。オリエントコアハイビー・レーザーおよびオリエントコアハイビー・パーマネントはさらに低い鉄損値を有します。

Extremely low iron losses can be achieved in the rolling direction. ORIENTCORE・HI-B is superior in directional property to ORIENTCORE, and ORIENTCORE・HI-B・LS, ORIENTCORE・HI-B・PM offer far lower iron losses.

3

圧延方向の透磁率が非常に高い
Permeability is Extremely High in the Rolling Direction.

優れた方向性により、低磁場より高磁場に至る全磁場において圧延方向に極めて高い透磁率を有しております。特にオリエントコアハイビー、オリエントコアハイビー・レーザー、オリエントコアハイビー・パーマネントは従来の方向性電磁鋼帯に比べて B10 で約 0.1 Tesla も高い磁束密度を有しています。

Due to their excellent directional property, these electrical steel sheets show extremely high permeability in the rolling direction in all magnetic fields, high or low, ORIENTCORE・HI-B, ORIENTCORE・HI-B・LS and ORIENTCORE・HI-B・PM exhibit a magnetic flux density about 0.1 tesla higher at B10 than conventional grain-oriented electrical steel sheets.

4

占積率が高い
Lamination Factor is Higher.

冷間圧延で製造するため、形状がよく、表面平滑でありますので、高い占積率を有しております。

Produced by the cold-rolling process, these sheets are well-shaped and have smooth surfaces, leading to higher lamination factors.

5

優れた絶縁皮膜を施してある
Excellent Insulation Coatings are Provided.

表面には、絶縁性・密着性・耐熱性・耐食性などに優れた絶縁皮膜 S コーティングが施されています。

S coatings...insulation coatings that excel in insulating capability, close adhesion, heat insulation and corrosion resistance...are applied to the sheets' surfaces.

種類および規格値

Specifications

■磁氣的性質、占積率、繰返し曲げ回数
Magnetic Properties, Lamination Factors and Number of bends

種類 / Type			密度 kg/dm ³ Assumed Density	鉄損 / Iron Loss		磁束密度 T Induction	占積率 % Lamination factor	繰返し曲げ回数 Number of bends
名称 Product	記号 Grade	呼称厚さ mm Thickness		W/kg	W/lb			
				W17/50				
オリエンタコア ORIENTCORE	23Z110	0.23	7.65	≦1.10	≦0.49	≧1.80	≧94.5	≧1
	27Z120	0.27	7.65	≦1.20	≦0.54	≧1.80	≧95.0	≧1
	27Z130		7.65	≦1.30	≦0.58	≧1.80	≧95.0	≧1
	30Z120	0.30	7.65	≦1.20	≦0.54	≧1.80	≧95.5	≧1
	30Z130		7.65	≦1.30	≦0.58	≧1.80	≧95.5	≧1
	30Z140	0.35	7.65	≦1.40	≦0.63	≧1.80	≧95.5	≧1
	35Z135		7.65	≦1.35	≦0.61	≧1.80	≧96.0	≧1
	35Z145		7.65	≦1.45	≦0.65	≧1.80	≧96.0	≧1
	35Z155		7.65	≦1.55	≦0.70	≧1.80	≧96.0	≧1
	オリエンタコア ハイビー ORIENTCORE HI-B	20ZH80	0.20	7.65	≦0.80	≦0.36	≧1.88	≧94.0
20ZH85		7.65		≦0.85	≦0.38	≧1.88	≧94.0	≧1
23ZH85		0.23	7.65	≦0.85	≦0.38	≧1.88	≧94.5	≧1
23ZH90			7.65	≦0.90	≦0.40	≧1.88	≧94.5	≧1
23ZH95			7.65	≦0.95	≦0.43	≧1.88	≧94.5	≧1
23ZH100			7.65	≦1.00	≦0.45	≧1.88	≧94.5	≧1
27ZH90		0.27	7.65	≦0.90	≦0.40	≧1.88	≧95.0	≧1
27ZH95			7.65	≦0.95	≦0.43	≧1.88	≧95.0	≧1
27ZH100			7.65	≦1.00	≦0.45	≧1.88	≧95.0	≧1
27ZH110			7.65	≦1.10	≦0.49	≧1.88	≧95.0	≧1
30ZH95		0.30	7.65	≦0.95	≦0.43	≧1.88	≧95.5	≧1
30ZH100			7.65	≦1.00	≦0.45	≧1.88	≧95.5	≧1
30ZH105			7.65	≦1.05	≦0.47	≧1.88	≧95.5	≧1
30ZH110			7.65	≦1.10	≦0.49	≧1.88	≧95.5	≧1
30ZH120		0.35	7.65	≦1.20	≦0.54	≧1.88	≧95.5	≧1
35ZH110			7.65	≦1.10	≦0.49	≧1.88	≧96.0	≧1
35ZH115			7.65	≦1.15	≦0.52	≧1.88	≧96.0	≧1
35ZH125			7.65	≦1.25	≦0.56	≧1.88	≧96.0	≧1
35ZH135			7.65	≦1.35	≦0.61	≧1.88	≧96.0	≧1
オリエンタコア ハイビー ・レーザー ORIENTCORE HI-B・LS		20ZDKH70	0.20	7.65	≦0.70	≦0.32	≧1.88	≧94.0
	20ZDKH75	7.65		≦0.75	≦0.34	≧1.88	≧94.0	≧1
	23ZDKH75	0.23	7.65	≦0.75	≦0.34	≧1.88	≧94.5	≧1
	23ZDKH80		7.65	≦0.80	≦0.36	≧1.88	≧94.5	≧1
	23ZDKH85		7.65	≦0.85	≦0.38	≧1.88	≧94.5	≧1
	23ZDKH90		7.65	≦0.90	≦0.40	≧1.88	≧94.5	≧1
	27ZDKH85	0.27	7.65	≦0.85	≦0.38	≧1.88	≧95.0	≧1
	27ZDKH90		7.65	≦0.90	≦0.40	≧1.88	≧95.0	≧1
27ZDKH95	7.65		≦0.95	≦0.43	≧1.88	≧95.0	≧1	
オリエンタコアハイビー ・パーマナント ORIENTCORE HI-B・PM	23ZDMH80	0.23	7.65	≦0.80	≦0.36	≧1.87	≧94.5	≧1
	23ZDMH85		7.65	≦0.85	≦0.38	≧1.87	≧94.5	≧1
	23ZDMH90		7.65	≦0.90	≦0.40	≧1.87	≧94.5	≧1

(注) オリエンタコア(Z), オリエンタコアハイビー(ZH)および オリエンタコアハイビー・パーマナント(ZDMH)の鉄損、磁束密度試験は圧延方向に平行な試験片を用い、応力除去焼なましを施した後、JIS C 2550:2000により行います。
オリエンタコアハイビー・レーザー(ZDKH)の鉄損、磁束密度試験は、単板の試験片を用い、応力除去焼なましを施さないまま単板磁気試験装置(JIS C 2556:2015)により行います。
占積率、繰返し曲げ試験は、JIS C 2550:2000により行います。
尚、Lは圧延方向に平行に採取した試験片を示します。
Note: Tests of ORIENTCORE(Z), ORIENTCORE・HI-B(ZH) and ORIENTCORE・HI-B・PM(ZDMH) are conducted in accordance with JIS C 2550:2000 for Iron Loss and Induction.
Specimens are taken longitudinal to the rolling direction after stress-relief annealing.
Tests of ORIENTCORE・HI-B・LS are conducted in accordance with JIS C 2556:2015 using Single Sheet Tester.
Tests for Lamination factor and bending are conducted in accordance with JIS C 2550:2000.
L:specimens taken longitudinal to the rolling direction

■寸法および横曲がりの許容差 / Size and Form Tolerances

幅 Width	呼称厚さ mm Thickness	厚さの許容差 mm Thickness Tolerance	幅方向の厚さ偏差 mm Thickness Deviation in Crosswise Direction	幅の許容差 mm Width Tolerance	横曲がり mm (長さ2mにつき) Camber	切断 かえり mm Burr Height
150 以下 Under 150	0.20, 0.23	±0.02	≦0.02	0	≦ 0.9	≦0.025
150 を超え 400 以下 Over 150 to 400	0.27, 30, 35	±0.03		-0.2		
400 を超え 750 以下 Over 400 to 750	0.20, 0.23	±0.02		0		
750 を超えるもの Over 750	0.27, 30, 35	±0.03		-0.3		
	0.20, 0.23	±0.02		0		
	0.27, 30, 35	±0.03		-0.5		

電気・磁氣的性質、占積率、繰返し曲げ回数の代表例

Typical Electrical and Magnetic Properties, Lamination Factor and Number of bends

種類 / Type		密度 kg/dm ³ Assumed Density	固有抵抗 Ω・m (×10 ⁻⁹) Resistivity	鉄損 W/kg (W/lb) Iron Loss				磁束密度 T Induction		占積率 % Lamination factor	繰返し曲げ回数 Number of bends L
記号 Grade	呼称厚さmm Thickness										
				W15/50	W17/50	W15/60	W17/60	B8	B25		
23Z110	0.23	7.65	50	0.71 (0.32)	1.06 (0.48)	0.91 (0.41)	1.35 (0.61)	1.88	1.94	98.0	≧5
27Z120		7.65	48	0.79 (0.36)	1.15 (0.52)	1.03 (0.47)	1.48 (0.67)	1.88	1.94	98.5	≧5
27Z130		7.65	48	0.83 (0.38)	1.23 (0.56)	1.07 (0.49)	1.56 (0.71)	1.88	1.94		
30Z120	0.30	7.65	48	0.82 (0.37)	1.17 (0.53)	1.07 (0.49)	1.52 (0.69)	1.88	1.94	98.7	≧5
30Z130		7.65	48	0.86 (0.39)	1.25 (0.57)	1.12 (0.51)	1.60 (0.72)	1.88	1.94		
30Z140		7.65	48	0.90 (0.41)	1.33 (0.60)	1.19 (0.54)	1.70 (0.77)	1.88	1.94		
35Z135	0.35	7.65	48	0.94 (0.43)	1.33 (0.60)	1.24 (0.56)	1.74 (0.79)	1.88	1.94	98.7	≧5
35Z145		7.65	48	0.98 (0.44)	1.39 (0.63)	1.29 (0.59)	1.81 (0.82)	1.88	1.94		
35Z155		7.65	48	1.01 (0.46)	1.46 (0.66)	1.33 (0.60)	1.90 (0.86)	1.88	1.94		
20ZH80	0.20	7.65	50	0.59 (0.27)	0.79 (0.36)	0.77 (0.35)	1.03 (0.47)	1.91	1.94	97.1	≧5
20ZH85		7.65	50	0.61 (0.28)	0.82 (0.37)	0.79 (0.36)	1.07 (0.49)	1.90	1.94		
23ZH85	0.23	7.65	50	0.61 (0.28)	0.83 (0.37)	0.80 (0.36)	1.09 (0.49)	1.92	1.95	97.7	≧5
23ZH90		7.65	50	0.63 (0.29)	0.87 (0.39)	0.82 (0.37)	1.12 (0.51)	1.92	1.96		
23ZH95		7.65	50	0.64 (0.29)	0.90 (0.41)	0.83 (0.38)	1.16 (0.53)	1.91	1.95		
23ZH100		7.65	50	0.66 (0.30)	0.93 (0.42)	0.85 (0.39)	1.20 (0.54)	1.90	1.94		
27ZH90	0.27	7.65	48	0.66 (0.30)	0.89 (0.39)	0.88 (0.40)	1.18 (0.54)	1.92	1.96	98.1	≧5
27ZH95		7.65	48	0.69 (0.31)	0.93 (0.42)	0.91 (0.41)	1.22 (0.55)	1.92	1.96		
27ZH100		7.65	48	0.70 (0.32)	0.96 (0.44)	0.92 (0.42)	1.25 (0.57)	1.91	1.96		
27ZH110		7.65	48	0.74 (0.34)	1.03 (0.47)	0.97 (0.44)	1.34 (0.61)	1.90	1.95		
30ZH95	0.30	7.65	48	0.71 (0.32)	0.94 (0.42)	0.94 (0.42)	1.24 (0.56)	1.91	1.96	98.3	≧5
30ZH100		7.65	48	0.72 (0.33)	0.98 (0.44)	0.95 (0.43)	1.28 (0.58)	1.92	1.96		
30ZH105		7.65	48	0.74 (0.34)	1.01 (0.46)	0.98 (0.44)	1.32 (0.60)	1.91	1.96		
30ZH110		7.65	48	0.76 (0.34)	1.05 (0.48)	1.00 (0.45)	1.37 (0.62)	1.90	1.95		
30ZH120	0.35	7.65	48	0.81 (0.37)	1.12 (0.51)	1.07 (0.49)	1.46 (0.66)	1.90	1.95	98.5	≧5
35ZH110		7.65	46	0.81 (0.37)	1.06 (0.48)	1.08 (0.49)	1.41 (0.64)	1.92	1.96		
35ZH115		7.65	46	0.84 (0.38)	1.12 (0.51)	1.12 (0.51)	1.50 (0.68)	1.92	1.96		
35ZH125		7.65	46	0.91 (0.41)	1.21 (0.55)	1.21 (0.55)	1.62 (0.73)	1.92	1.96		
35ZH135	0.35	7.65	46	0.95 (0.43)	1.27 (0.58)	1.26 (0.57)	1.69 (0.77)	1.91	1.96	96.9	≧5
20ZDKH70		7.65	50	0.50 (0.23)	0.68 (0.31)	0.66 (0.30)	0.90 (0.41)	1.91	1.94		
20ZDKH75	0.20	7.65	50	0.52 (0.24)	0.71 (0.32)	0.68 (0.31)	0.94 (0.43)	1.90	1.94	97.5	≧5
23ZDKH75		7.65	50	0.54 (0.24)	0.72 (0.33)	0.72 (0.33)	0.95 (0.43)	1.92	1.95		
23ZDKH80		7.65	50	0.55 (0.25)	0.75 (0.34)	0.73 (0.33)	0.97 (0.44)	1.92	1.95		
23ZDKH85		7.65	50	0.57 (0.26)	0.78 (0.35)	0.75 (0.34)	1.01 (0.46)	1.91	1.95		
23ZDKH90	0.23	7.65	50	0.60 (0.27)	0.83 (0.38)	0.79 (0.36)	1.08 (0.49)	1.91	1.95	98.0	≧5
27ZDKH85		7.65	48	0.61 (0.28)	0.81 (0.37)	0.81 (0.37)	1.07 (0.49)	1.92	1.95		
27ZDKH90		7.65	48	0.63 (0.29)	0.84 (0.38)	0.84 (0.38)	1.11 (0.50)	1.91	1.95		
27ZDKH95		7.65	48	0.66 (0.30)	0.88 (0.40)	0.88 (0.40)	1.16 (0.53)	1.91	1.95		
23ZDMH80	0.23	7.65	50	0.55 (0.25)	0.75 (0.34)	0.73 (0.33)	0.97 (0.44)	1.91	1.94	97.0	≧5
23ZDMH85		7.65	50	0.57 (0.26)	0.78 (0.35)	0.75 (0.34)	1.01 (0.46)	1.91	1.94		
23ZDMH90		7.65	50	0.60 (0.27)	0.83 (0.38)	0.79 (0.36)	1.08 (0.49)	1.91	1.94		
		7.65	50	0.60 (0.27)	0.83 (0.38)	0.79 (0.36)	1.08 (0.49)	1.91	1.94		

(注) オリエンタコア(Z), オリエンタコアハイビー(ZH)および オリエンタコアハイビー・パーマナント(ZDMH)の鉄損、磁束密度試験は圧延方向に平行な試験片を用い、応力除去焼なましを施した後、JIS C 2550:2000により行いました。
オリエンタコアハイビー・レーザー(ZDKH)の鉄損、磁束密度試験は、単板の試験片を用い、応

絶縁皮膜

Surface Insulation

オリントコア、オリントコアハイビー、オリントコアハイビー・レーザーおよびオリントコアハイビー・パーマネントには、Sコーティングが施されています。Sコーティングは次のような優れた特長を有しています。

ORIENTCORE, ORIENTCORE・HI-B, ORIENTCORE・HI-B・LS and ORIENTCORE・HI-B・PM are given S coatings. S coatings have these outstanding characteristics:

1/ 無機質皮膜である Inorganic Coatings

無機質の化学的、熱的处理によって得られる皮膜です。

Inorganic coatings are formed by chemical and thermo-mechanical treatments.

2/ 層間抵抗が高い High Interlaminar Resistance

独特の表面処理により形成された皮膜のため、非常に高い層間抵抗を有しています。

Coating formed by a special surface treatment ensures extremely high interlaminar resistance.

3/ 加工性が良い Good Machinability

皮膜は、極めて強固に密着していますので、切断・打抜き・曲げなどの加工によって、剥離しません。

Coating adheres so tightly to the base metal that it never peels off due to cutting, punching, bending or similar operations.

4/ 占積率が高い High Lamination Factor

皮膜は極めて薄く均一ですから密着性に優れ、非常に高い占積率を有しております。

Excellent adhesion and extremely high lamination factor results from the extremely thin and uniform lamination of the insulation coating.

5/ 耐熱性が良い Good Heat Resistance

850℃程度までの応力除去焼なましに耐え、皮膜は少しも支障をきたしません。

Coating can stand stress-relief annealing up to about 850℃ without damage.

6/ 耐食性・耐油性が優れている Excellent Resistance to Corrosion and Oil

高い防錆力を持ち、また絶縁油・ワニス・機械油・冷凍ガスなどに侵されることはありません。

Coating exhibits excellent resistance to rust and is not damaged by insulation oil, varnish, machine oil, refrigerant gas or the like.

応力除去焼なまし(歪取焼鈍)

Annealing by Customers

オリントコア、オリントコアハイビーおよびオリントコアハイビー・パーマネントは磁気特性の優れた方向性電磁鋼帯ですが、切断、打抜き、曲げなどの加工による機械的歪で特性が悪化しますので、加工歪が大きい場合には鉄心の組立前に応力除去焼なましを必要とします。

応力除去焼なましの方法は、加工の程度、焼鈍後の必要特性などによって異なりますので一概にはいえませんが、一般的な注意事項を述べると次の通りです。

Though ORIENTCORE, ORIENTCORE・HI-B and ORIENTCORE・HI-B・PM are grain-oriented electrical steel sheets with excellent magnetic properties, mechanical stresses during such operations as cutting, punching and bending affect their magnetic properties adversely. When these stresses are excessive, stress-relief annealing is necessary before the assembly of cores.

The method of stress-relief annealing varies according to the processing, core specification and other factors. Some general precautions to be observed when subjecting these sheets to stress-relief annealing are listed below.

鋼板を積層して焼鈍する場合

For Annealing Stacked Sheets:

1/ 積層の側面から均一に加熱すること Uniform Heating from Side of Stacks

積層された電磁鋼板を加熱する場合の伝熱は、積層方向より切断面方向のほうがはるかに迅速なので、切断面から十分に加熱する必要があり、また急熱急冷による熱歪を避けるためインナーカバーの使用が必要です。

Stacked electrical steel sheets should be heated thoroughly in the edge-to-edge direction rather than in the face-to-face direction, because heat transfer is far faster in side heating. To avoid thermal strain due to rapid heating and rapid cooling, an inner cover should be used.

2/ 炭素による害を防ぐこと Prevention of Carbon Contamination

平らな厚鋼板上に積み重ね、全体にカバーをかぶせます。オリントコア、オリントコアハイビーおよびオリントコアハイビー・パーマネントは炭素含有量が非常に低く、焼鈍温度で容易に浸炭しますので、焼鈍炉のベース、カバーなどは低炭素鋼を使用する必要があります。また、加工時に付着した油は除去しなければなりません。

A cover is put over sheets stacked on a flat steel plate. Because ORIENTCORE, ORIENTCORE・HI-B and ORIENTCORE・HI-B・PM have an extremely low carbon content and are very easily carburized at annealing temperature, the base, cover and other accessories used in the annealing furnace should be of very low carbon content. Any lubricant remaining on the sheets after processing should be removed before annealing.

3/ 焼鈍雰囲気 Annealing Atmosphere

酸化を防止し、皮膜を保護するために、非酸化性雰囲気ガスを必要とします。水素 2% 以下とした窒素の非爆発性ガスかまたは純度の高い窒素ガスが適当で、露点は 0℃ 以下に管理されることをお奨めいたします。なお、浸炭防止のため雰囲気は炭素源を含まないもののご使用をお奨めいたします。

To prevent oxidization so as to protect the coating on the sheets, a non-oxidizing atmosphere is required. Either a non-explosive gas composed of nitrogen with less than 2% hydrogen or a high-purity nitrogen gas is suitable. It is recommended that the dew point of the atmosphere be maintained at 0℃ or less. Use of an annealing atmosphere containing no carbon sources is also recommended for the prevention of carburizing.

4/ 積重ね Stacking

カバーからの放射による伝熱および雰囲気との対流による伝熱を考慮して積み重ねる必要があります。またベースに凹凸があるとコアが変形し、組立の際に再び歪が入り、磁気特性を劣化させますから注意を要します。

When the sheets are being stacked, heat transfer due to radiation from the cover and that due to convection in the annealing atmosphere should be taken into consideration. Care should be given to the flatness of the annealing base, because an uneven base distorts cores, leading to possible distortion again during assembly. This impairs the magnetic properties of the sheets.

5/ 焼鈍温度および保持時間 Annealing Temperature and Holding Time

加熱速度はコアの最高温度が 820℃以下に保たれるならば、急速に行っても支障ありませんが、実際の温度と温度計の指示の間には相当な時間的遅れがありますから十分注意を要します。温度計は、最高温部と最低温部（普通、中央下部）に設置し操業を管理されることをお奨めいたします。

焼鈍温度は 780 ～ 820℃で 2 時間以上保持されることが重要です。

冷却時間は焼鈍炉の容量、形式、焼鈍量などによって異なりますが、数トン程度のものでは 350℃まで 15 時間くらいで冷却すれば、冷却時に生ずる歪を避けることができます。重量が大きくなりますとさらにゆっくり冷却するほうがより良好な結果が得られます。

Rapid heating poses no problem provided that the temperature of the cores does not exceed 820℃. But great care is necessary, because a substantial time lag usually exists between the actual temperature and its indication on instruments.

It is recommended that temperature sensors be installed in the highest-temperature zone and the lowest-temperature zone (normally at center bottom), and that their indications be closely monitored.

It is important that an annealing temperature ranging from 780℃ to 820℃ be maintained for 2 hours or more. The cooling time varies, depending on capacity and type of annealing furnace used and other factors. For charges weighing only a few tons, for example, cooling down to 350℃ in about 15 hours will avoid distortion during cooling. For heavier charges, better results will be obtained by a slower rate of cooling.

鋼板を一枚ずつ連続炉で焼鈍する場合

For Sheet-to-Sheet Annealing in a Continuously Operated Furnace:

炉設備により一概にいえませんが一般的には均熱温度は 800℃± 20℃、均熱時間は 30 秒～2分程度で良好な結果が得られます。加熱および冷却の適正速度は鋼板の幅によって異なりますが、例えば幅が 200mm 以下の鋼板の場合は加熱は常温から均熱温度まで 30 秒程度、冷却は均熱温度から 400℃まで 30 秒程度で降下させるようにしていただければ良い結果が得られます。200mm 以上の幅では加熱、冷却ともにさらにゆるやかにされることが必要です。

なお、焼鈍雰囲気は空気でも構いません。

In general, good results are obtained at a soaking temperature of 800℃ ± 20℃ and a soaking time of 30 seconds to 2 minutes. The optimum rate of heating and cooling vary with the width of the sheet to be annealed. For a sheet 200 mm wide or less, heating from normal temperature up to soaking temperature in about 30 seconds and cooling from the soaking temperature down to 400℃ in about 30 seconds will give good results. For a sheet more than 200 mm wide, both heating and cooling must be carried out more slowly.

Air can be used for the annealing atmosphere.

特性曲線

Property Curves

次ページ以下に特性曲線の一例を示します。

全ての製品の磁氣的性質は、25cm エプスタイン法を用いて、JIS C 2550:2000 により、測定しました。

試験片は、オリエントコア、オリエントコアハイビー、オリエントコアハイビー・パーマネントについては、圧延方向に平行に採取後、歪取焼鈍を施したものを使用し、オリエントコアハイビー・レーザーについては、圧延方向に平行にワイヤーカットにて採取し、歪取焼鈍を施さないものを使用しました。

Example of property curves are shown on the following pages.

The magnetic properties of all products were measured with a 25-cm Epstein frame and in accordance with JIS C 2550:2000.

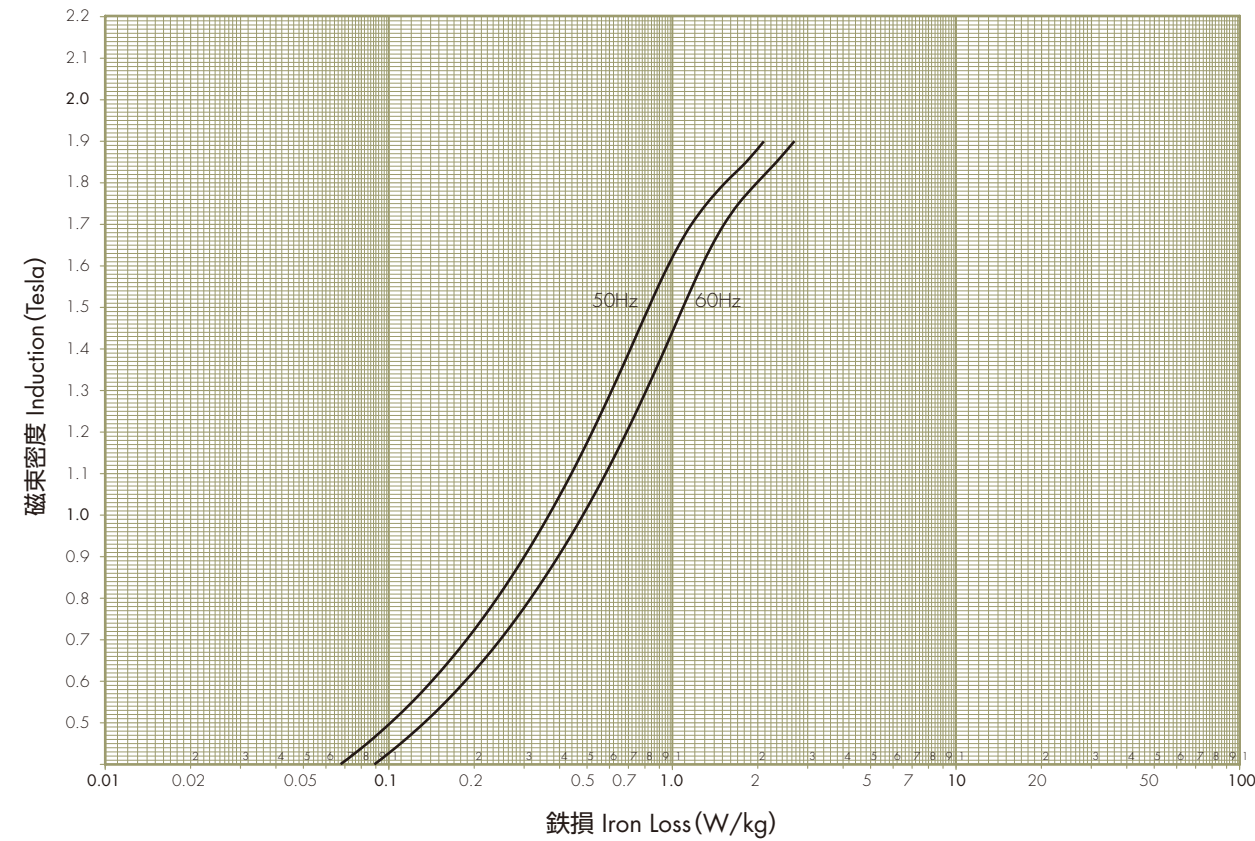
Used specimens of ORIENTCORE, ORIENTCORE・HI-B and ORIENTCORE・HI-B・PM were taken to the rolling direction with stress-relief annealing and those of ORIENTCORE・HI-B・LS were taken to the rolling direction by wire-cut without stress-relief annealing.

■特性曲線目次

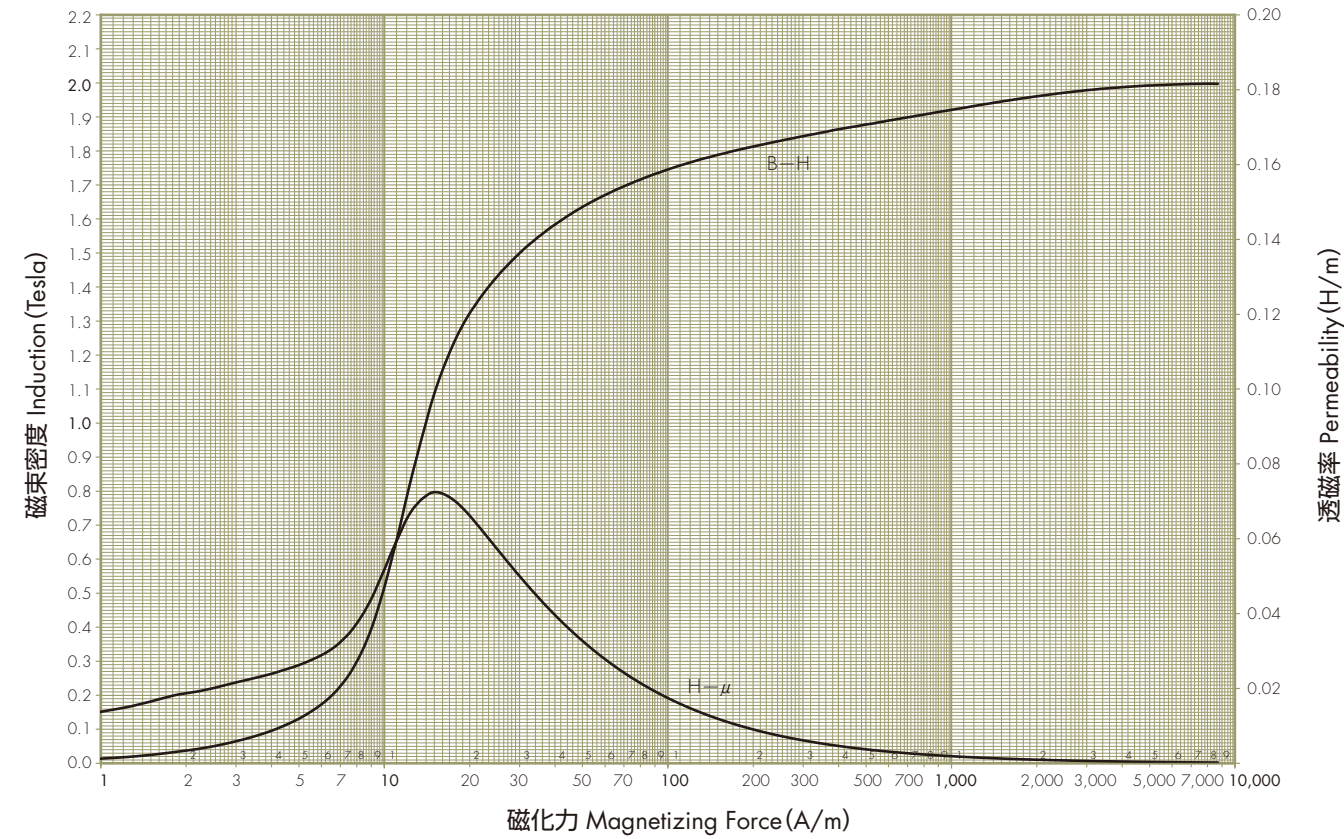
	1	2	3	4
	鉄損曲線 Iron Loss Curve	直流磁化曲線 DC Magnetization Curve 直流透磁率曲線 DC Permeability Curve	励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve	皮相電力曲線 Exciting Power Curve
27Z120	10	10	11	11
27Z130	12	12	13	13
30Z120	14	14	15	15
30Z130	16	16	17	17
35Z135	18	18	19	19
35Z145	20	20	21	21
35Z155	22	22	23	23
20ZH80	24	24	25	25
20ZH85	26	26	27	27
23ZH85	28	28	29	29
23ZH90	30	30	31	31
23ZH95	32	32	33	33
23ZH100	34	34	35	35
27ZH90	36	36	37	37
27ZH95	38	38	39	39
27ZH100	40	40	41	41
27ZH110	42	42	43	43
30ZH95	44	44	45	45
30ZH100	46	46	47	47
30ZH105	48	48	49	49
30ZH110	50	50	51	51
35ZH110	52	52	53	53
35ZH115	54	54	55	55
35ZH125	56	56	57	57
35ZH135	58	58	59	59
20ZDKH70	60	60	61	61
20ZDKH75	62	62	63	63
23ZDKH75	64	64	65	65
23ZDKH80	66	66	67	67
23ZDKH85	68	68	69	69
23ZDKH90	70	70	71	71
27ZDKH85	72	72	73	73
27ZDKH90	74	74	75	75
27ZDKH95	76	76	77	77
23ZDMH80	78	78	79	79
23ZDMH85	80	80	81	81
23ZDMH90	82	82	83	83

27Z120

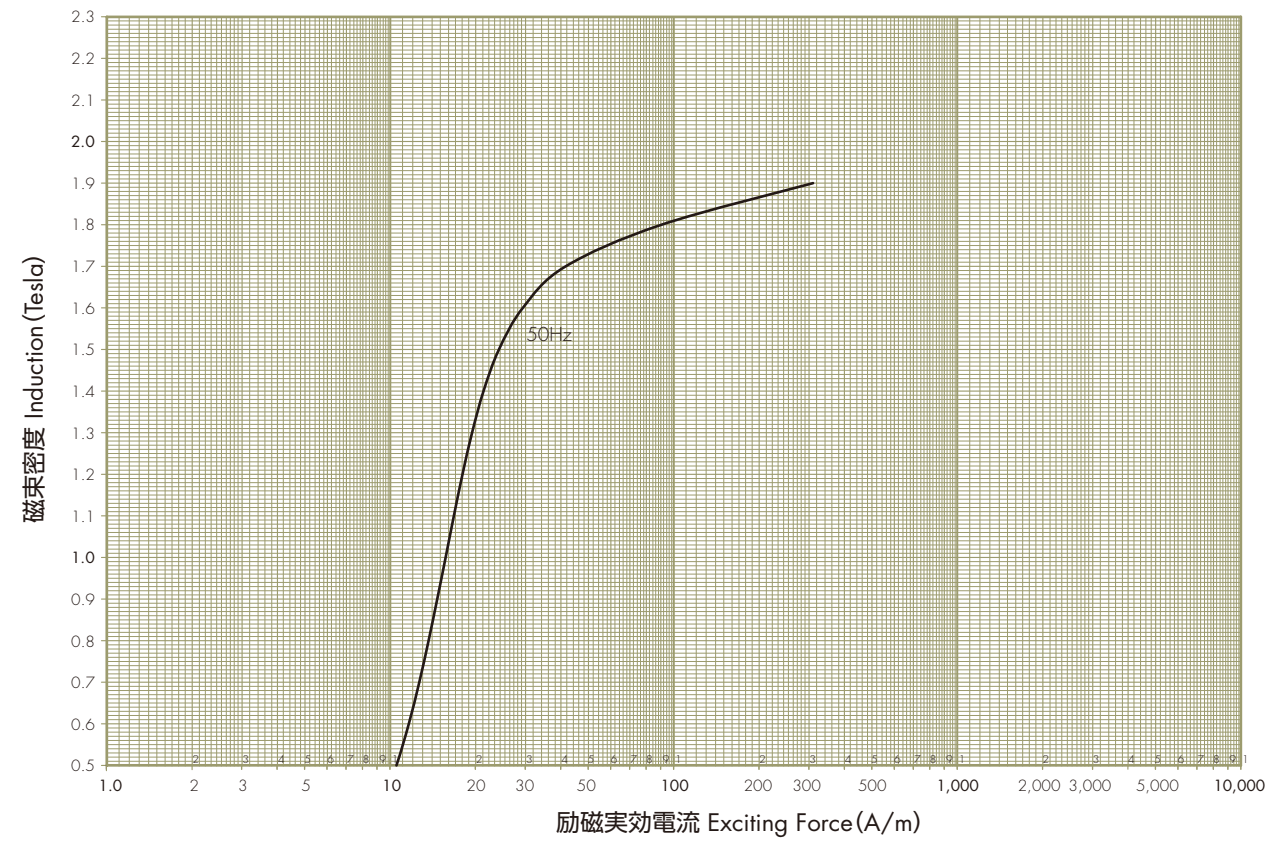
鐵損曲線 Iron Loss Curve



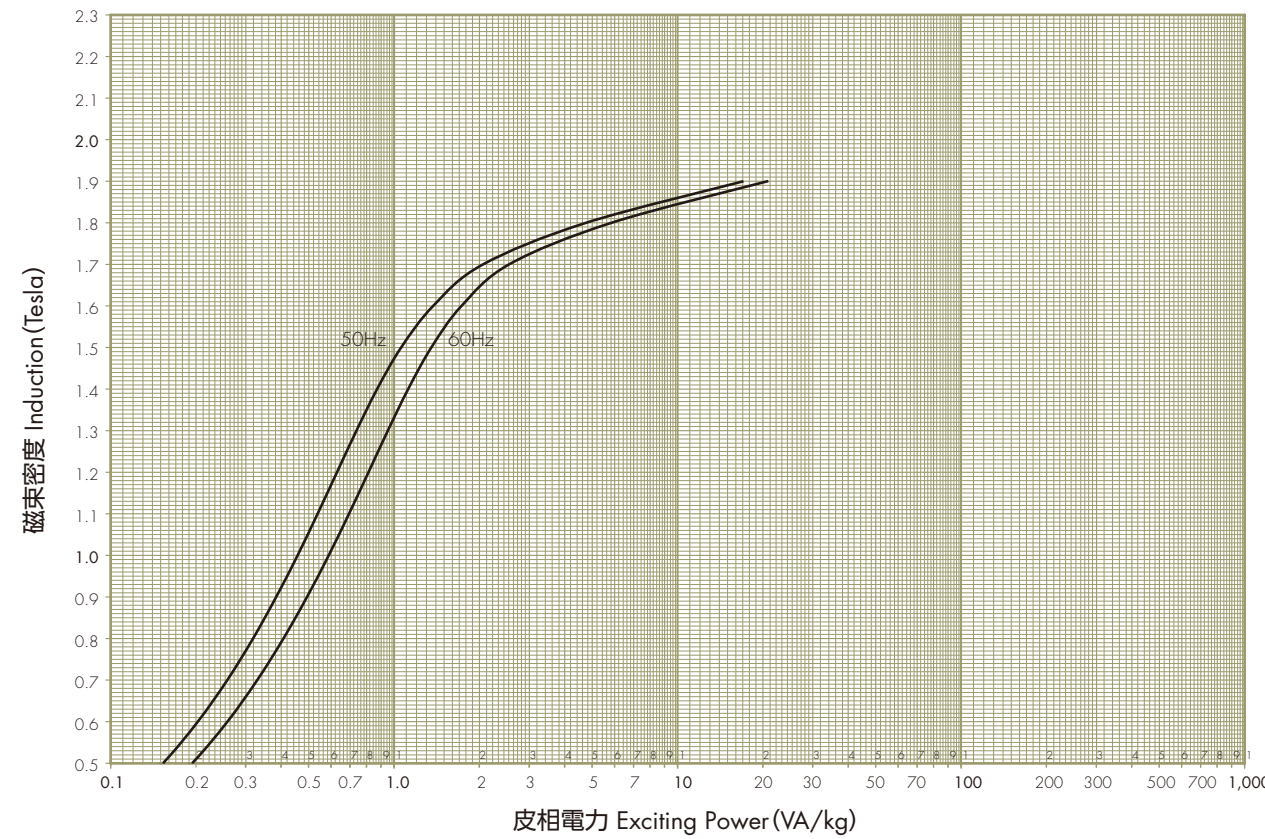
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

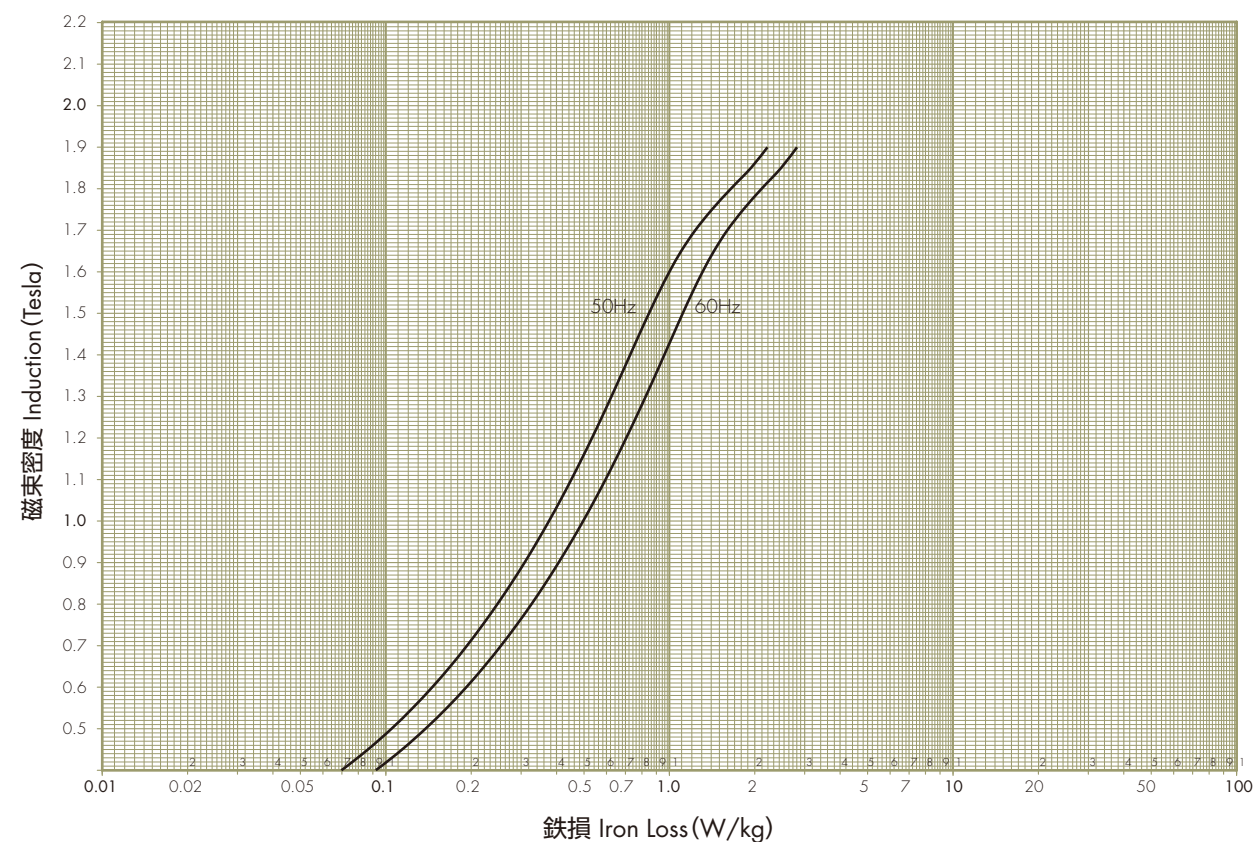


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

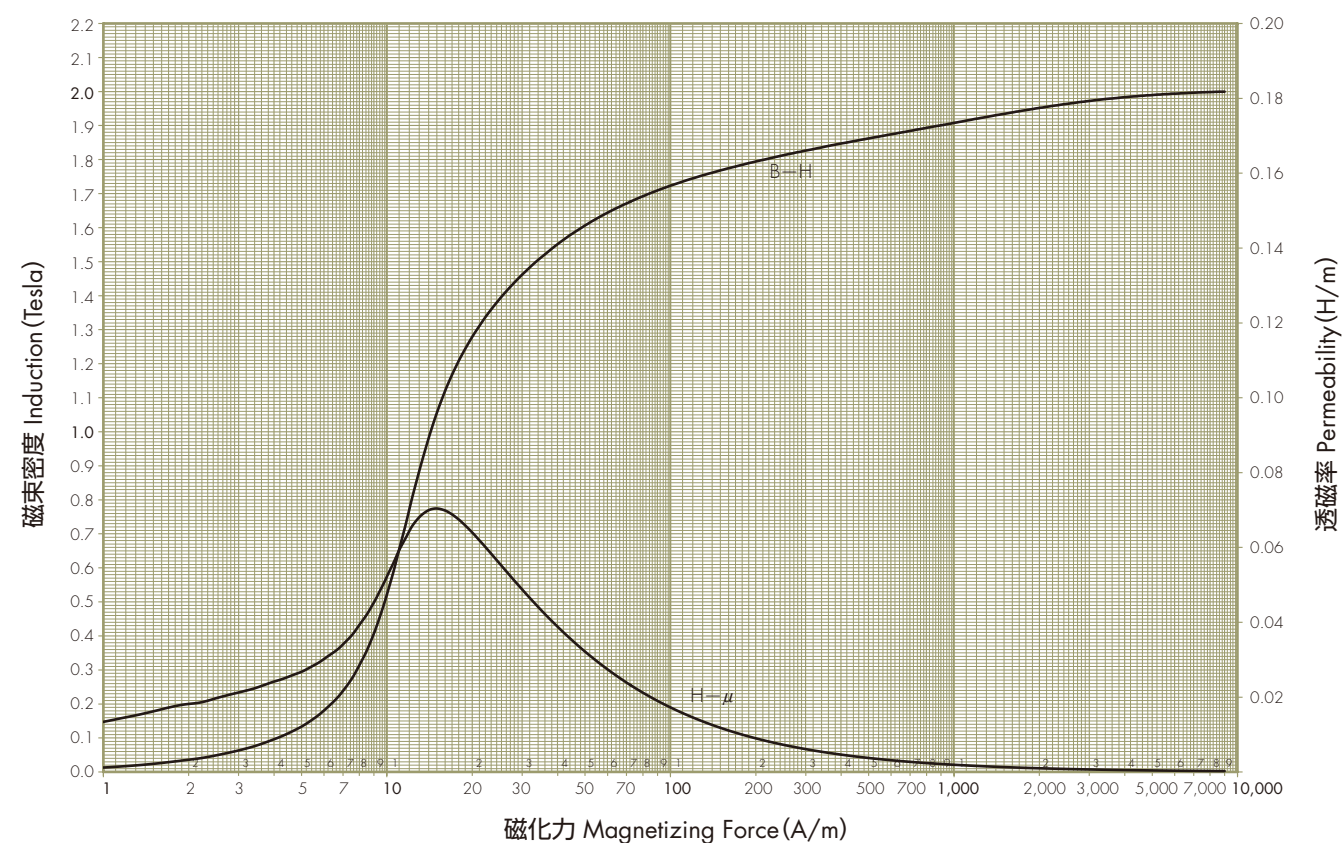


27Z130

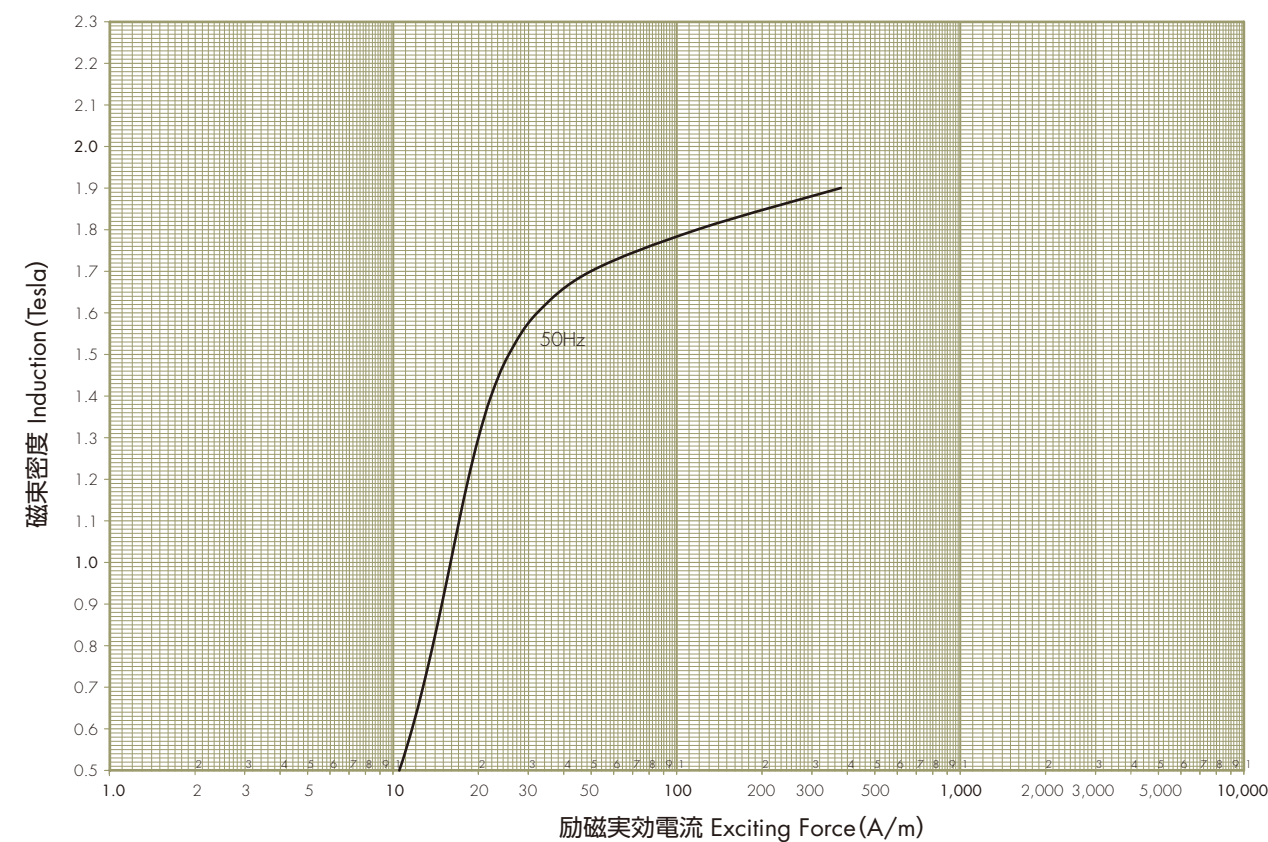
鉄損曲線 Iron Loss Curve



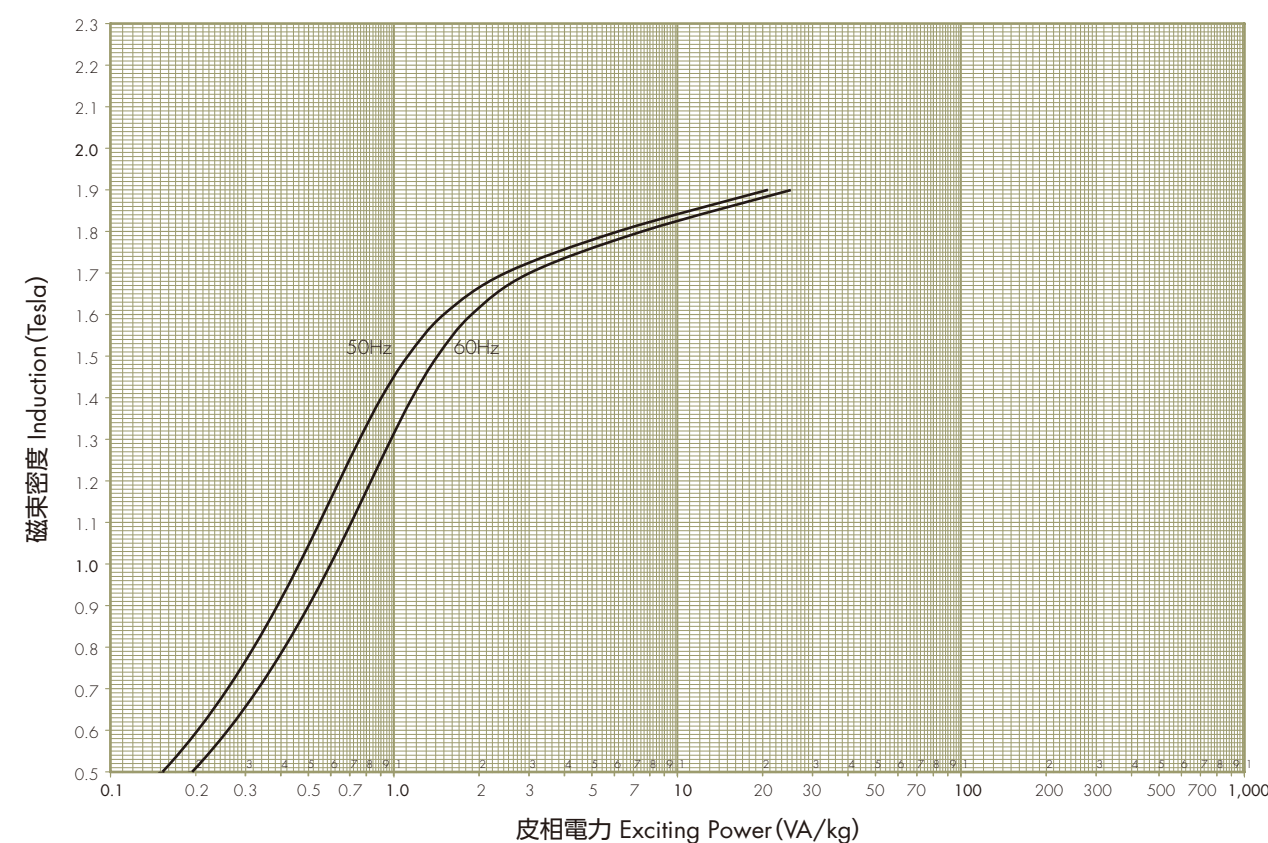
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

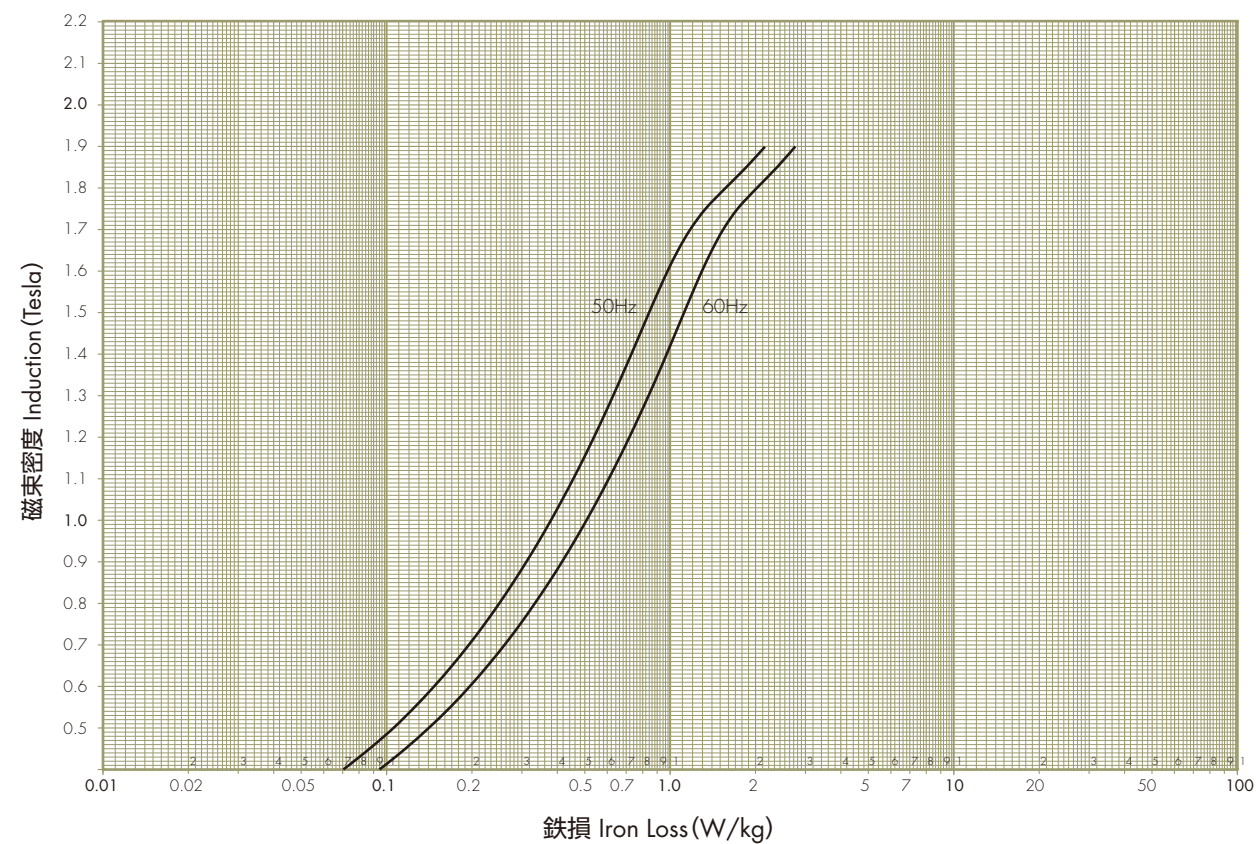


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

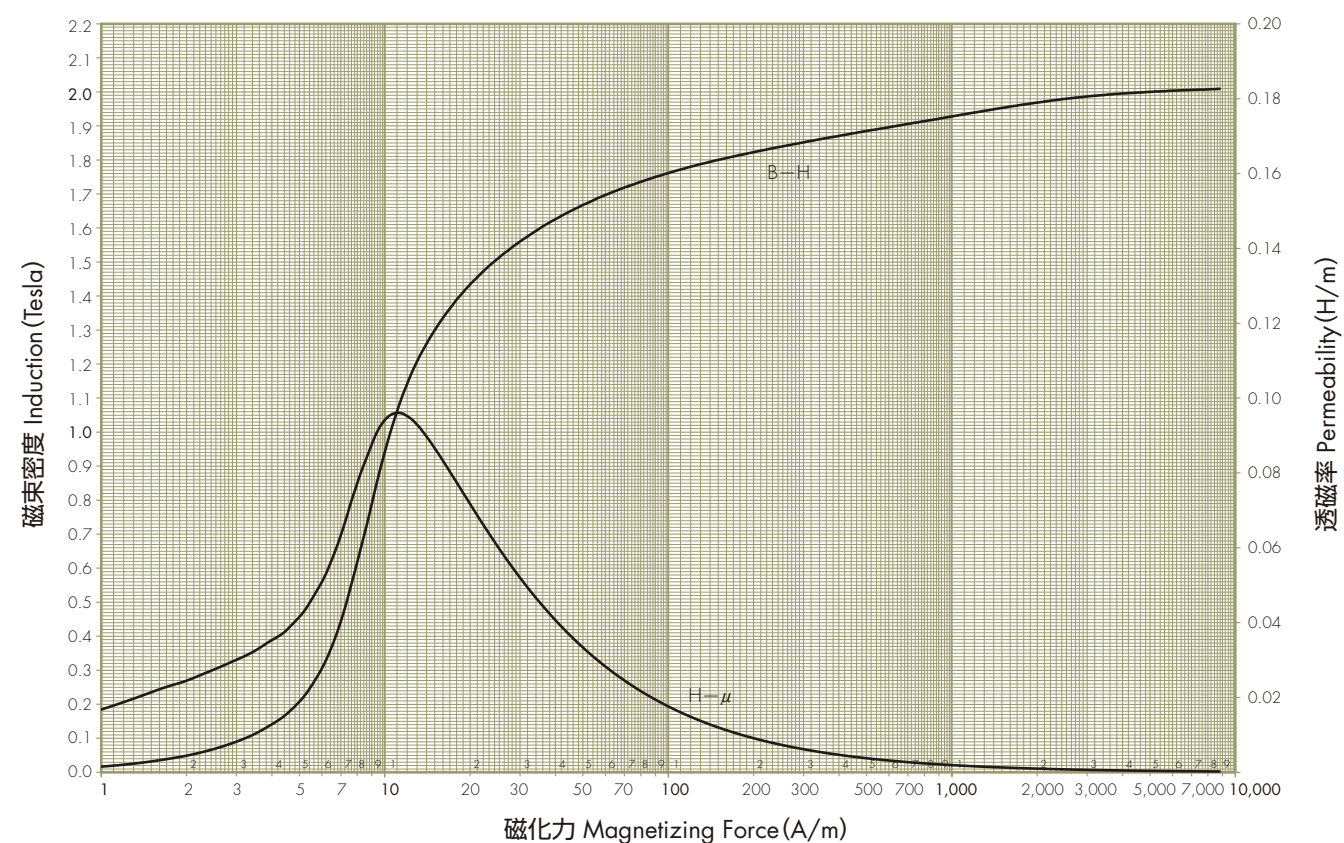


30Z120

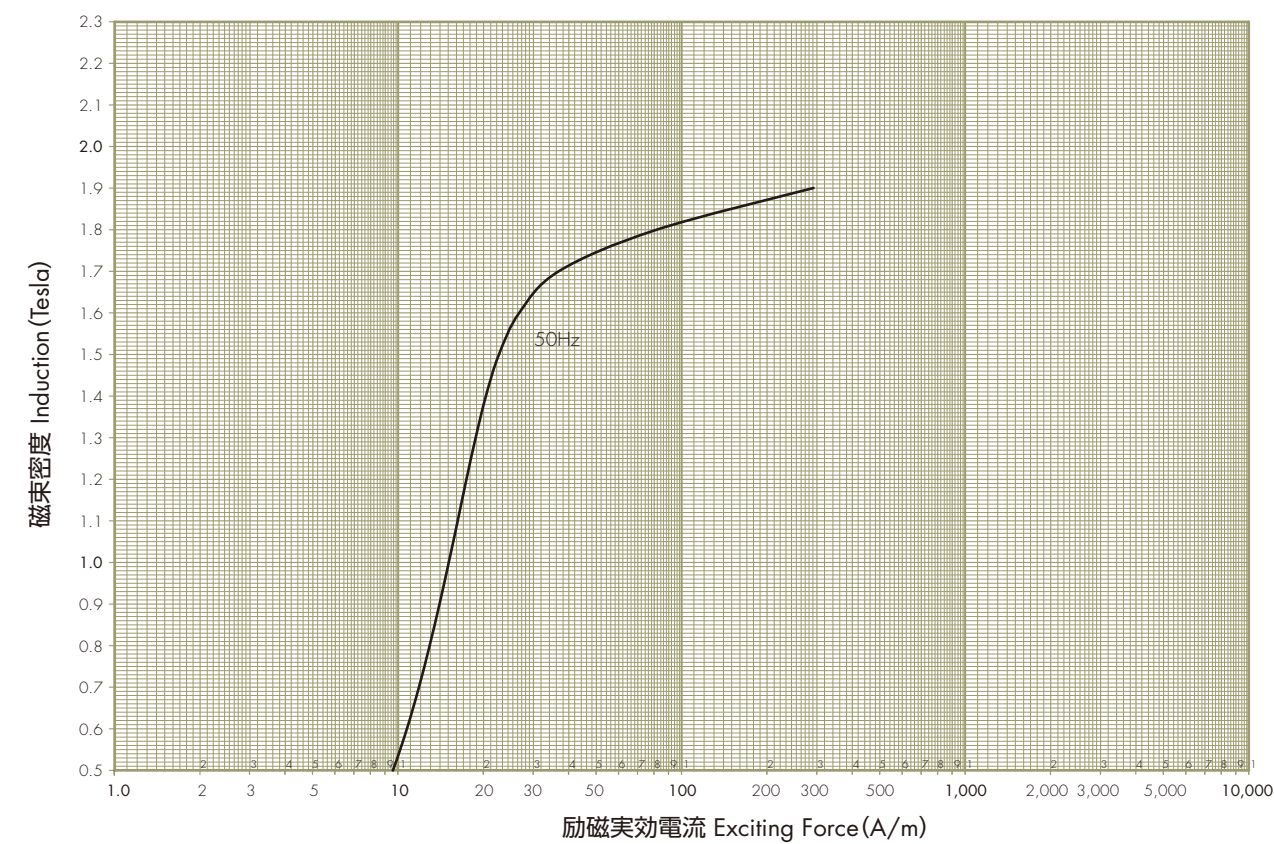
鐵損曲線 Iron Loss Curve



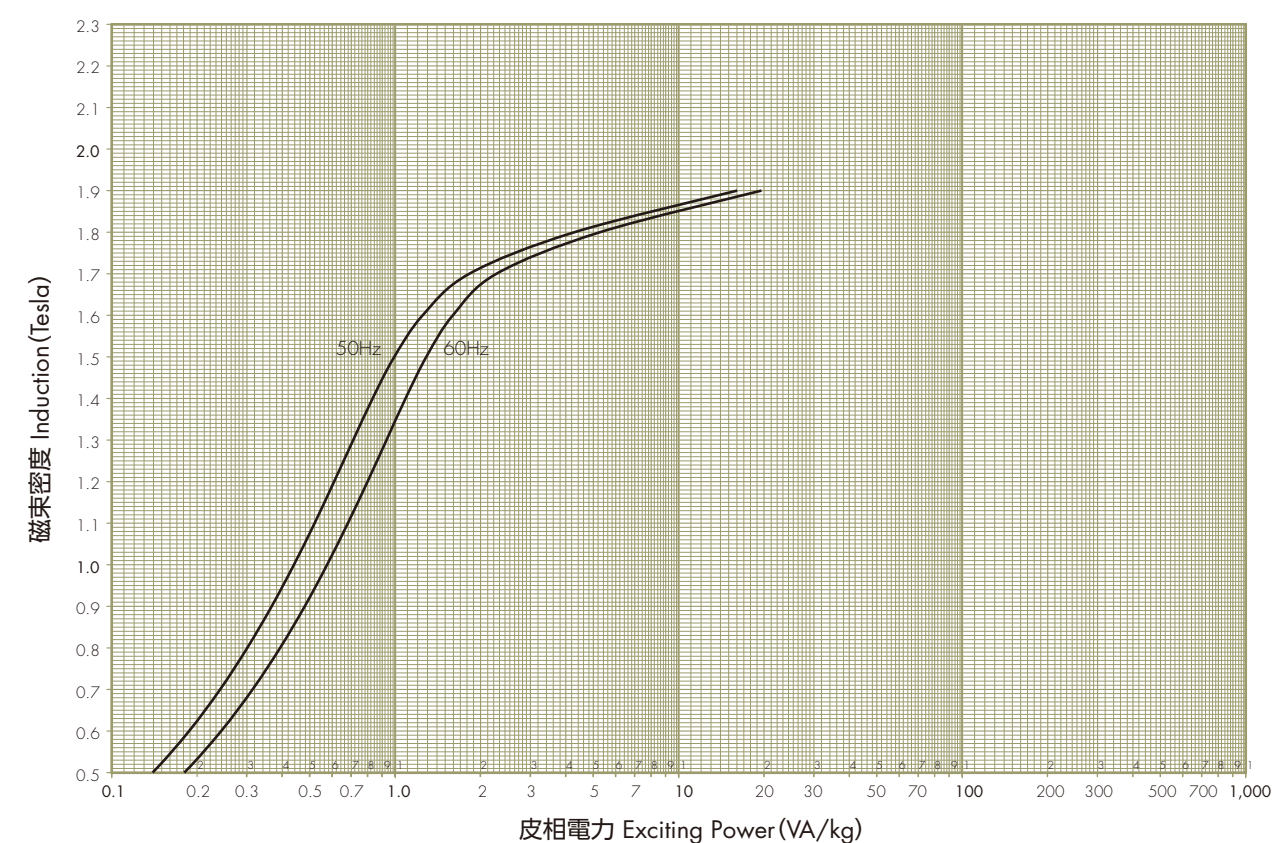
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

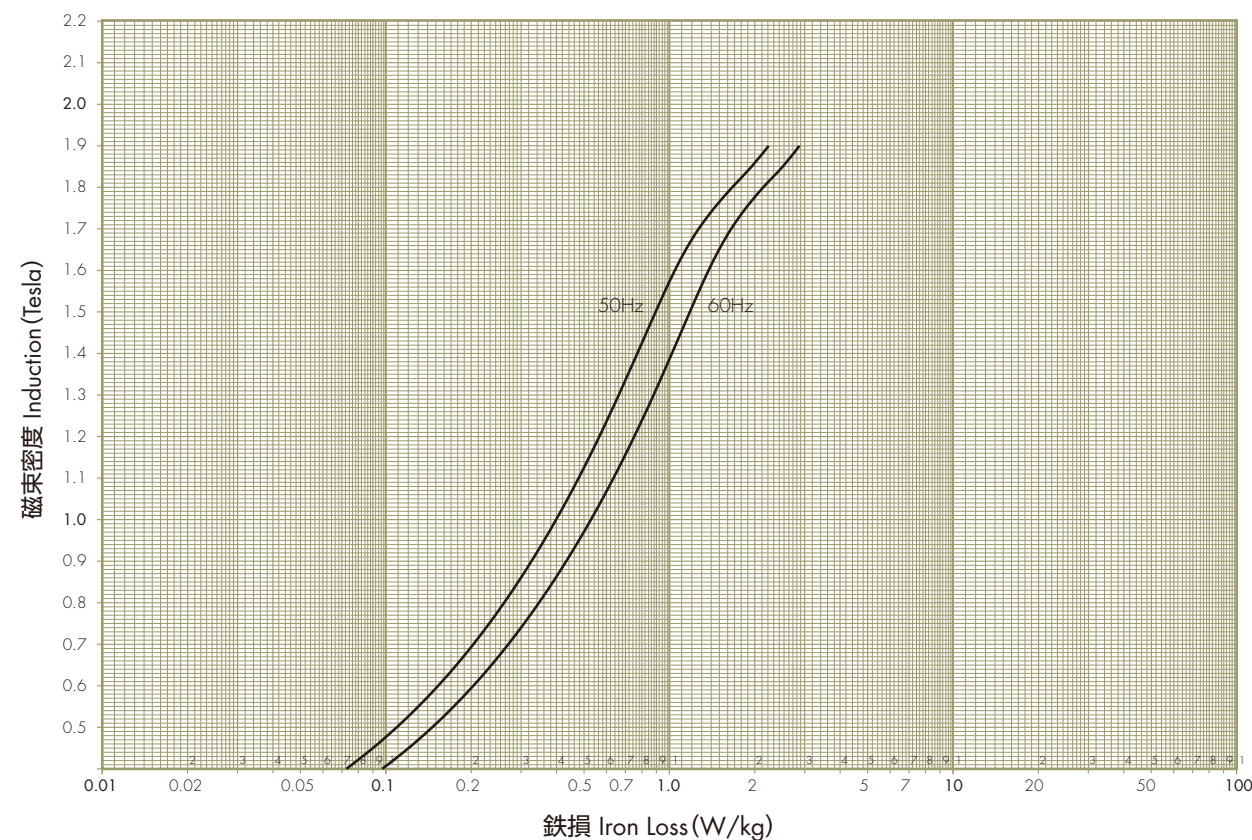


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

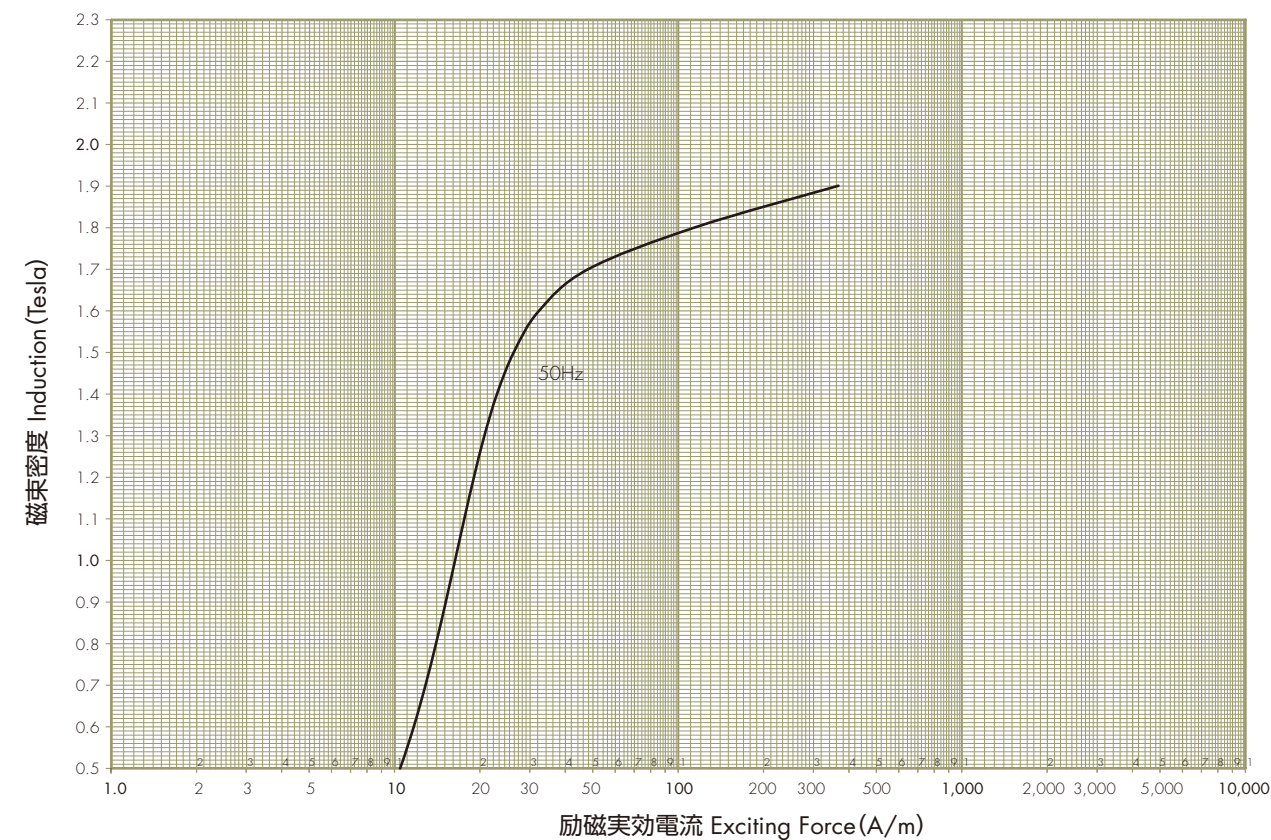


30Z130

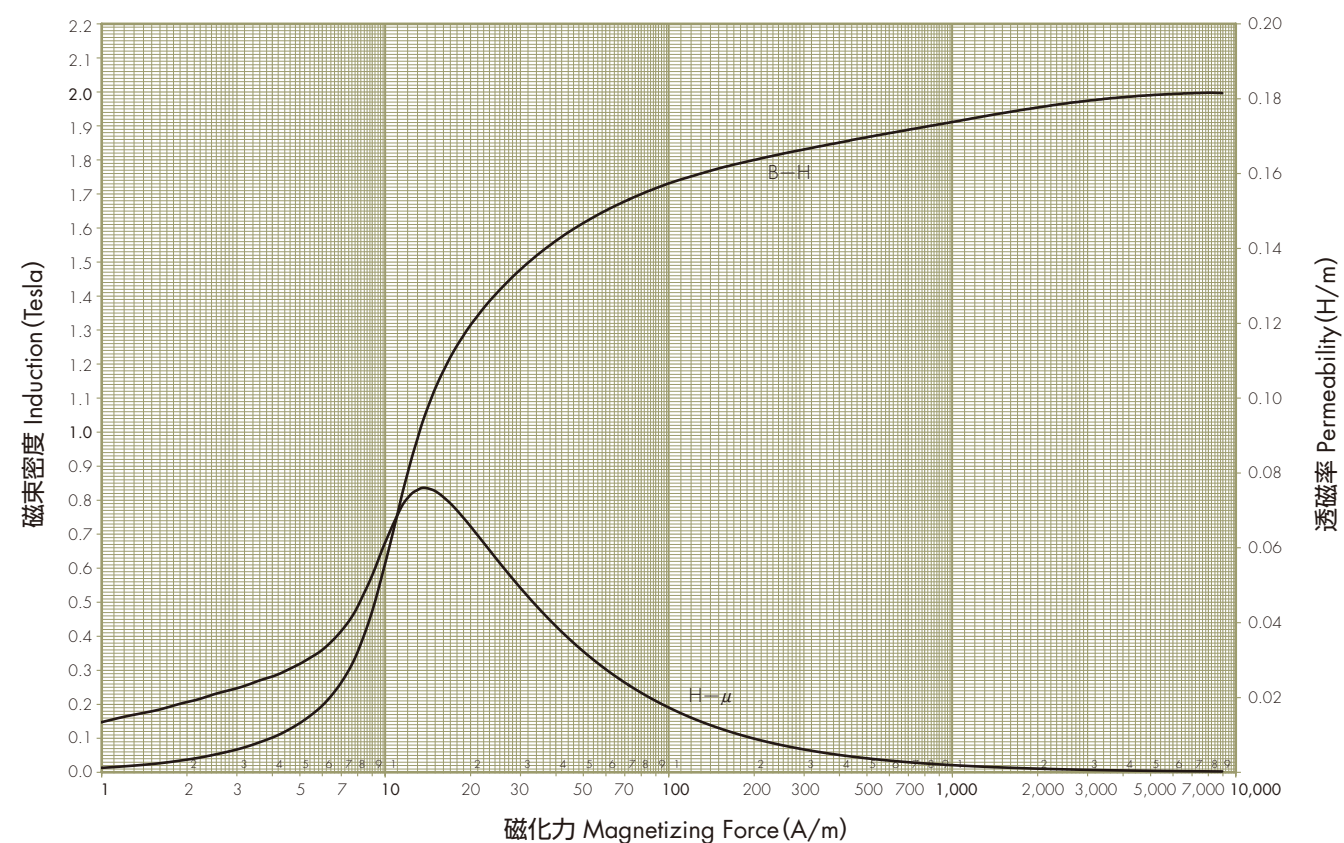
鐵損曲線 Iron Loss Curve



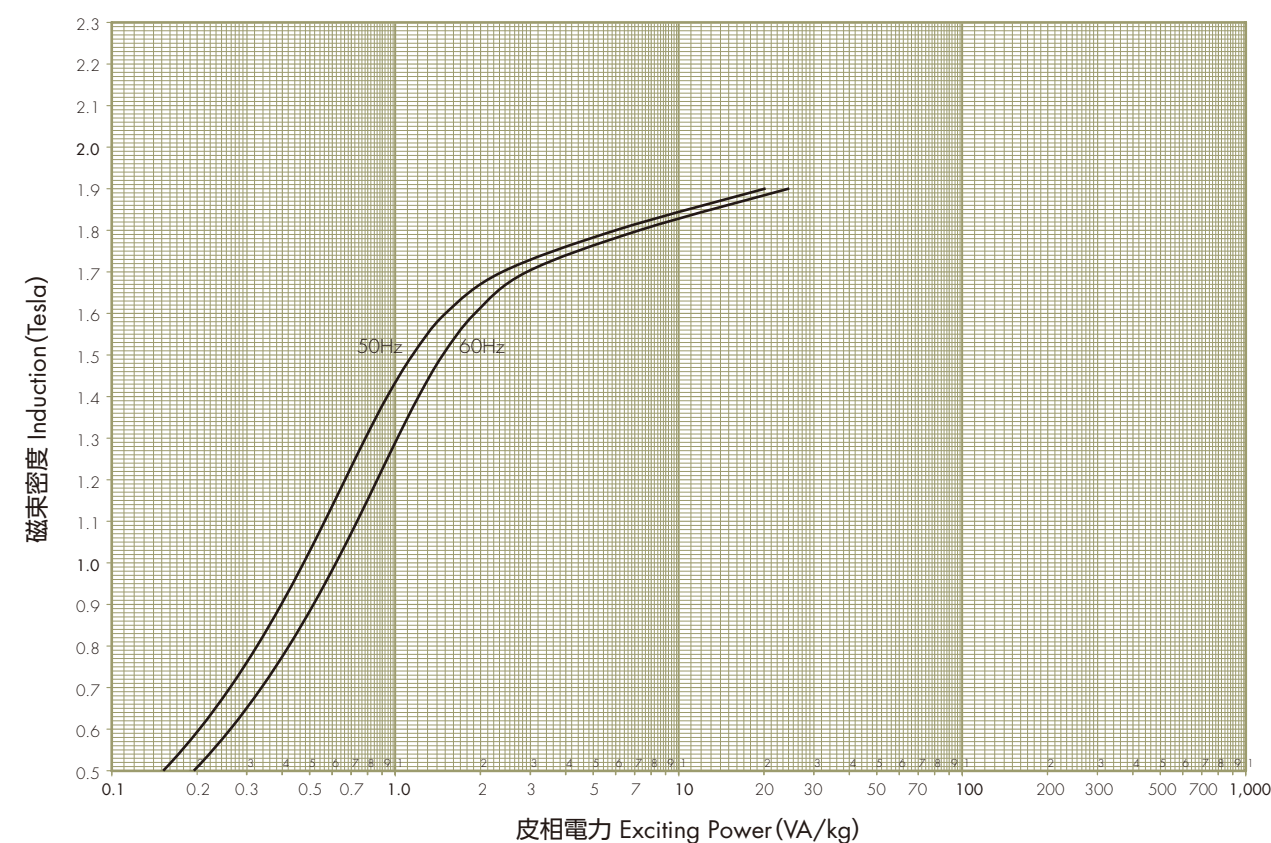
勵磁實効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

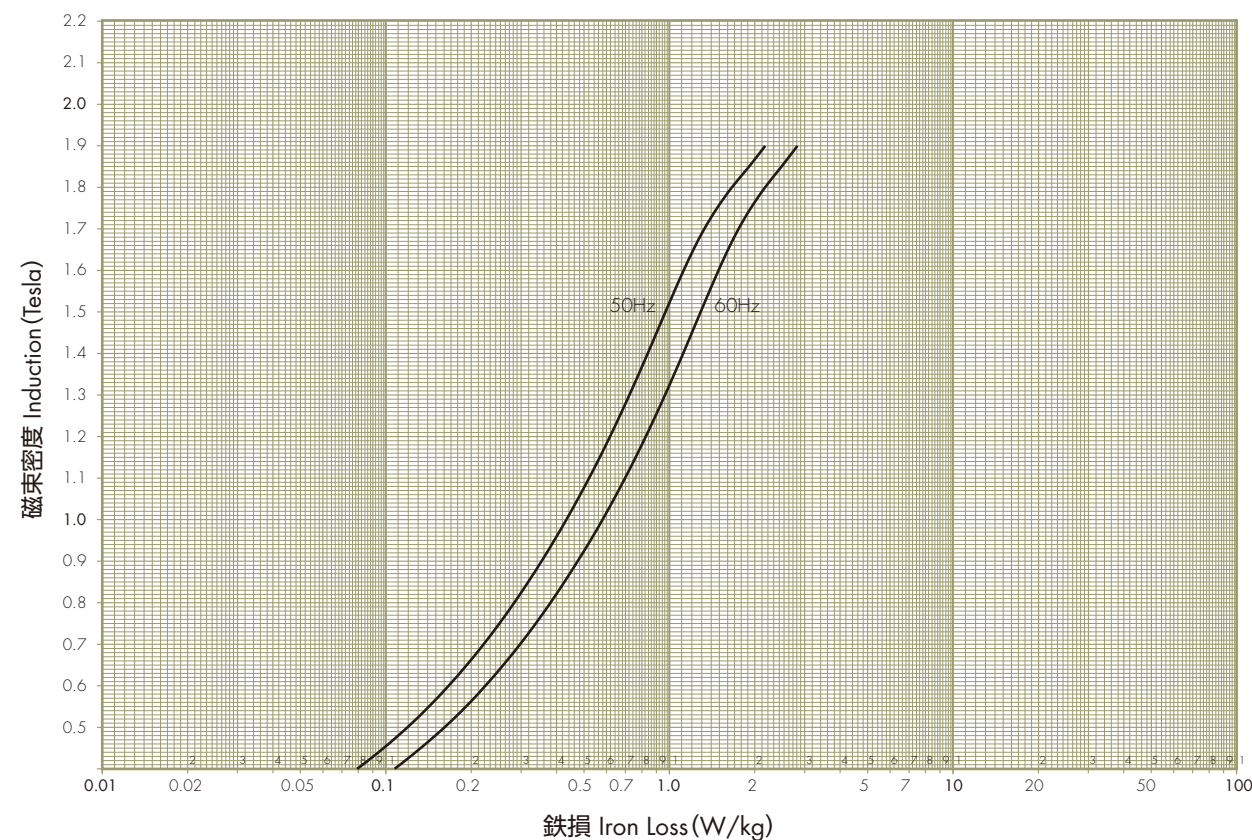


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

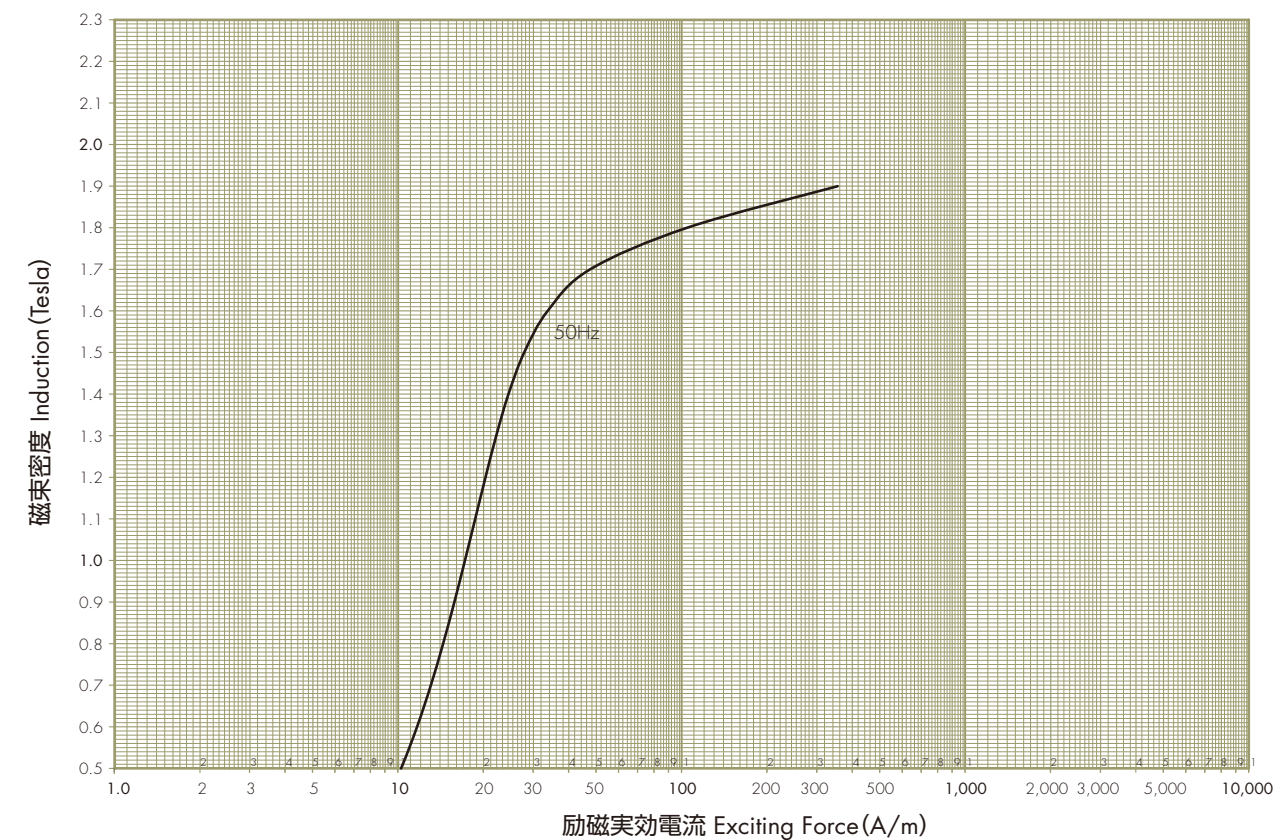


35Z135

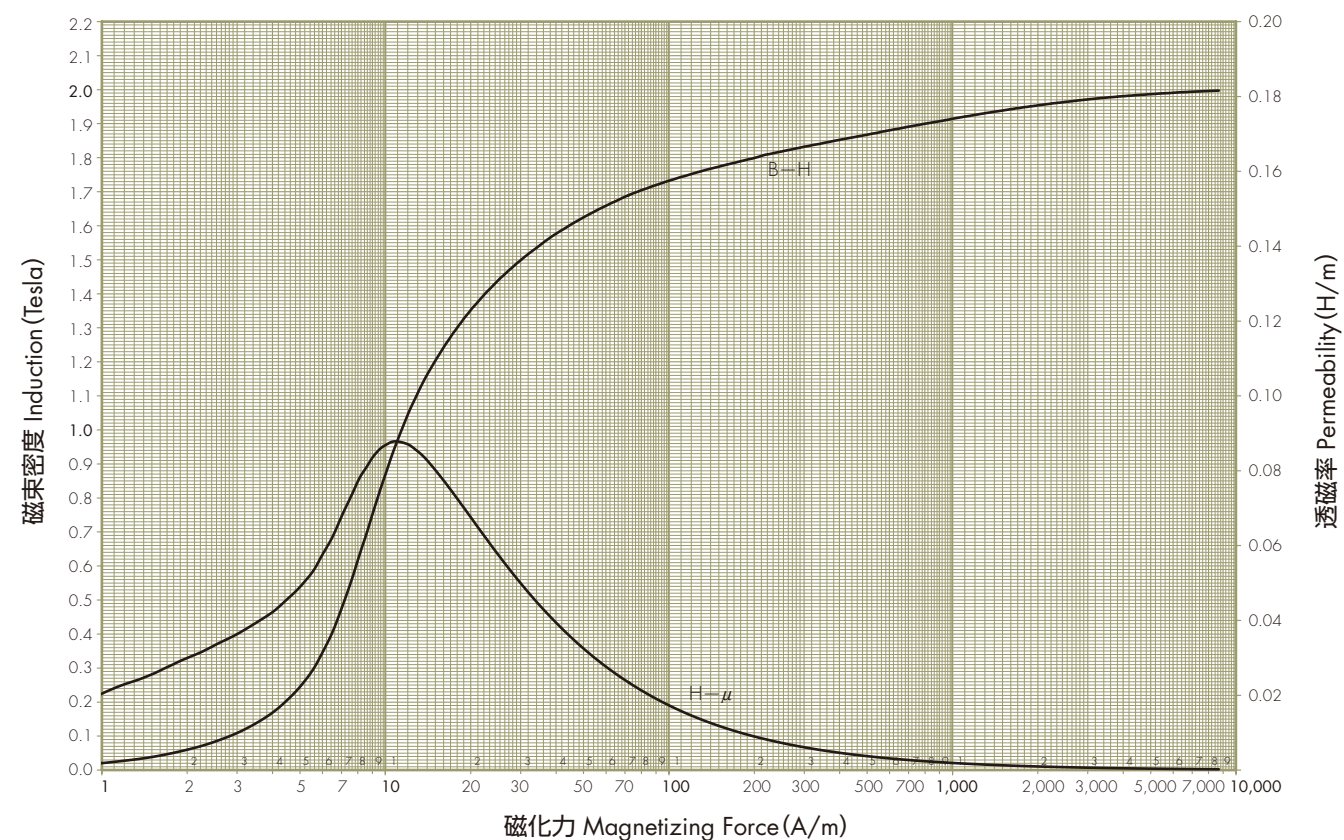
鉄損曲線 Iron Loss Curve



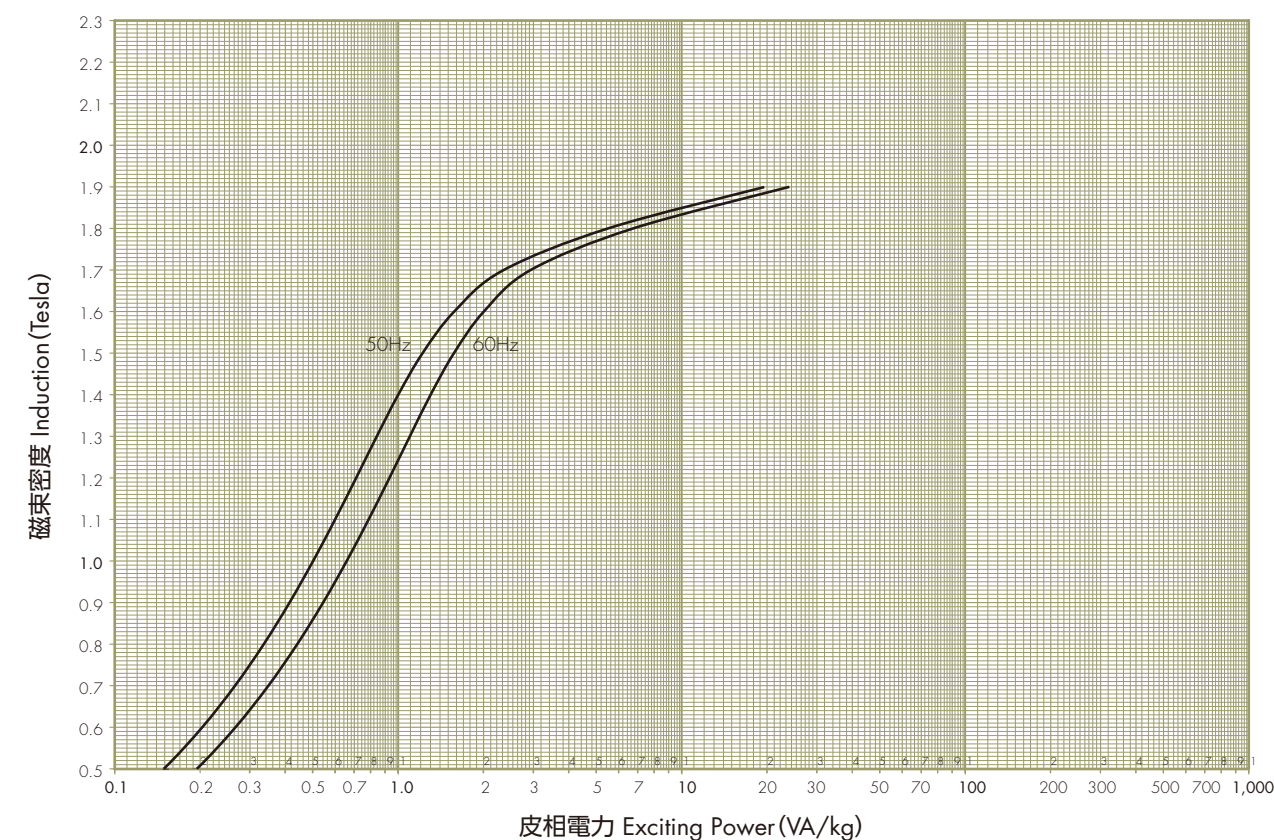
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

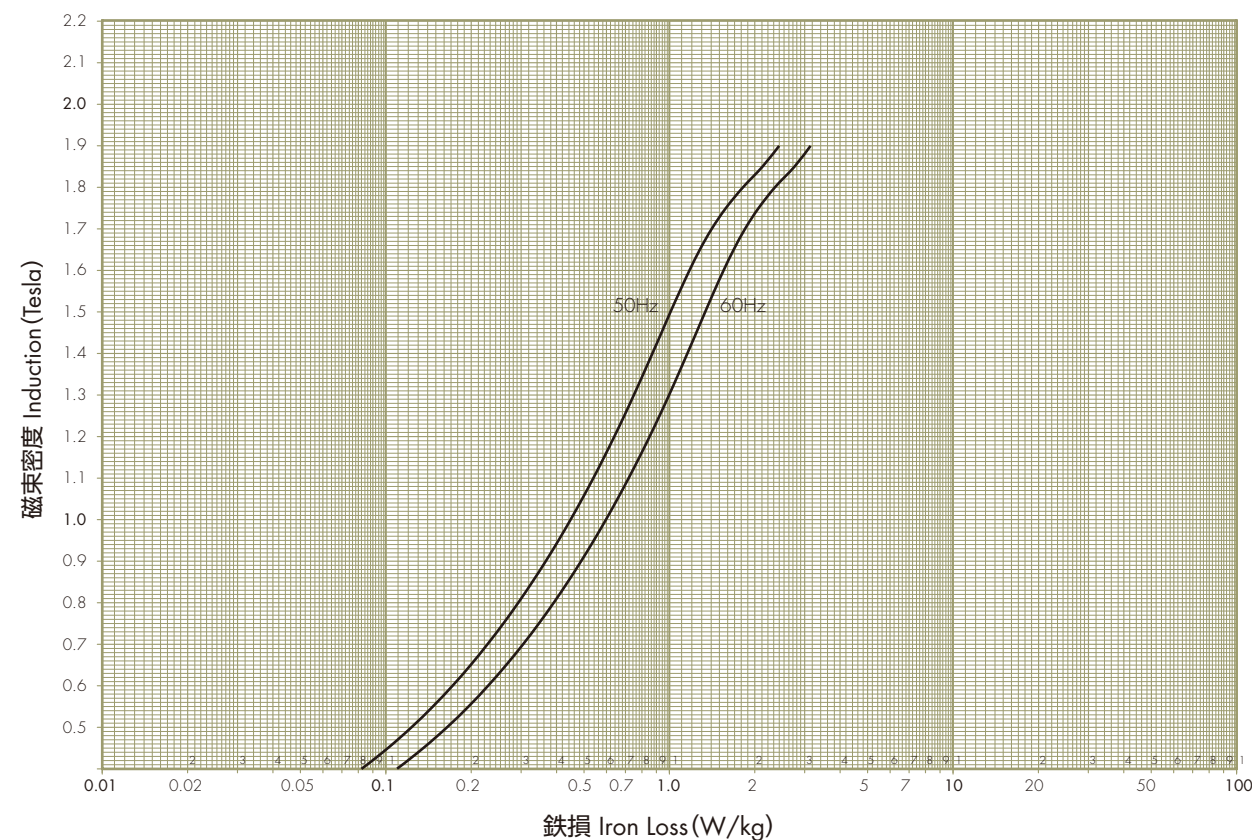


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

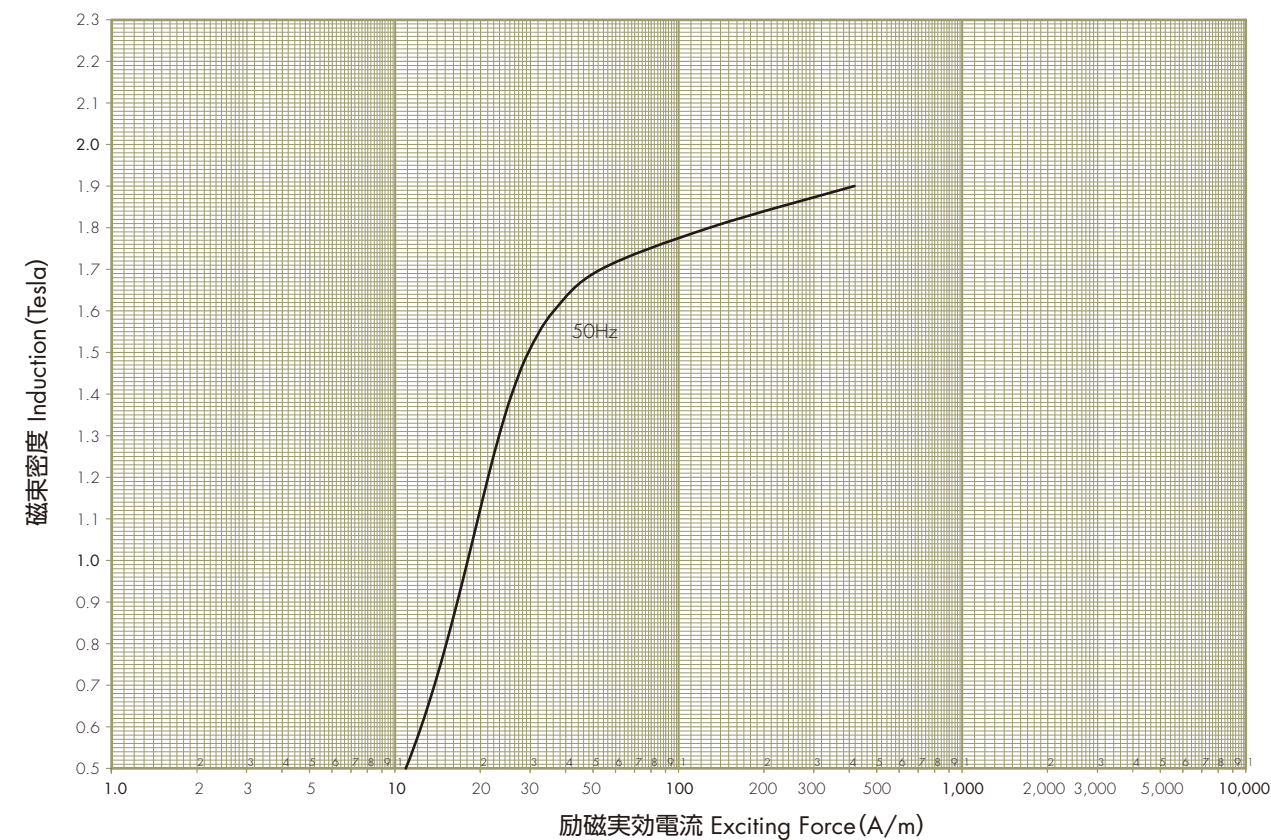


35Z145

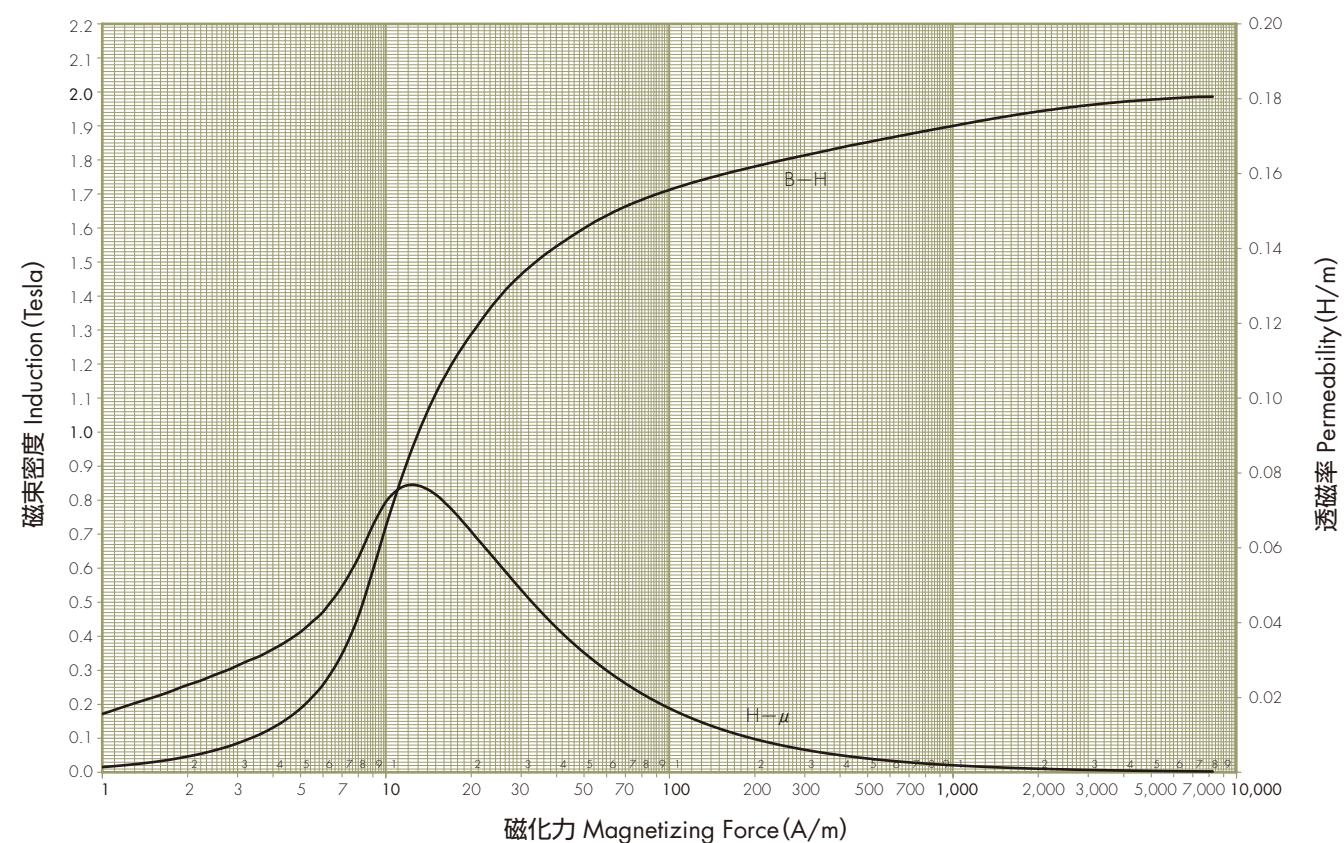
鉄損曲線 Iron Loss Curve



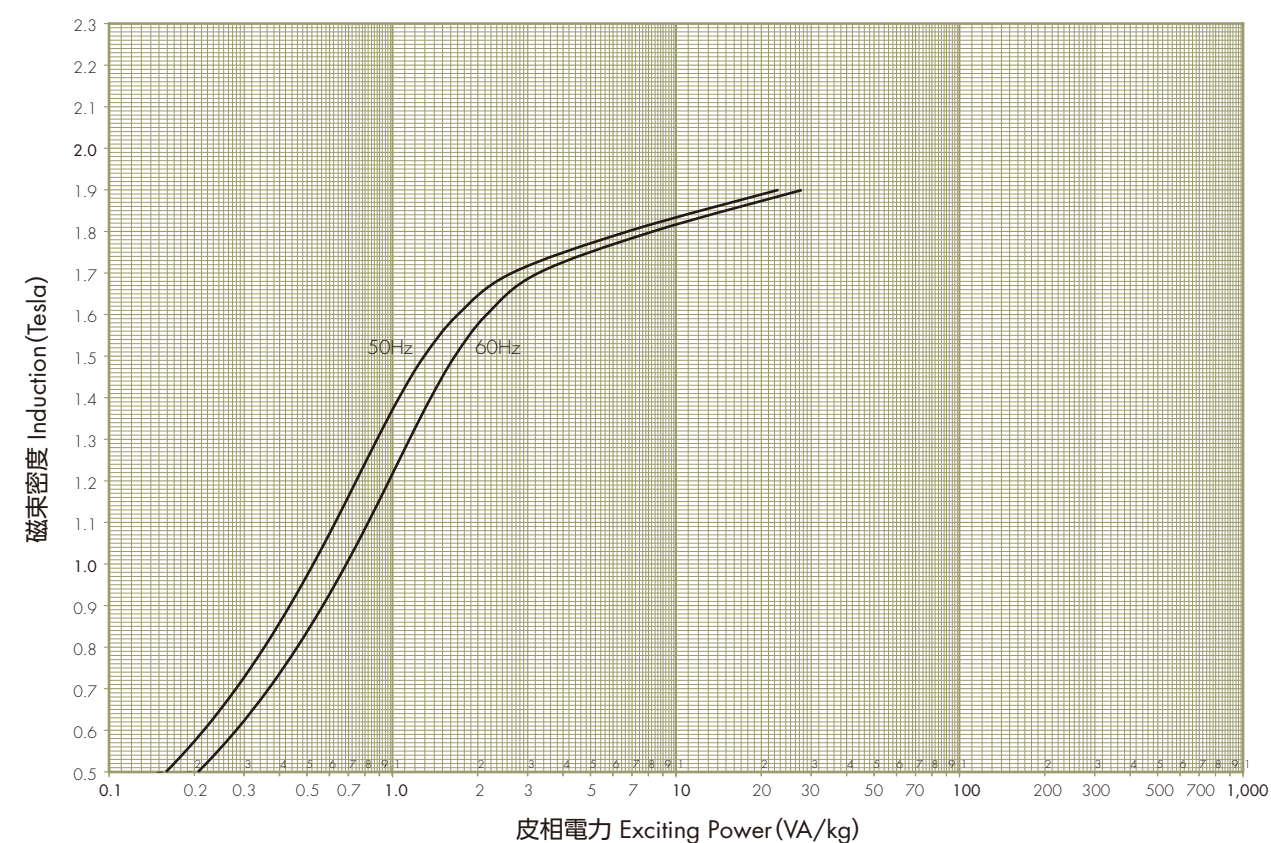
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

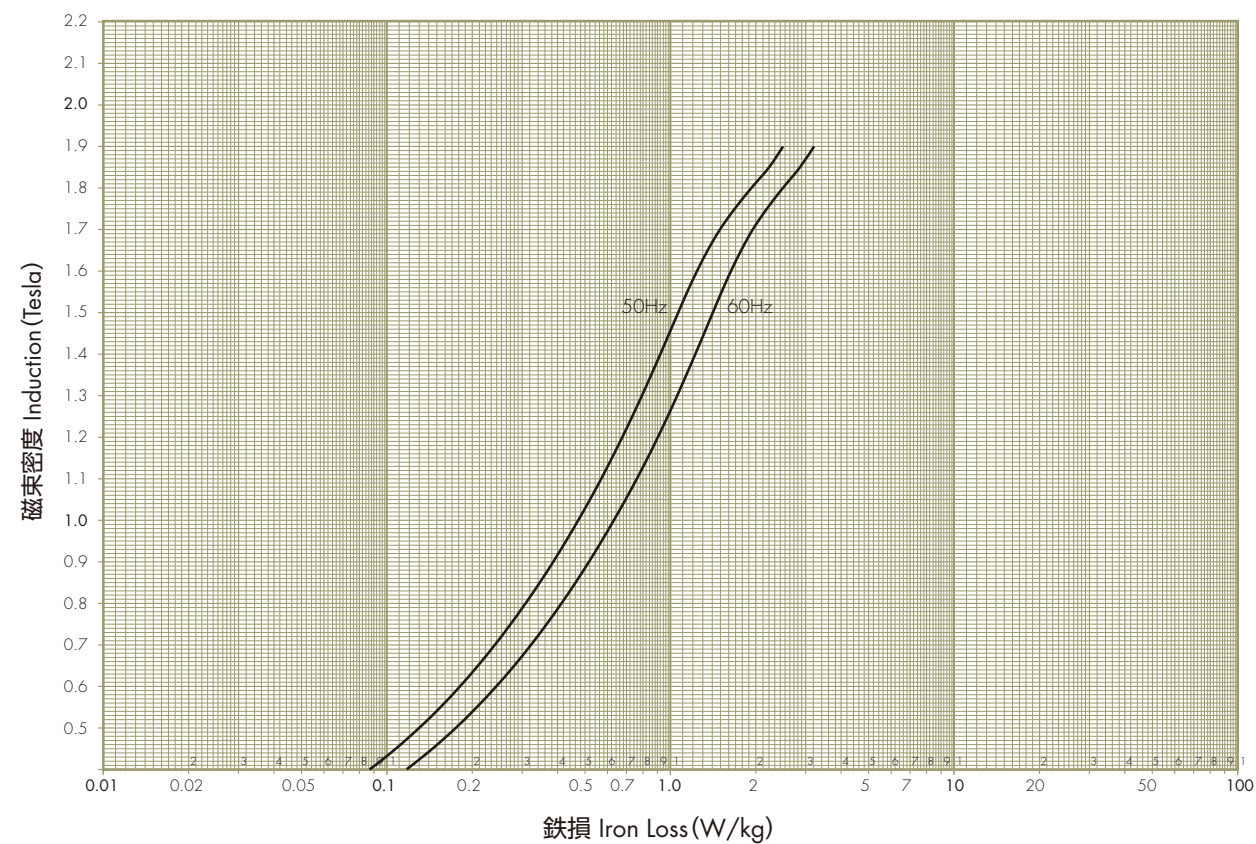


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

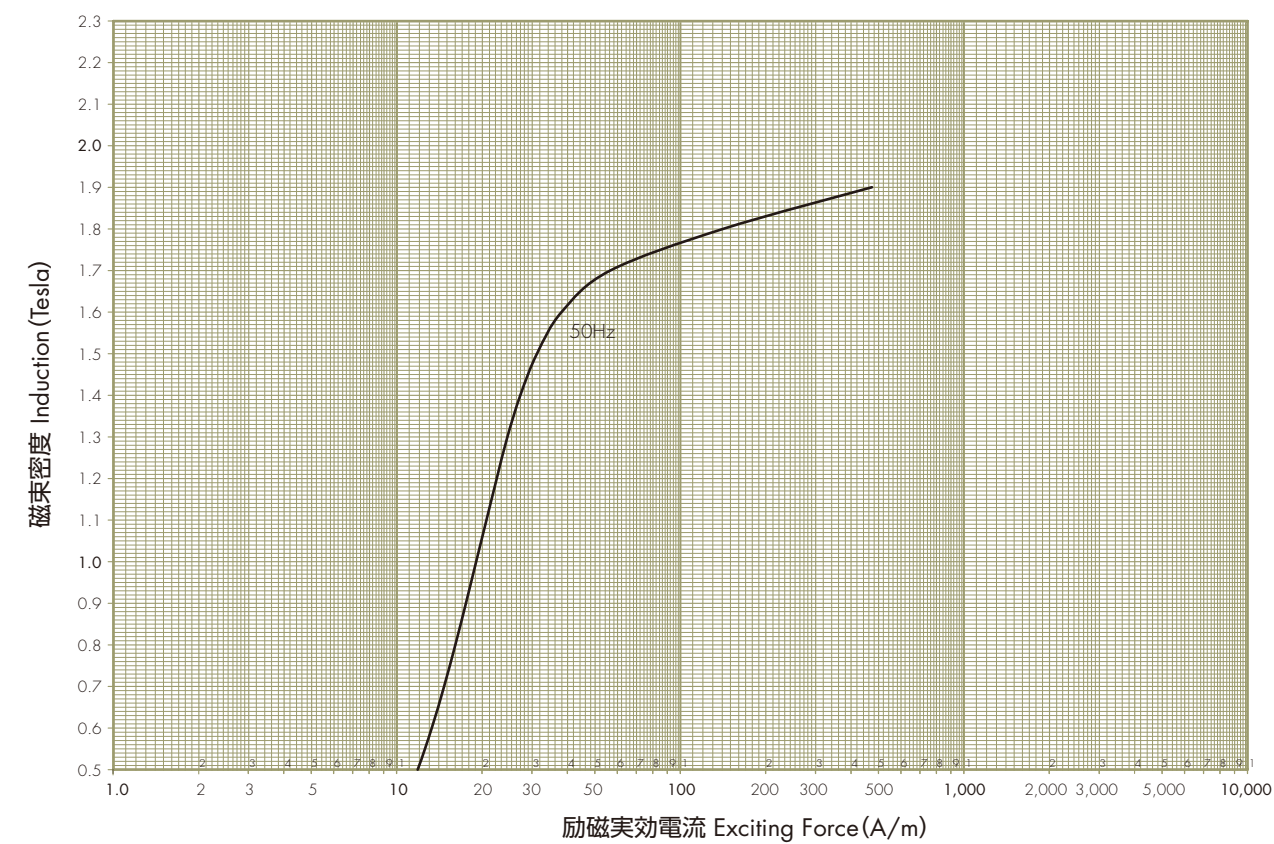


35Z155

鉄損曲線 Iron Loss Curve

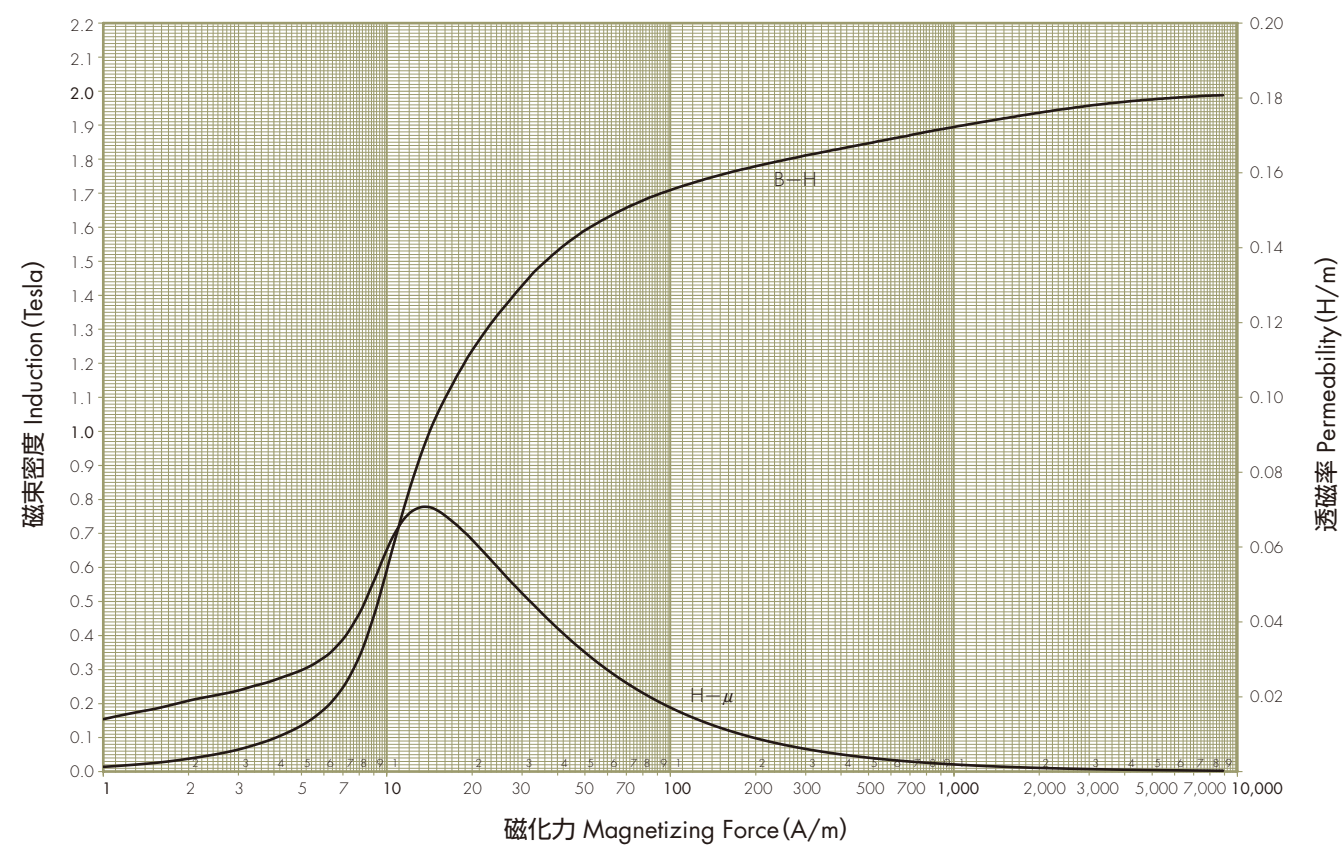


励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

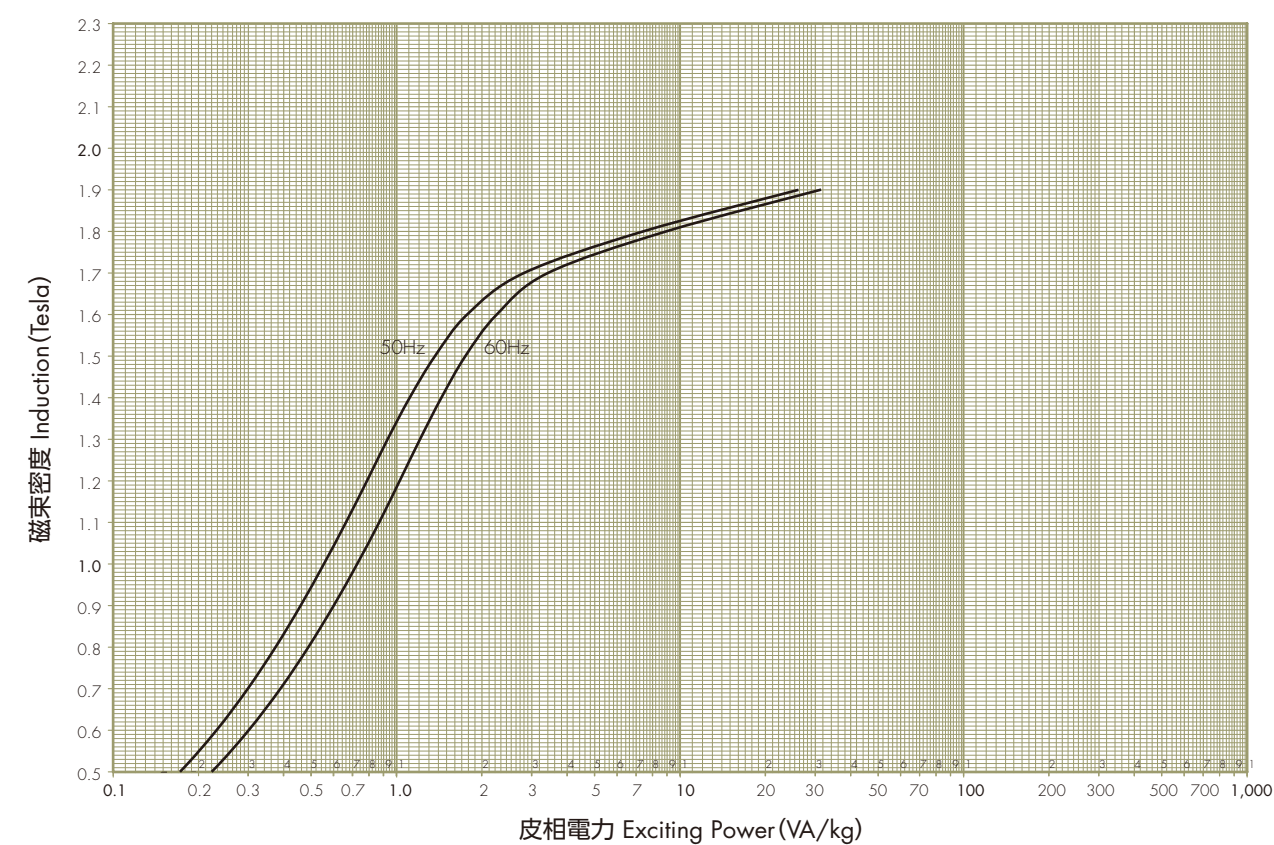


直流磁化曲線 DC Magnetization Curve

直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

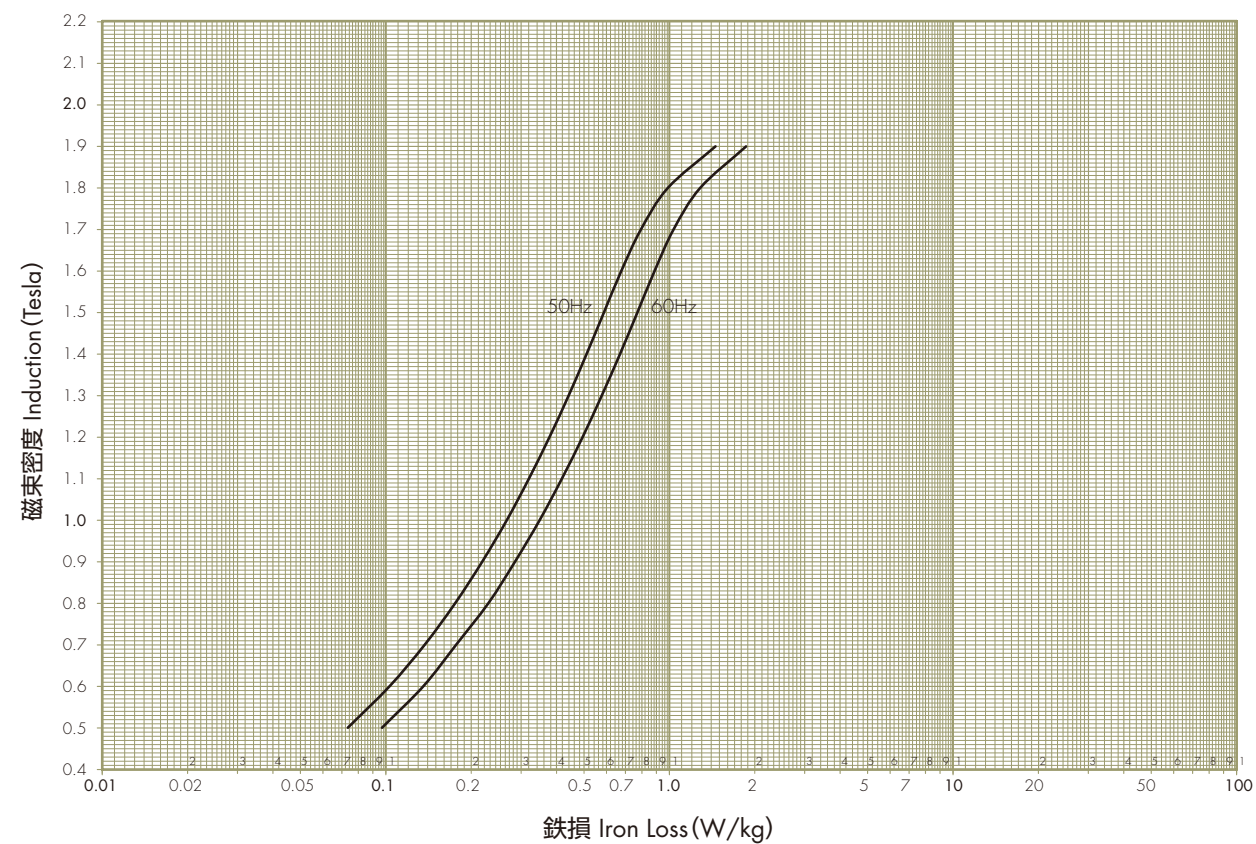


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

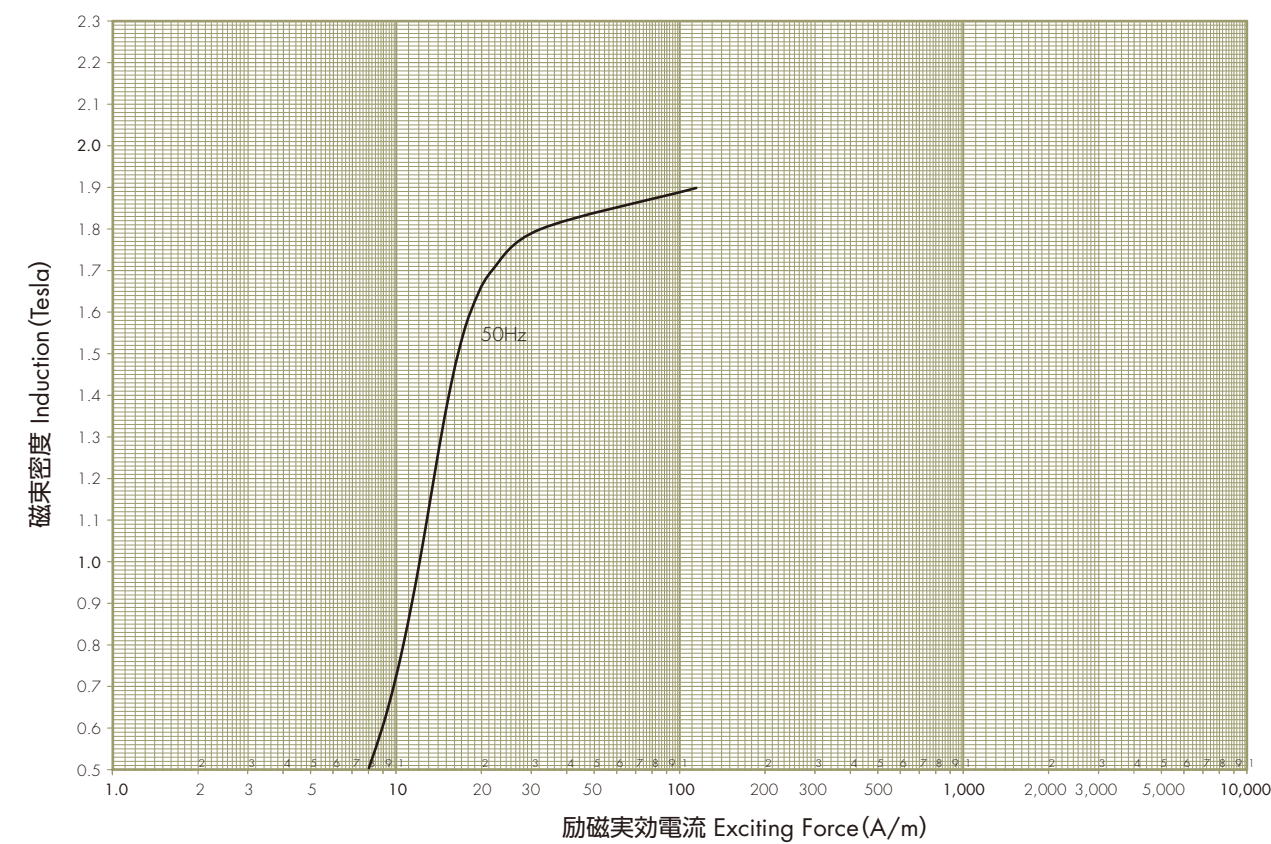


20ZH80

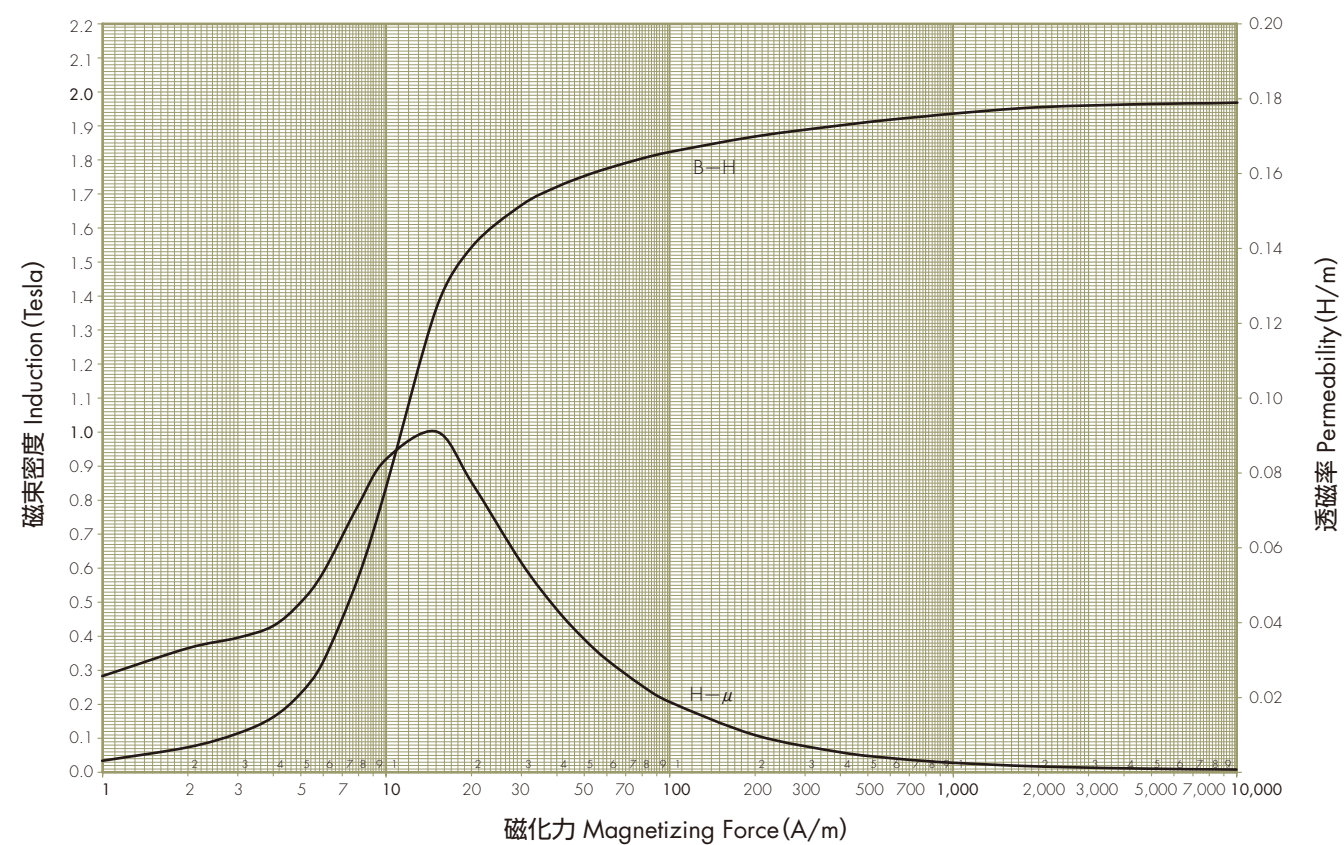
鐵損曲線 Iron Loss Curve



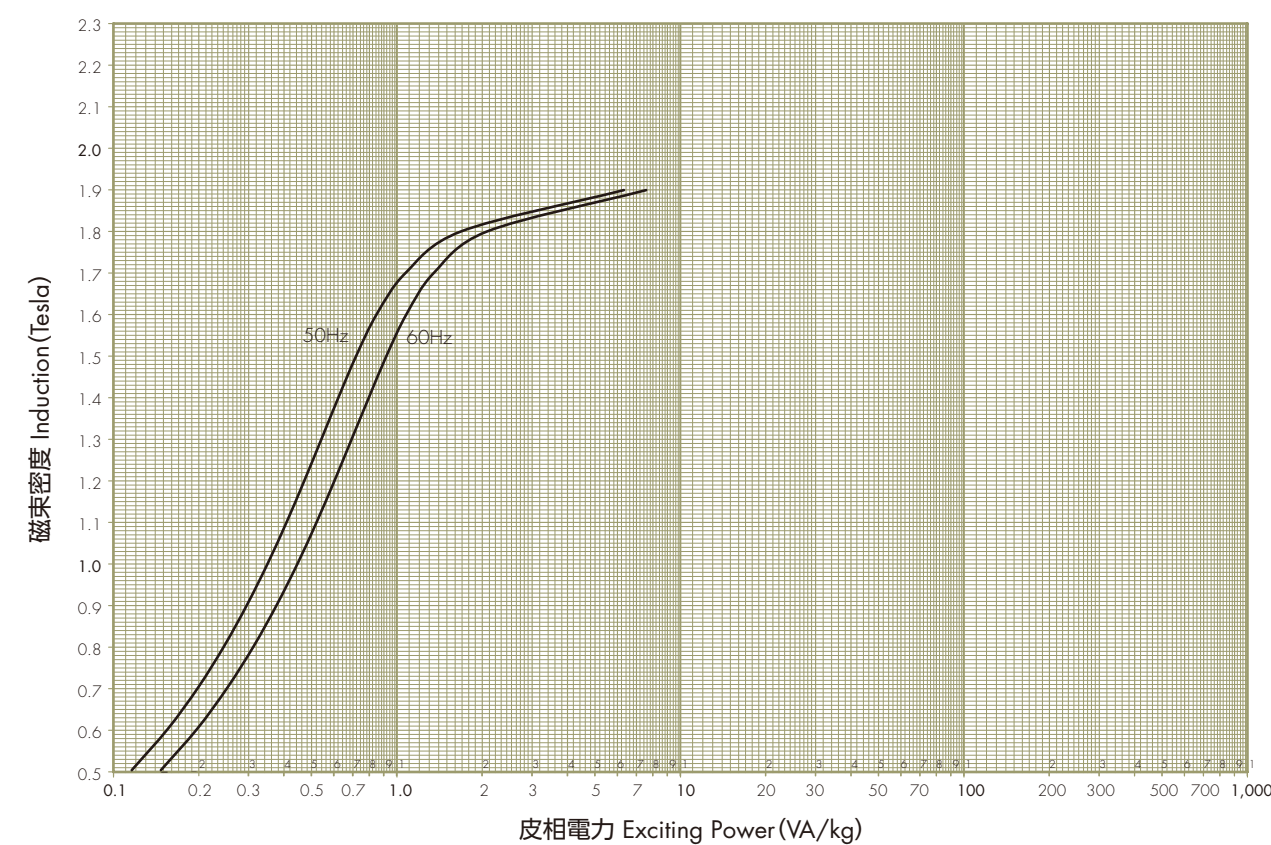
勵磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

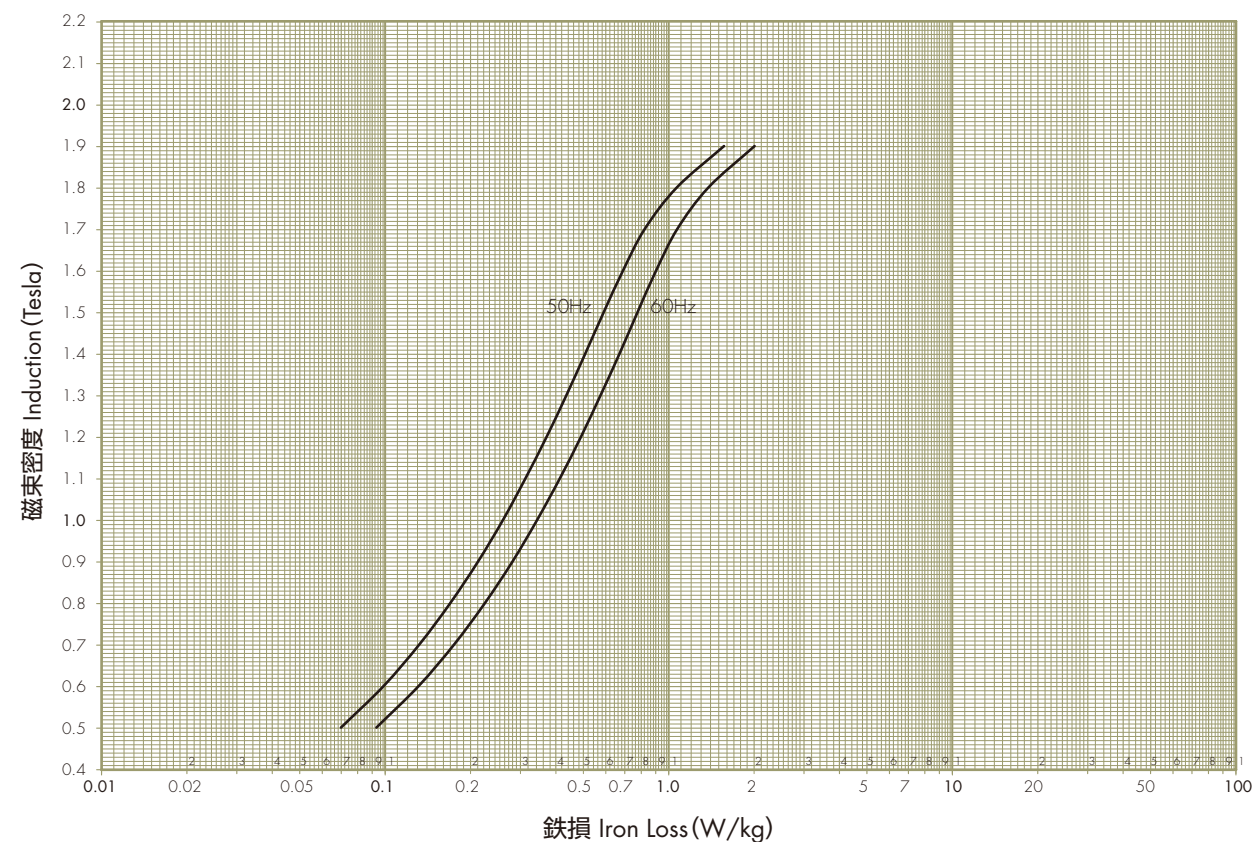


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

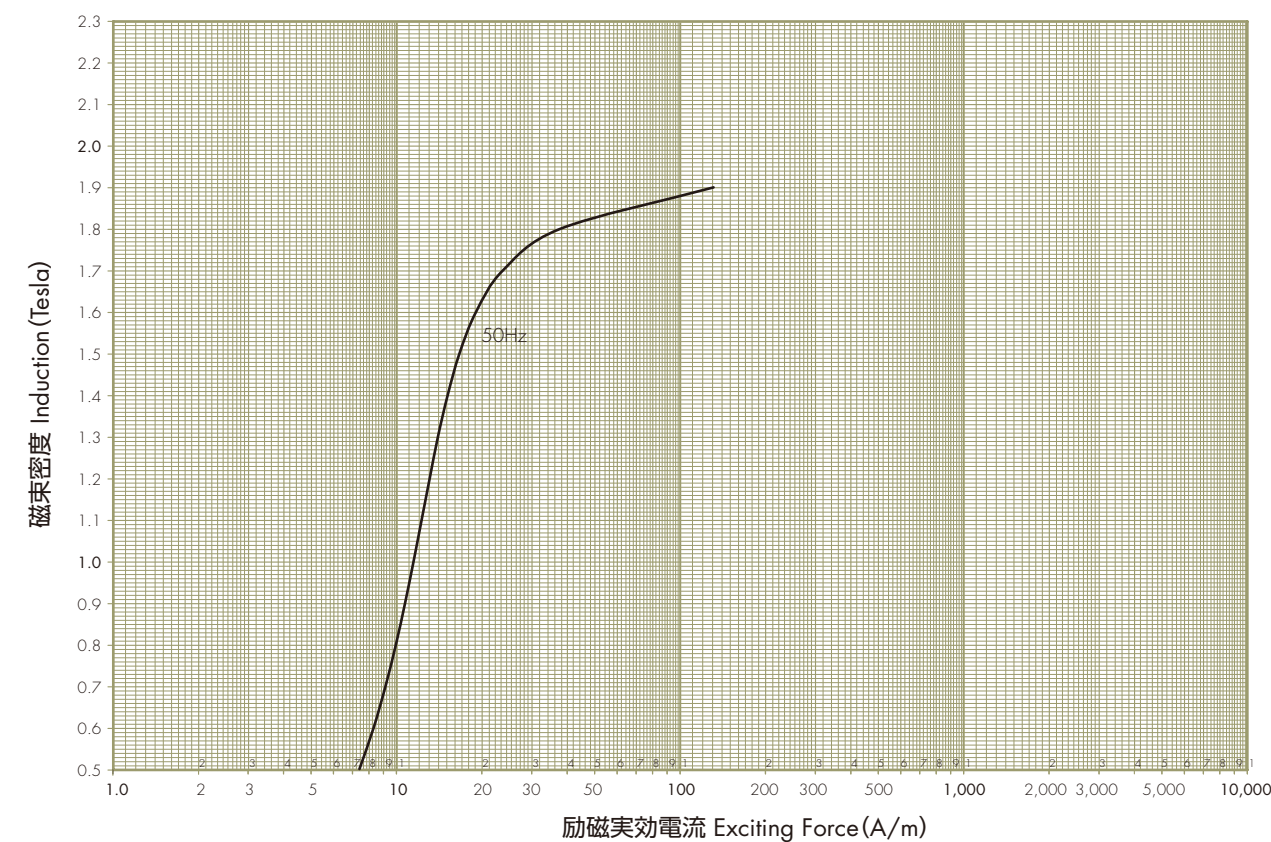


20ZH85

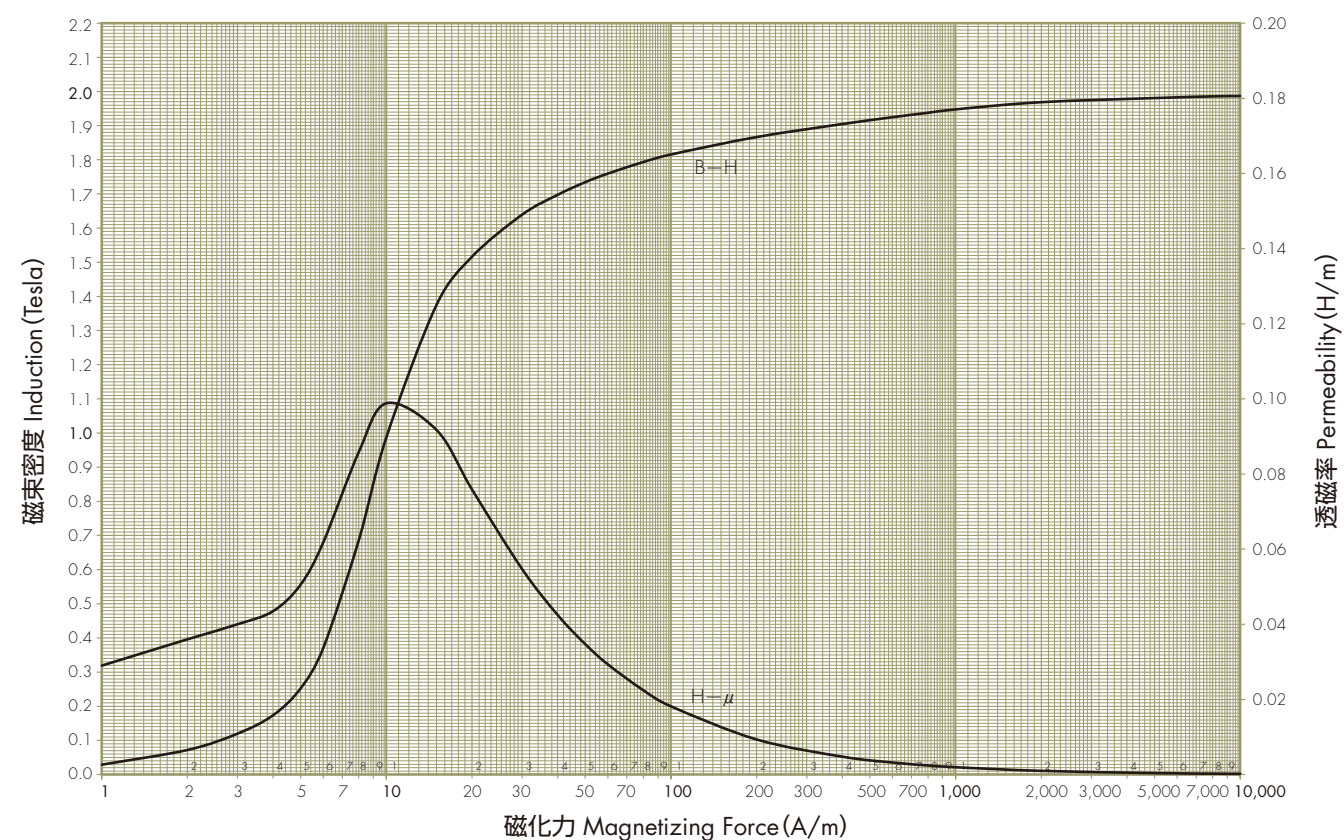
鉄損曲線 Iron Loss Curve



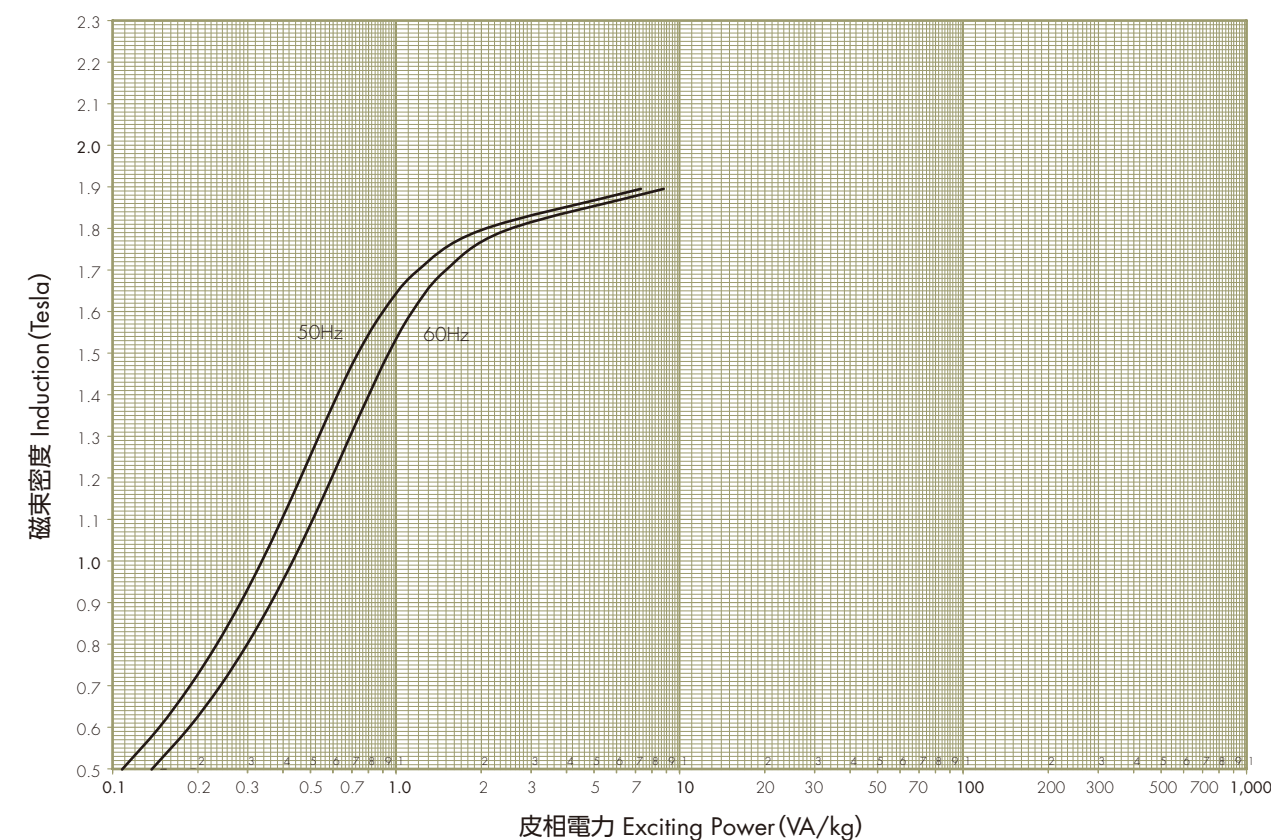
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

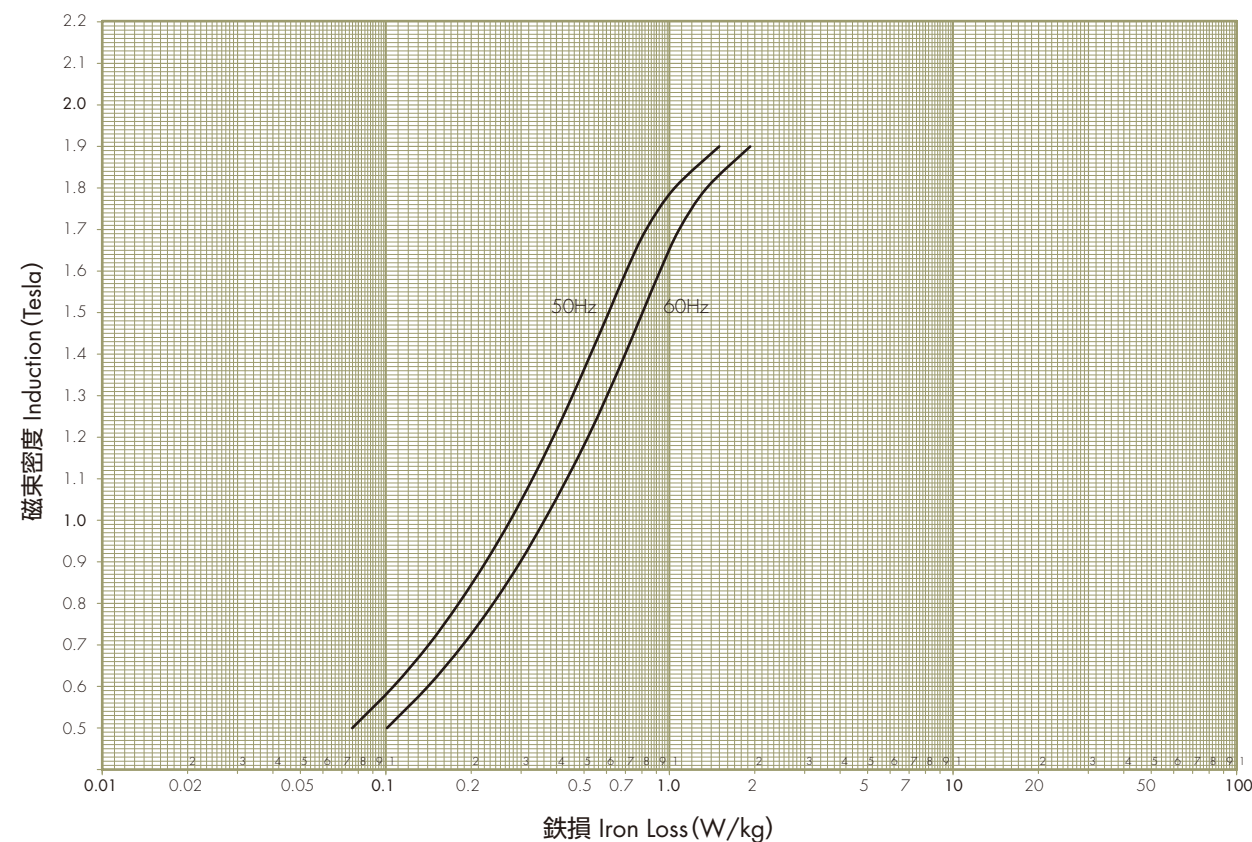


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

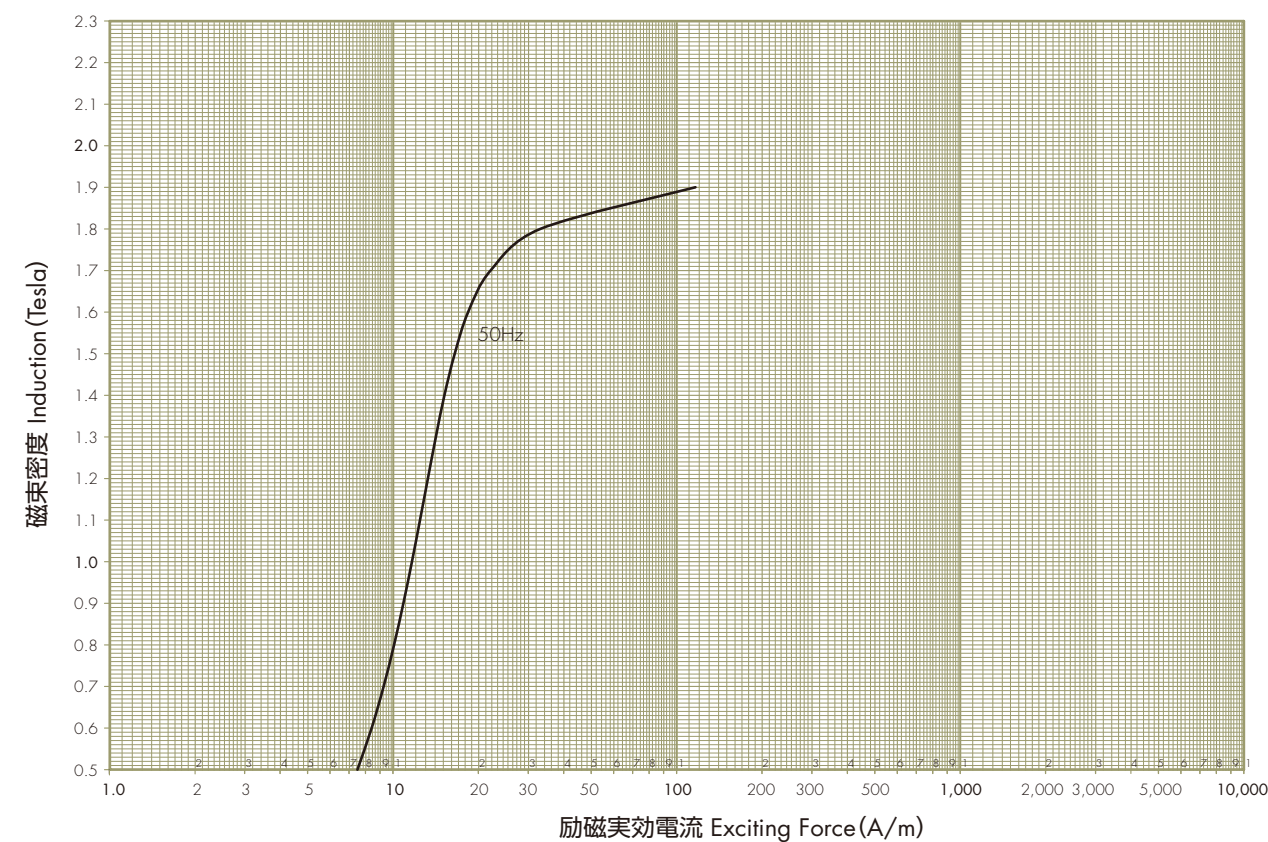


23ZH85

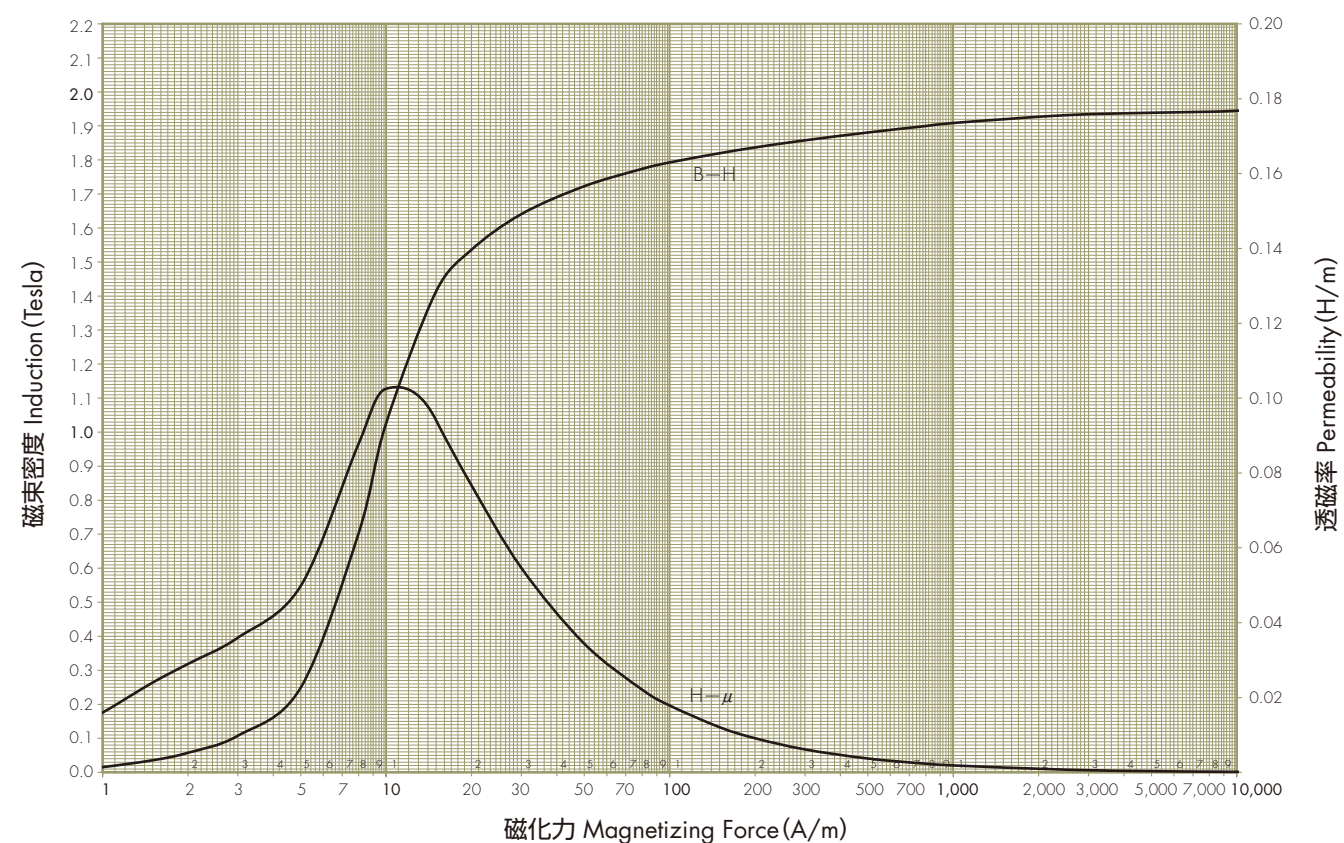
鐵損曲線 Iron Loss Curve



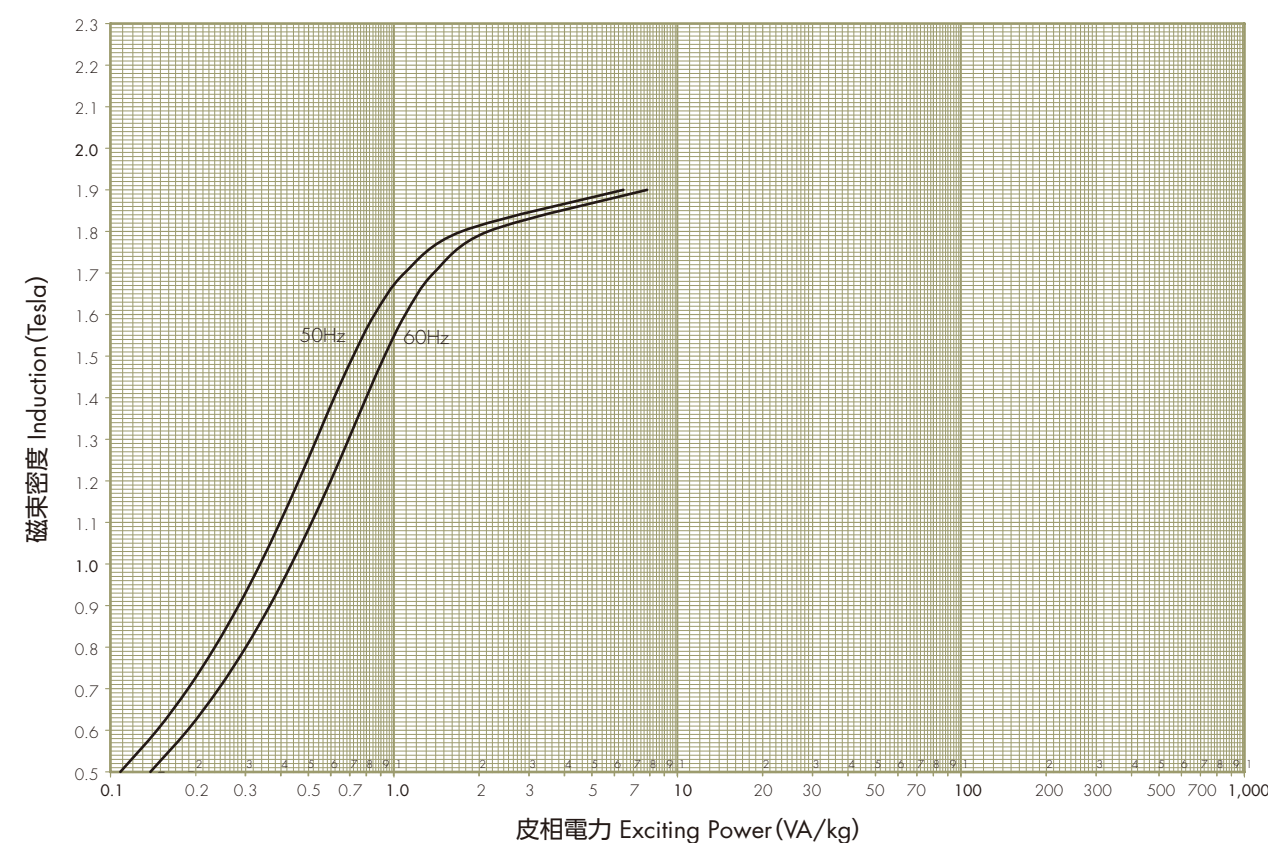
勵磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

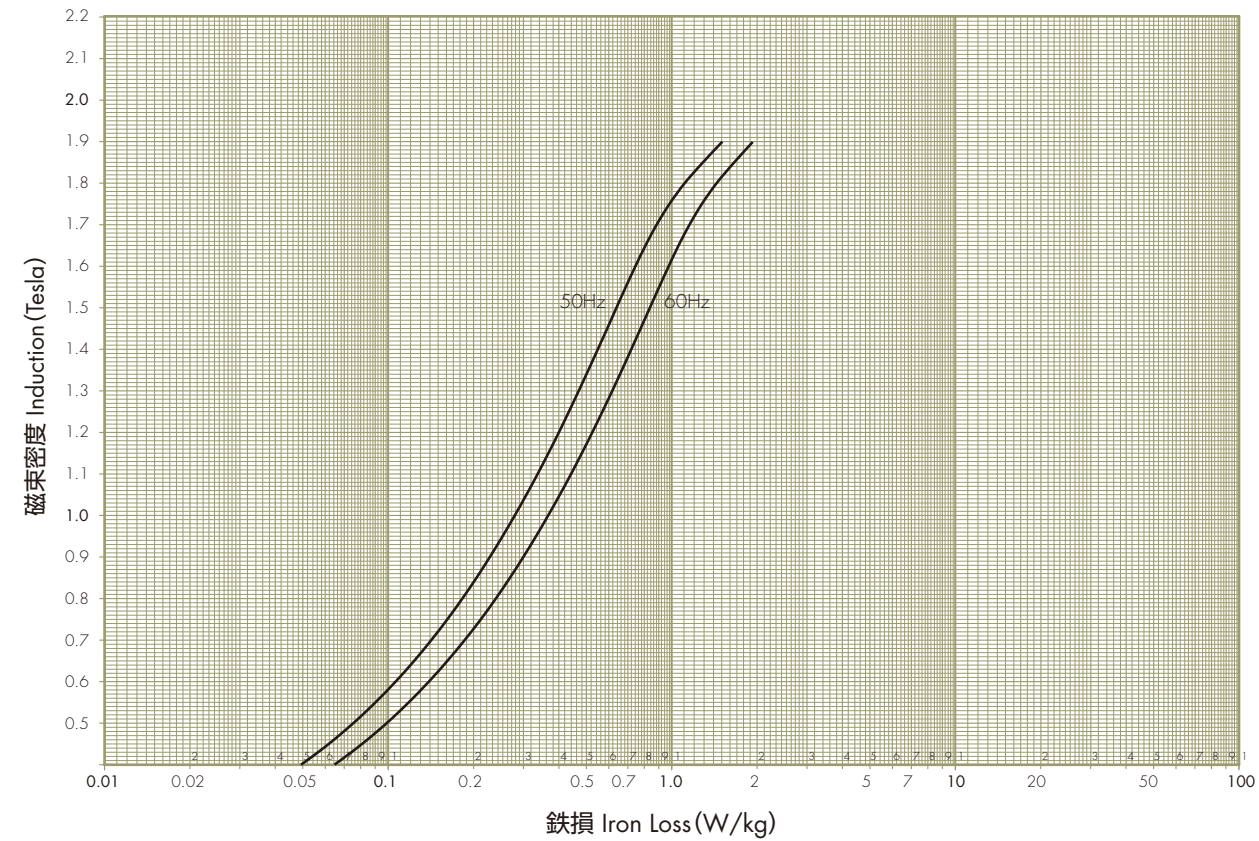


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

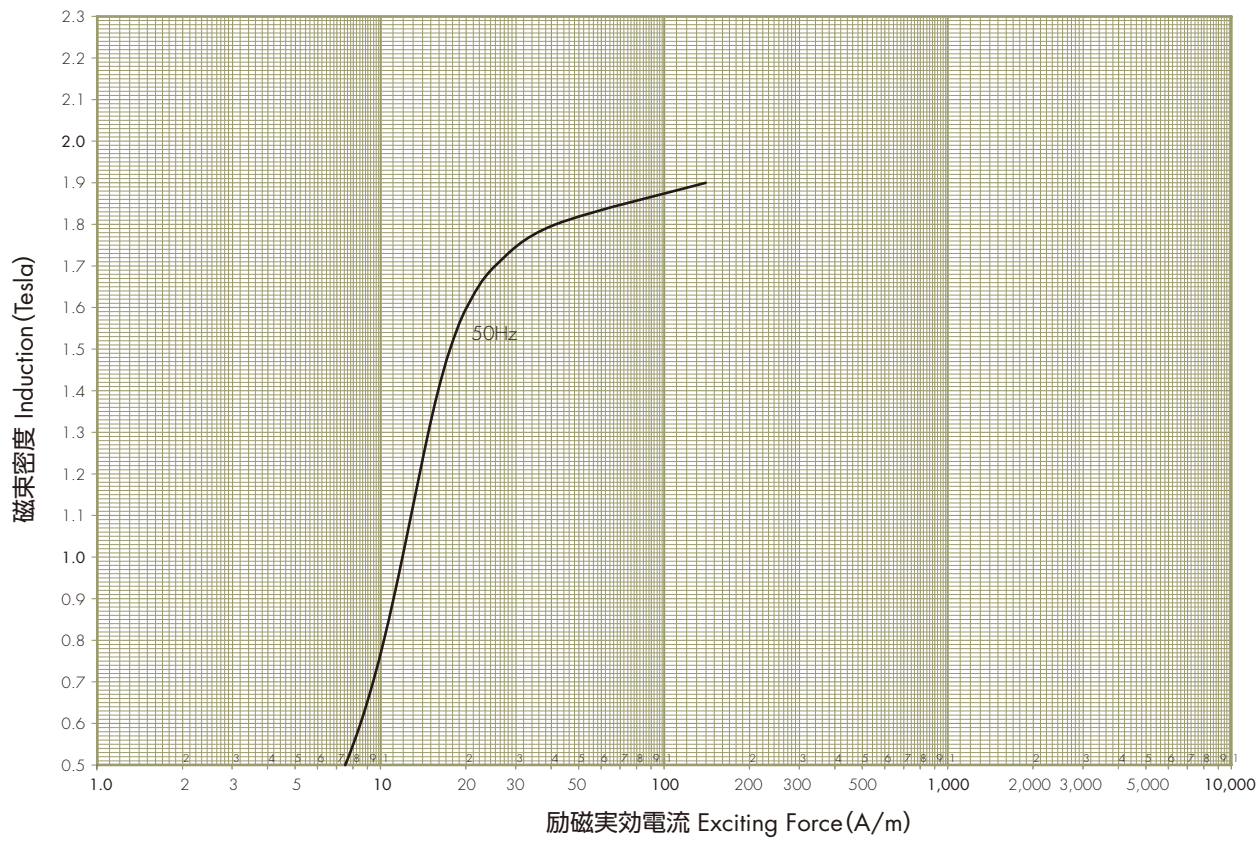


23ZH90

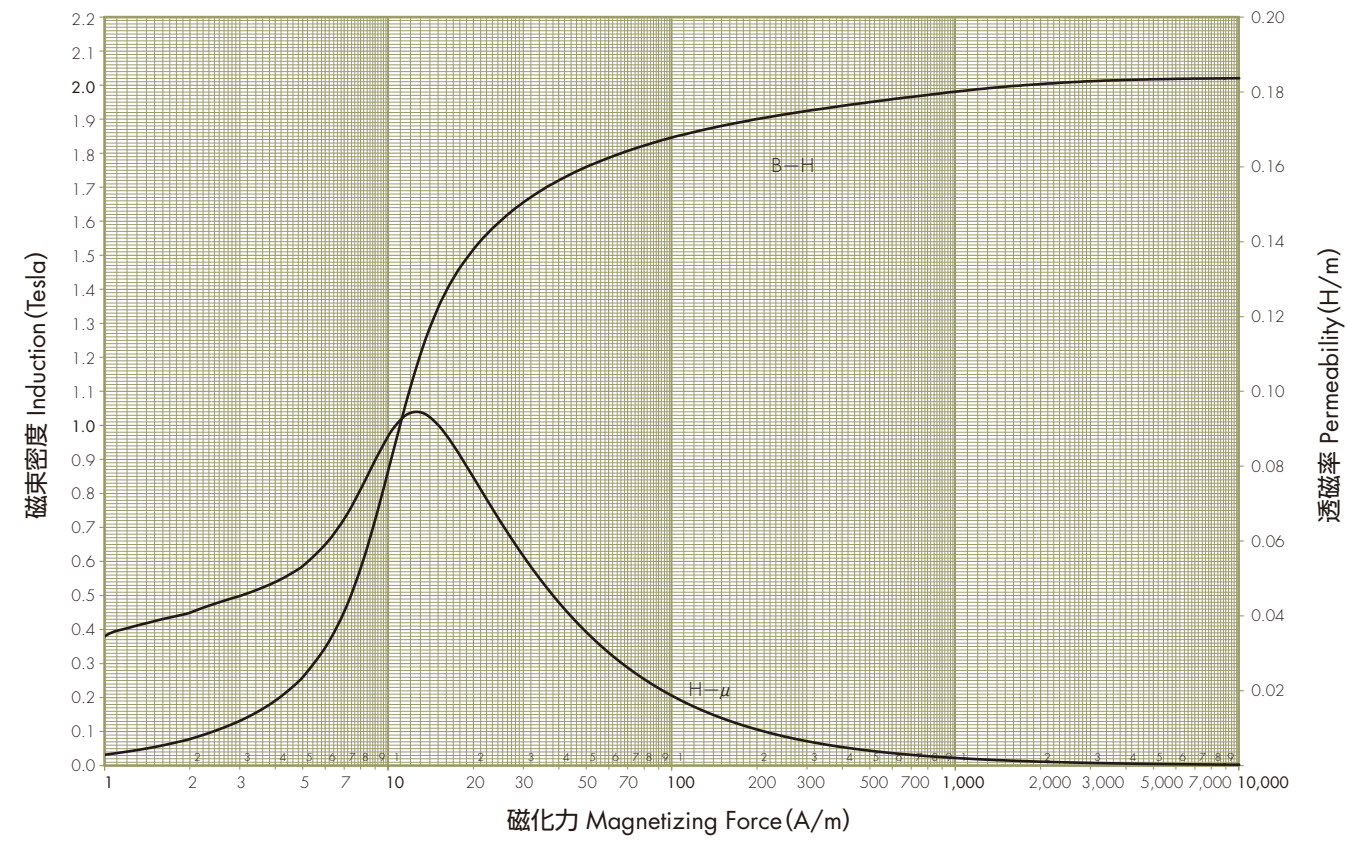
鐵損曲線 Iron Loss Curve



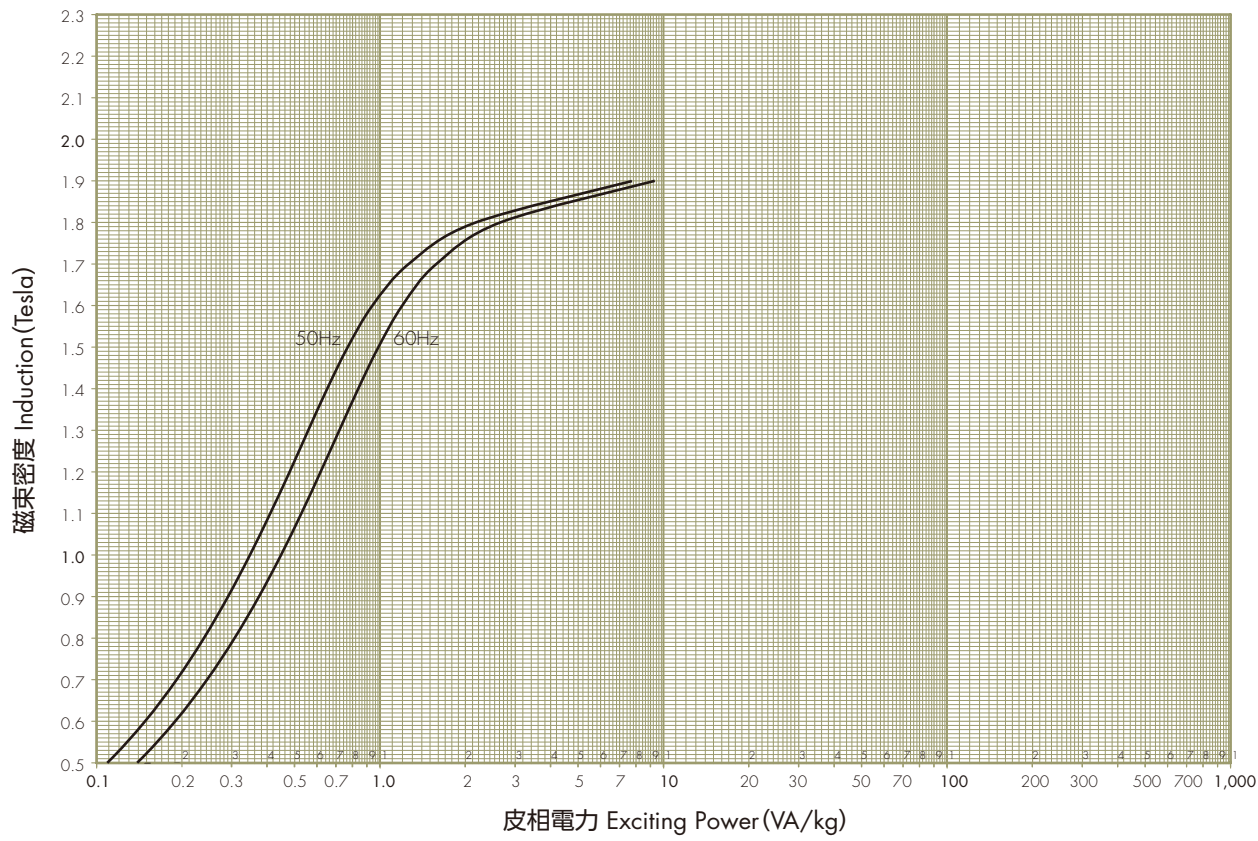
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

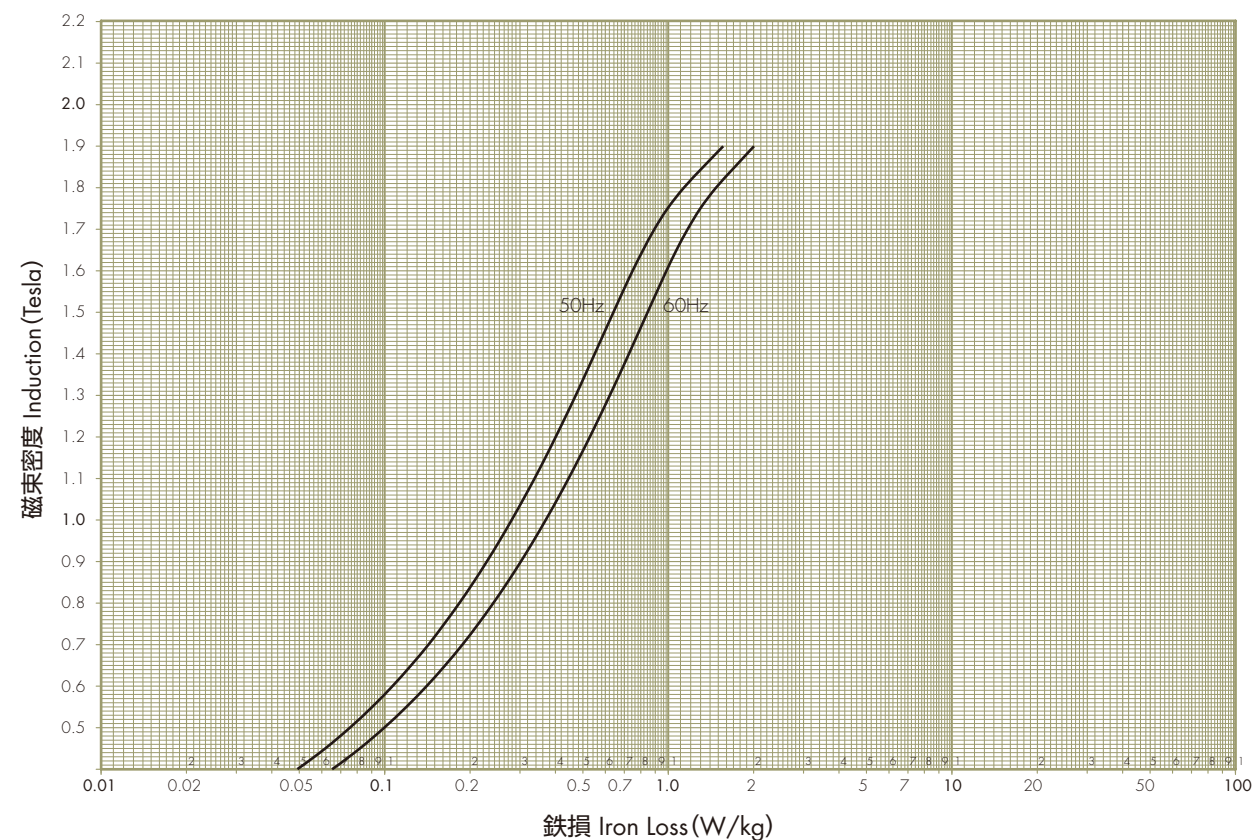


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

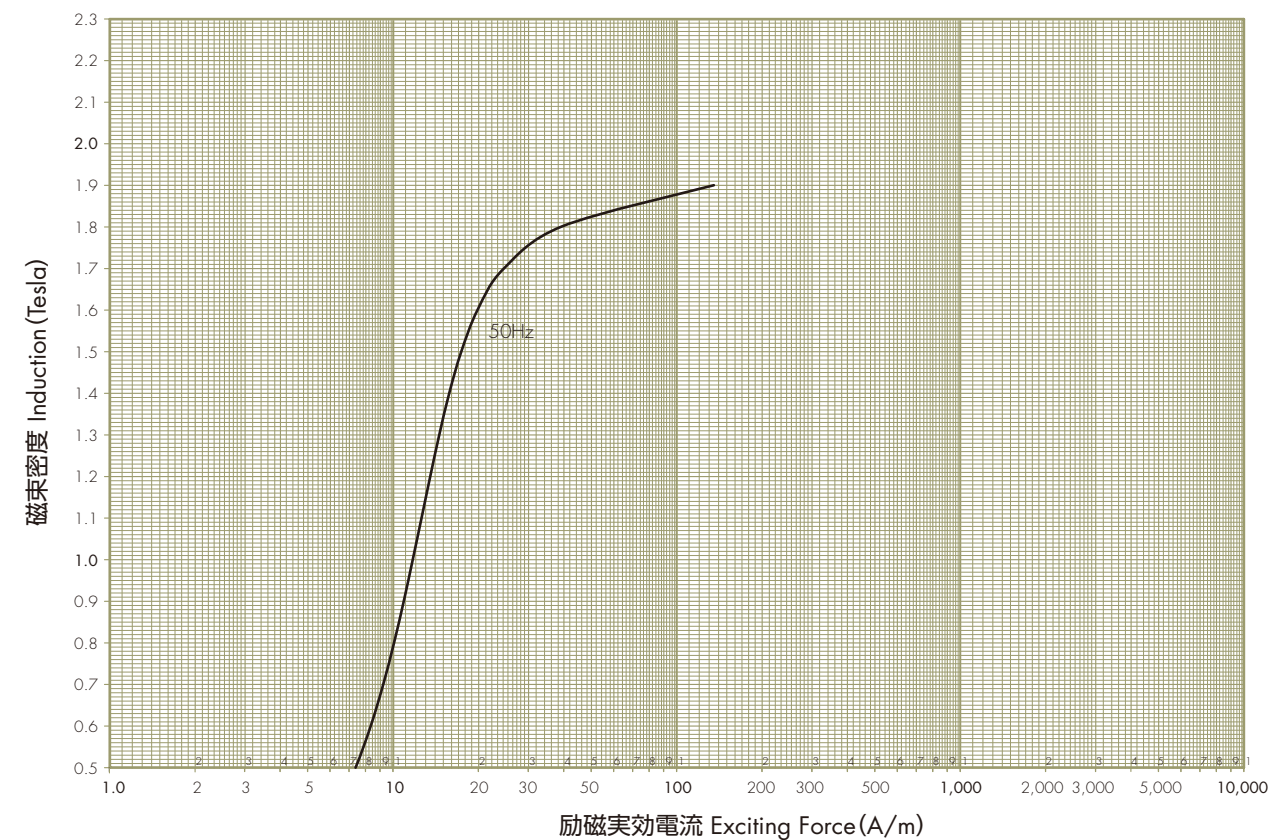


23ZH95

鉄損曲線 Iron Loss Curve

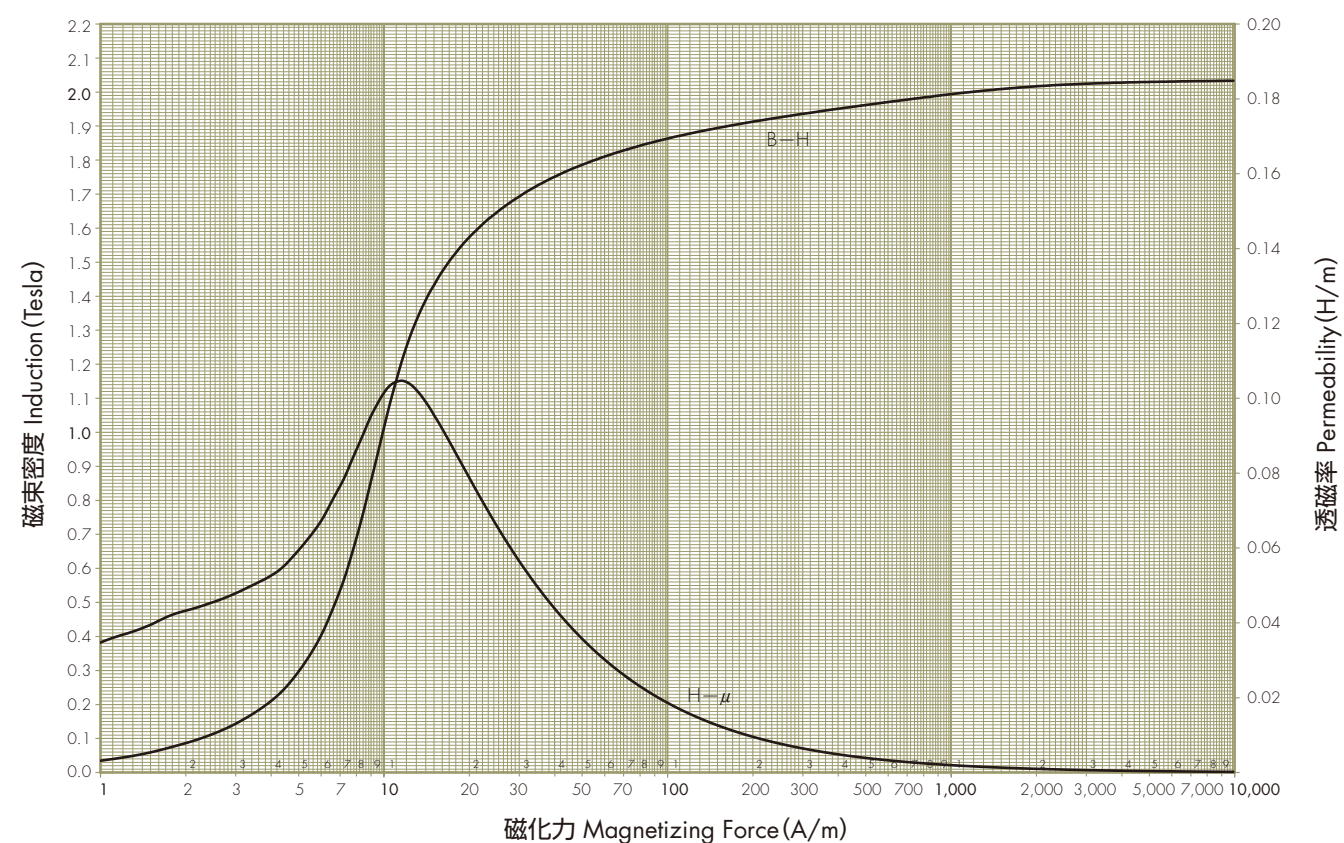


励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

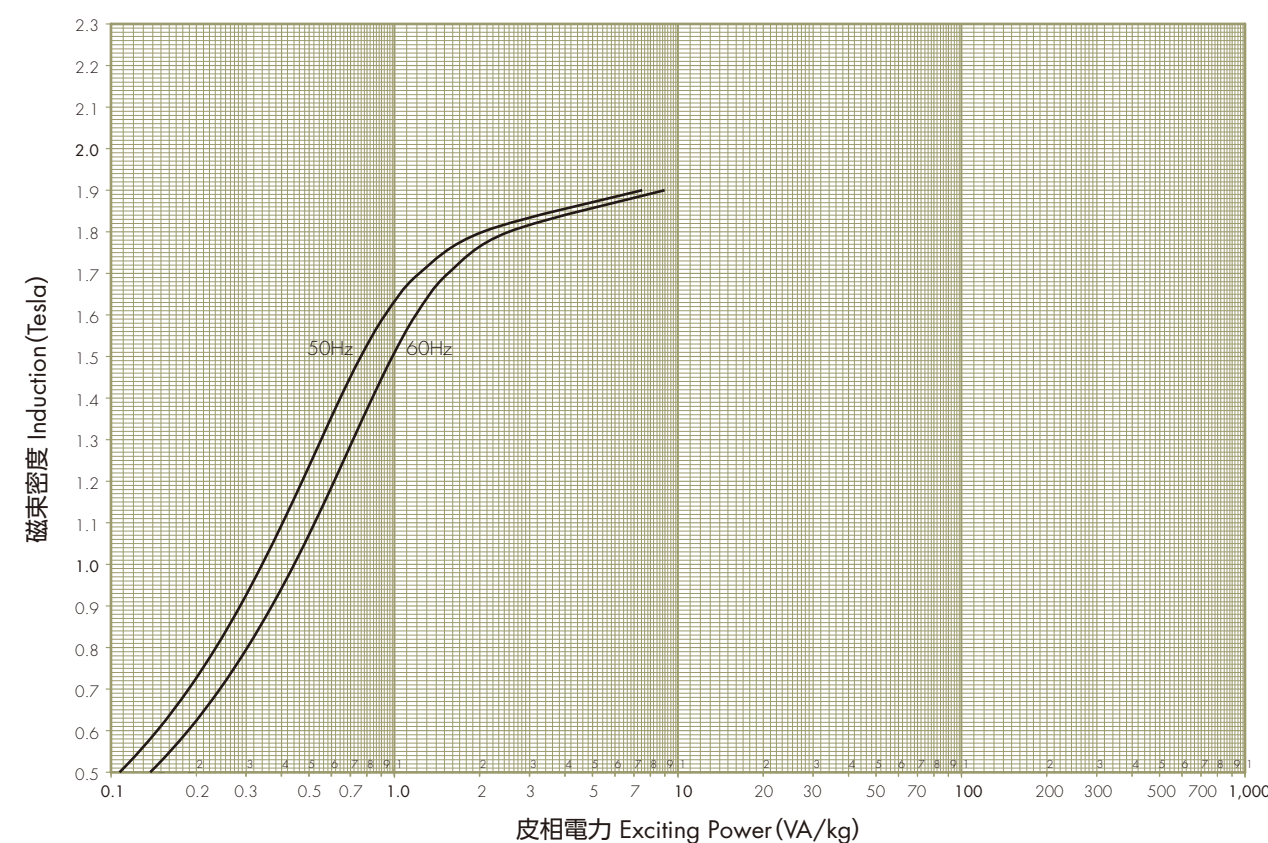


直流磁化曲線 DC Magnetization Curve

直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

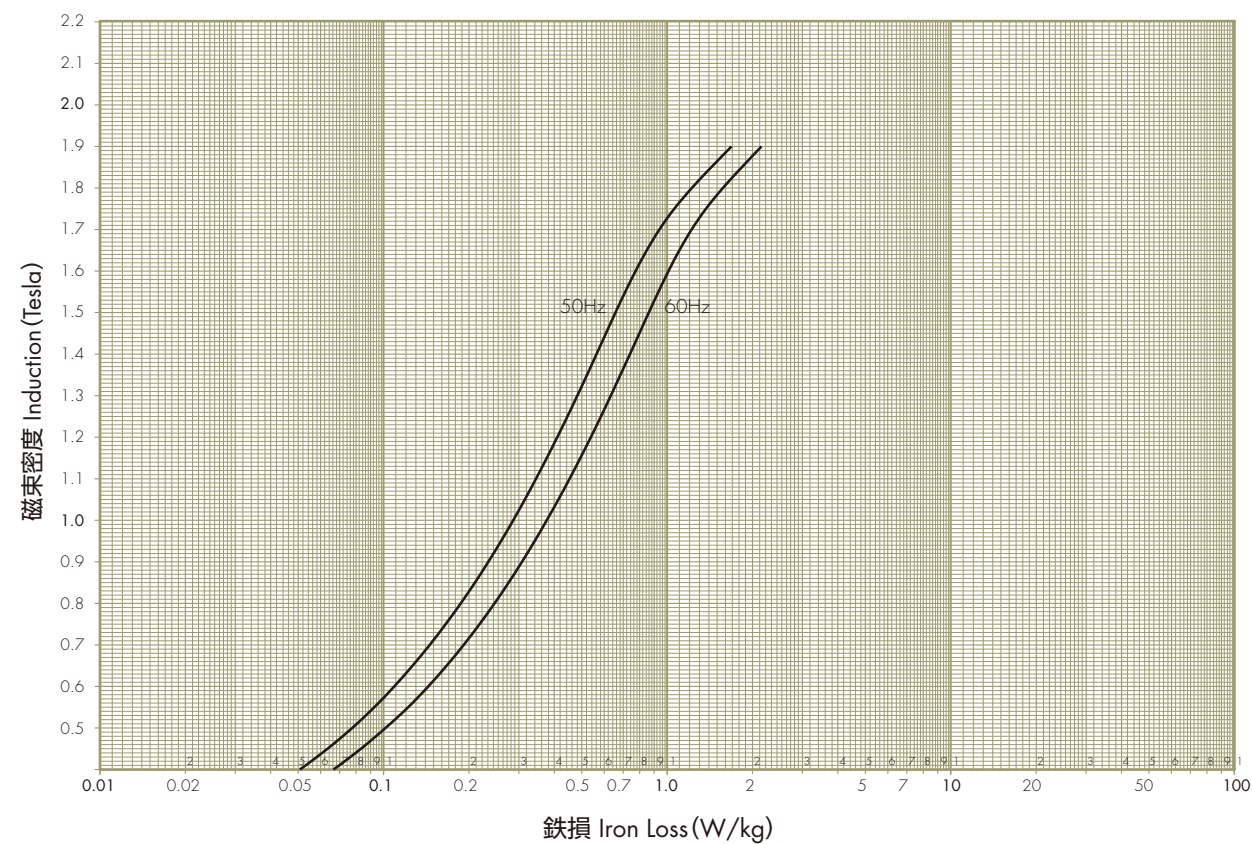


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

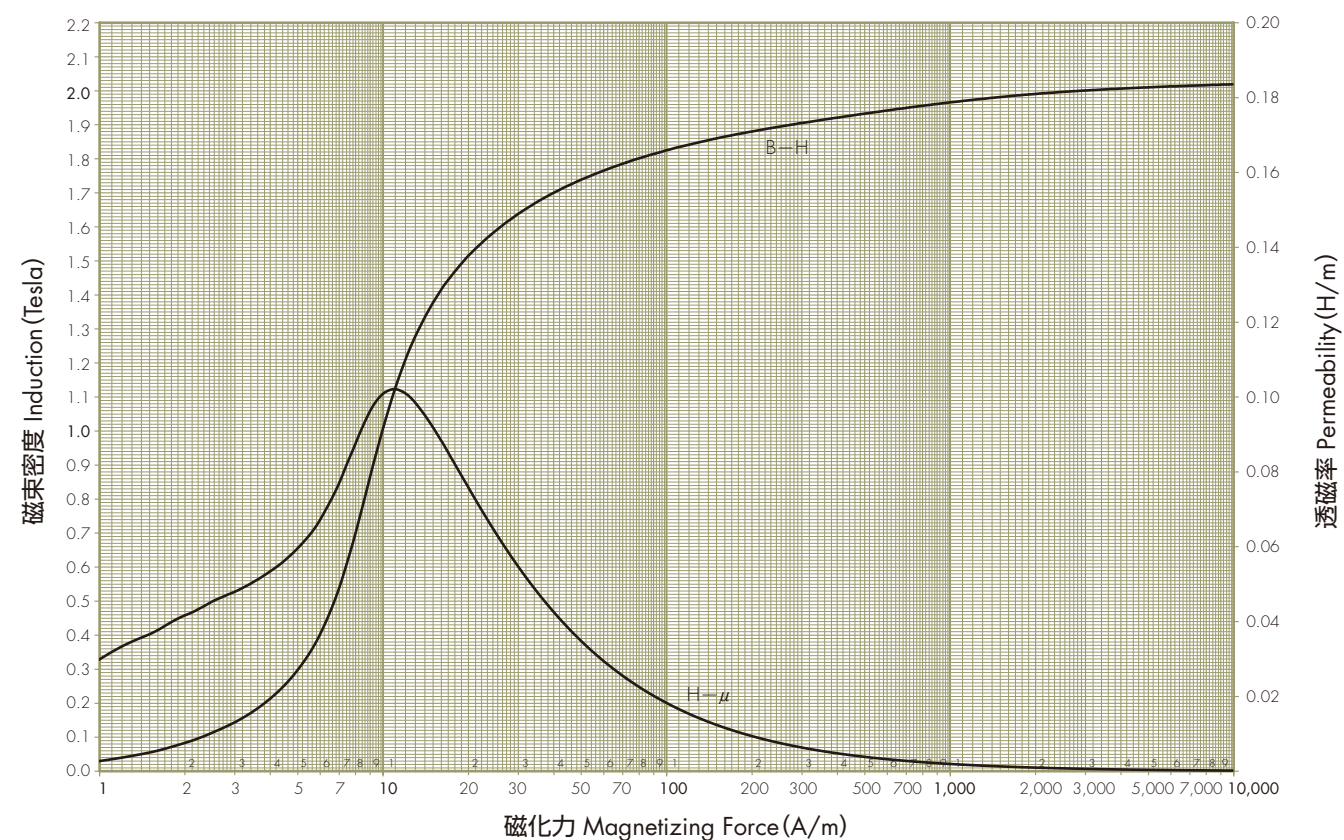


23ZH100

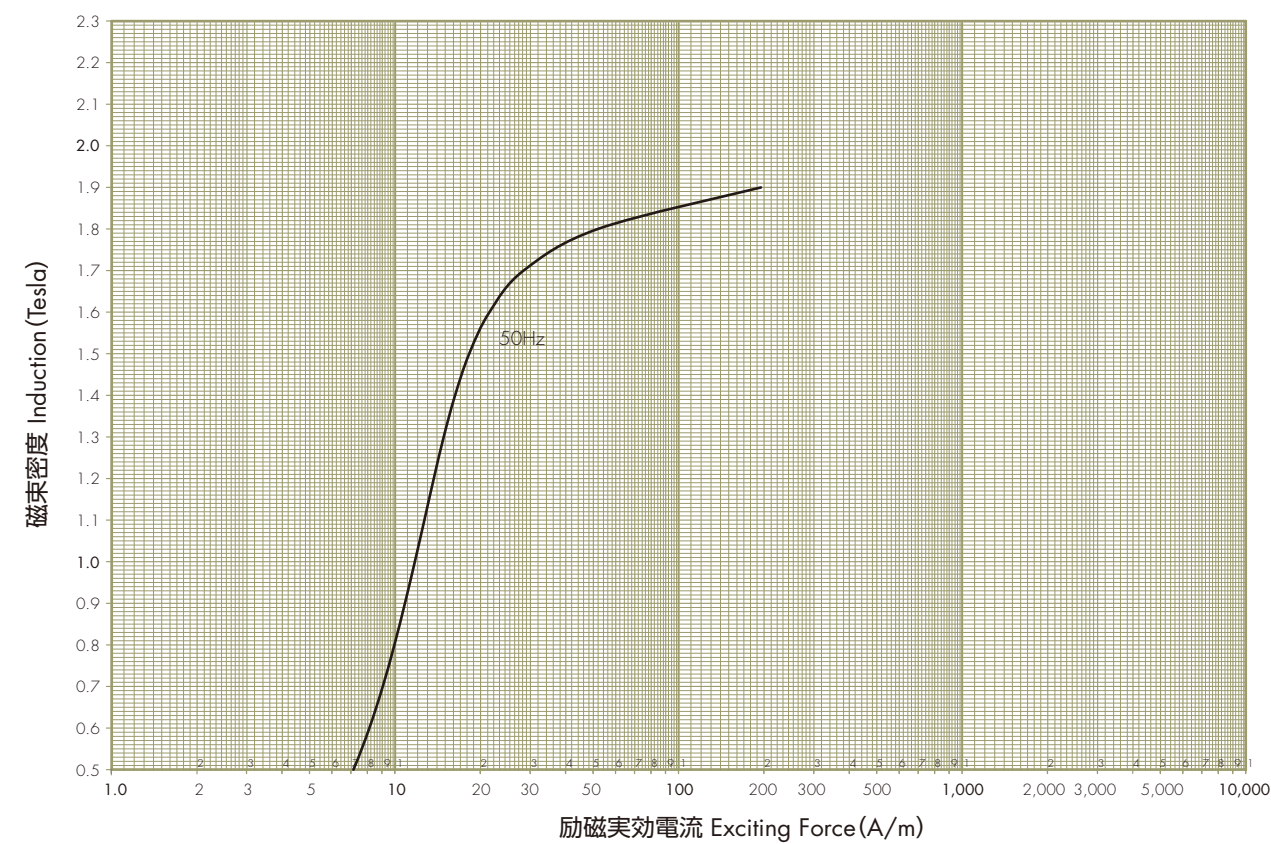
鐵損曲線 Iron Loss Curve



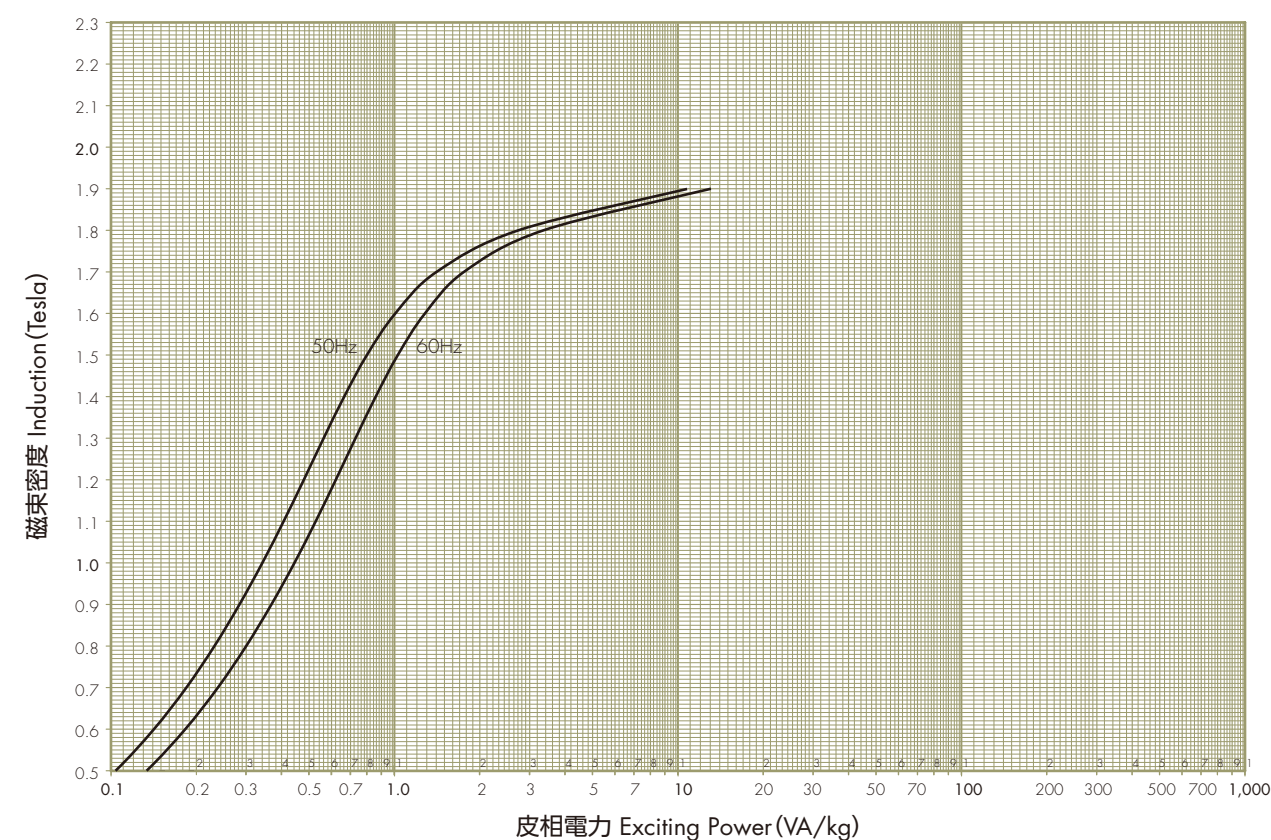
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

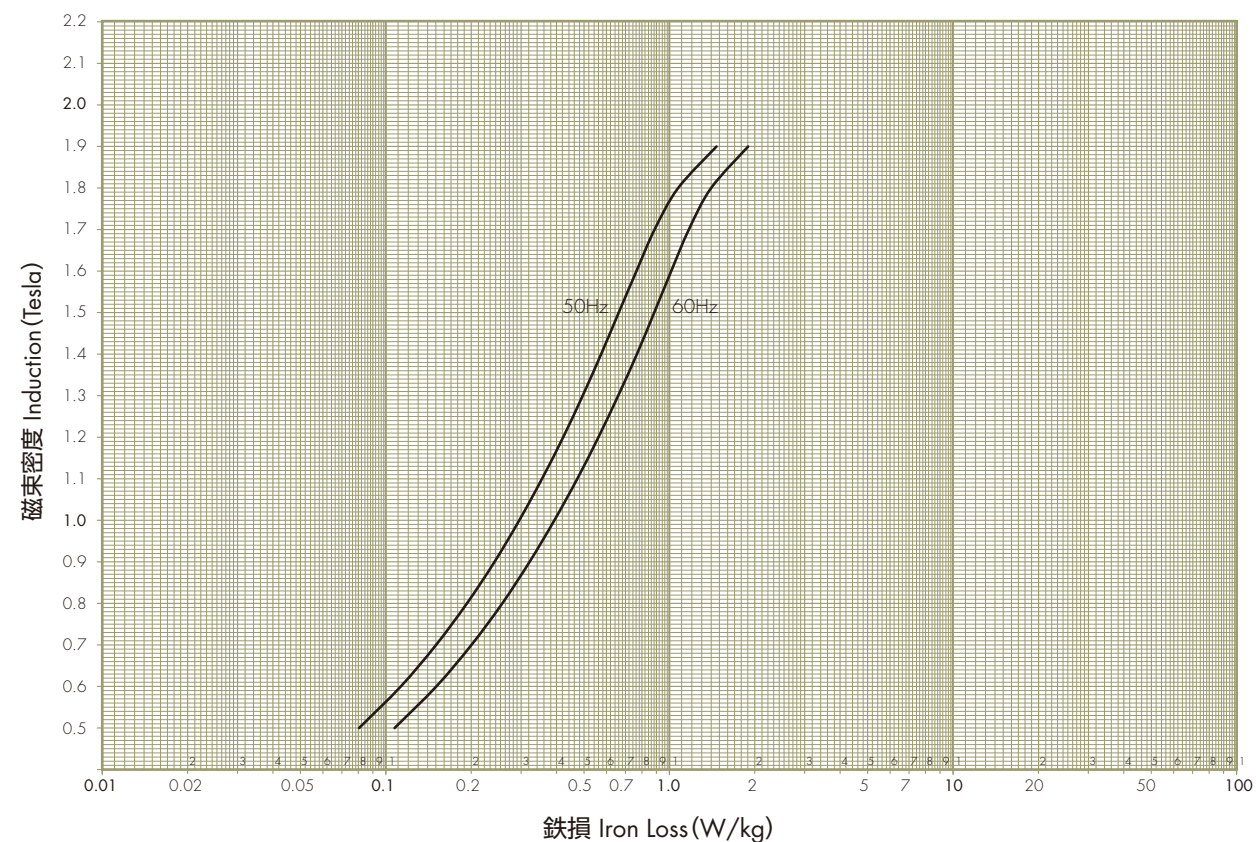


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

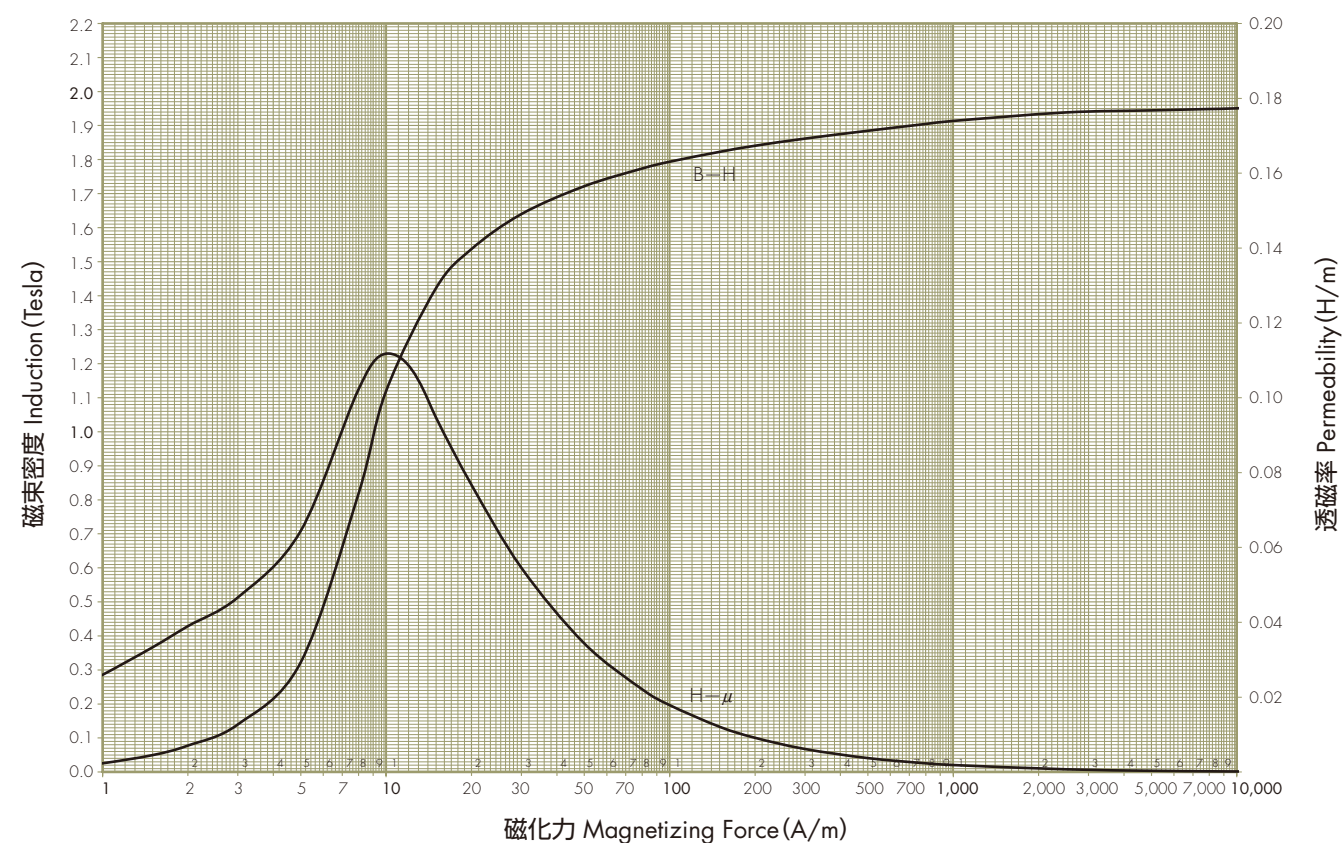


27ZH90

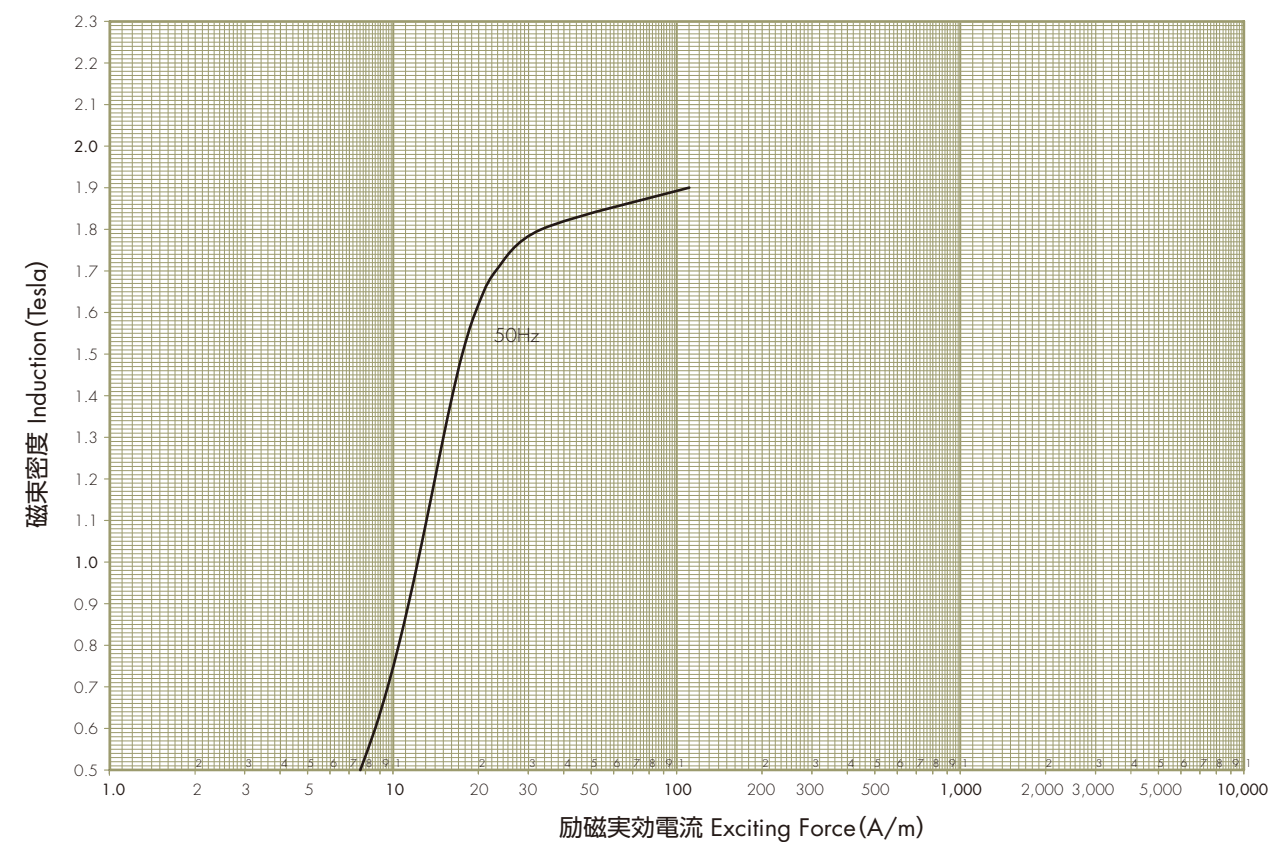
鐵損曲線 Iron Loss Curve



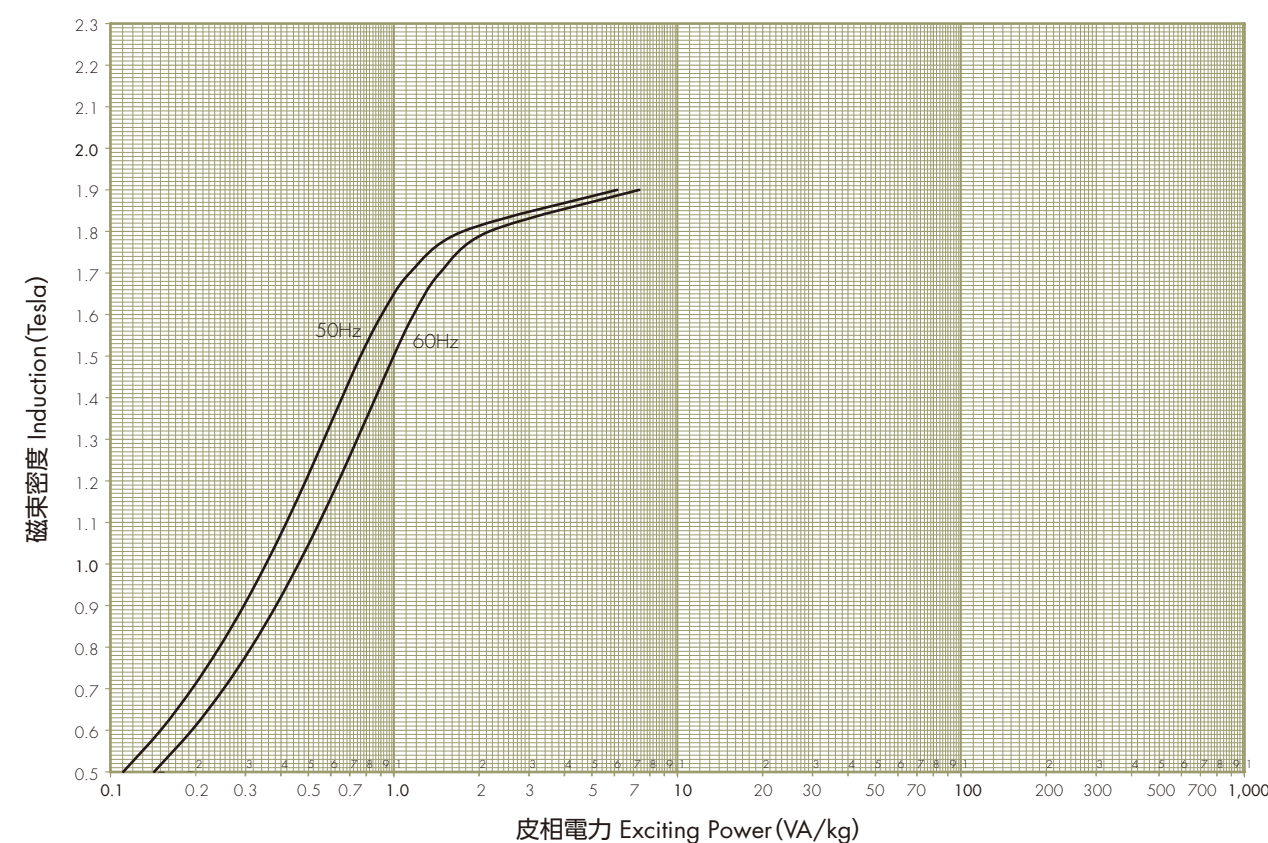
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



勵磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

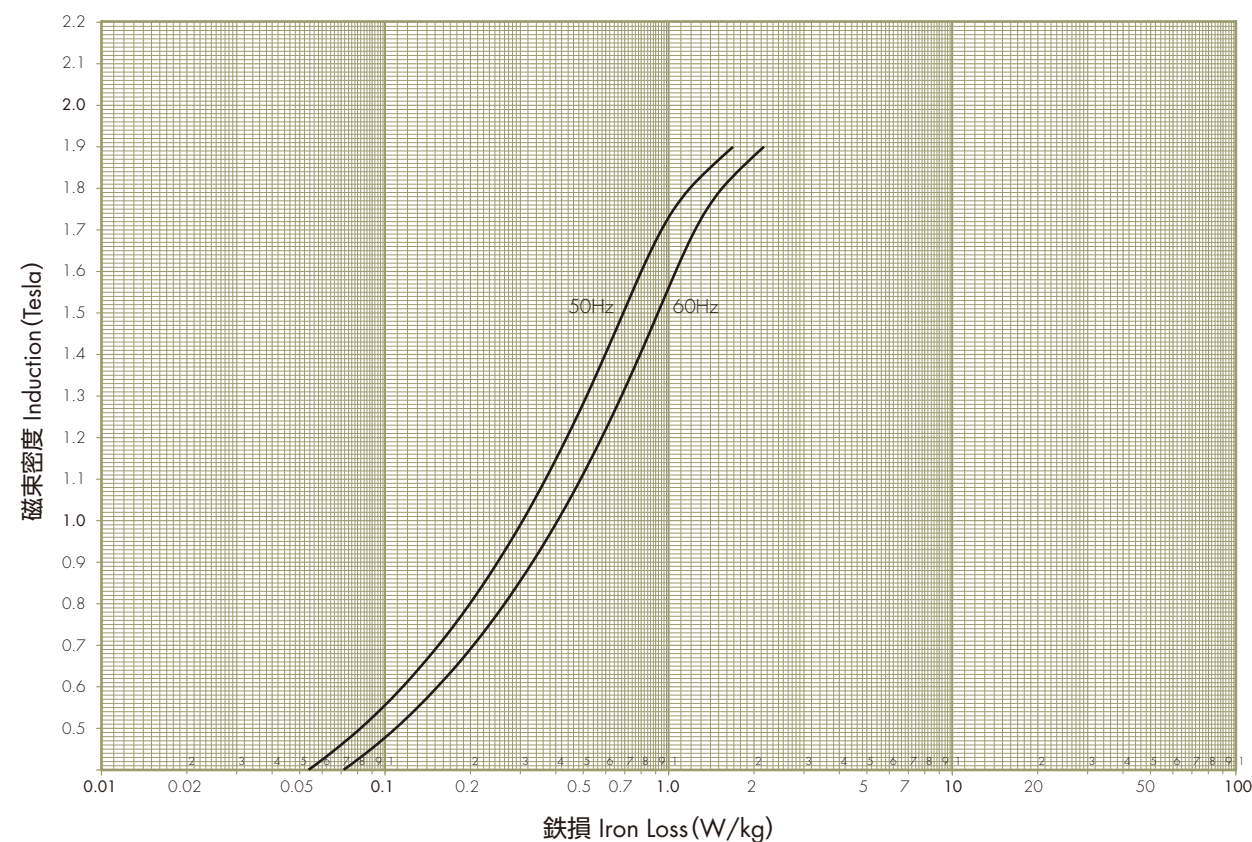


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

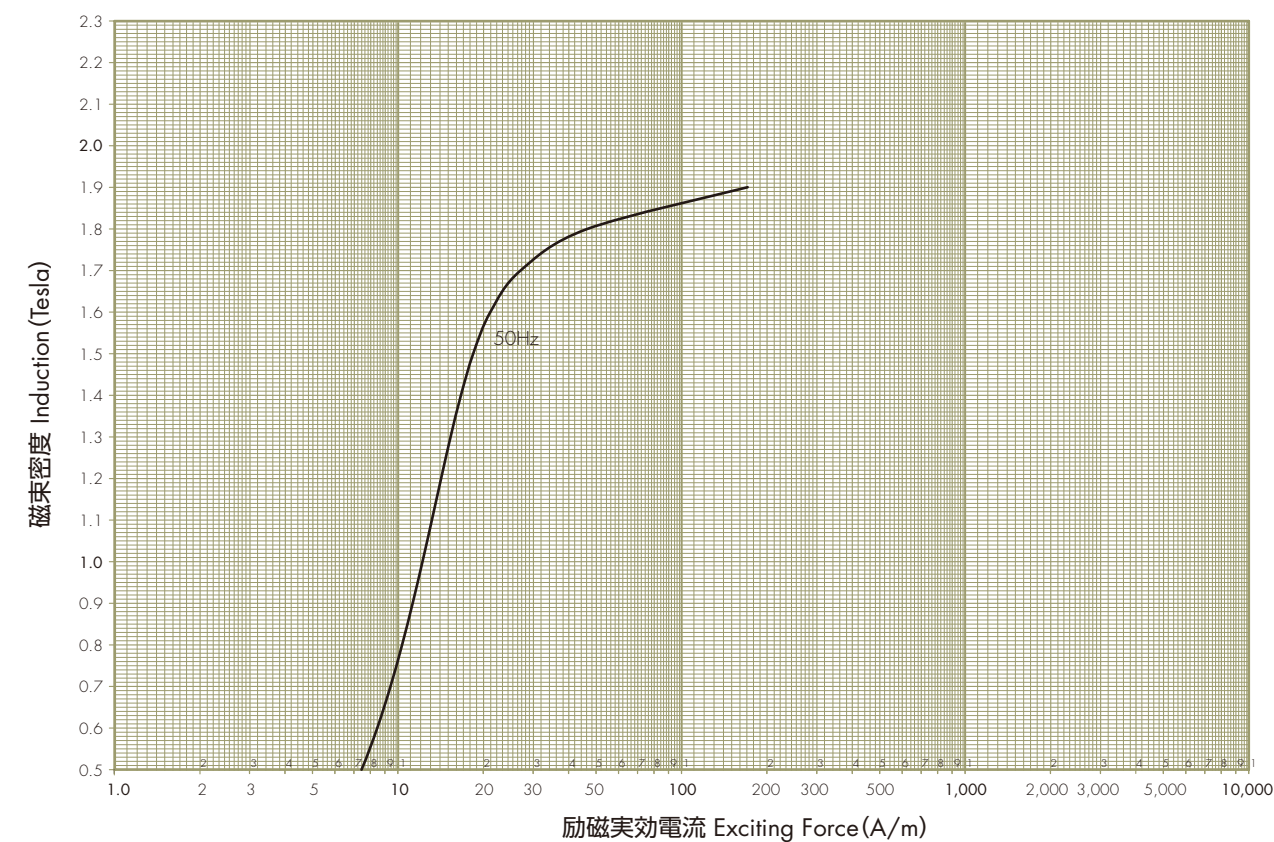


27ZH95

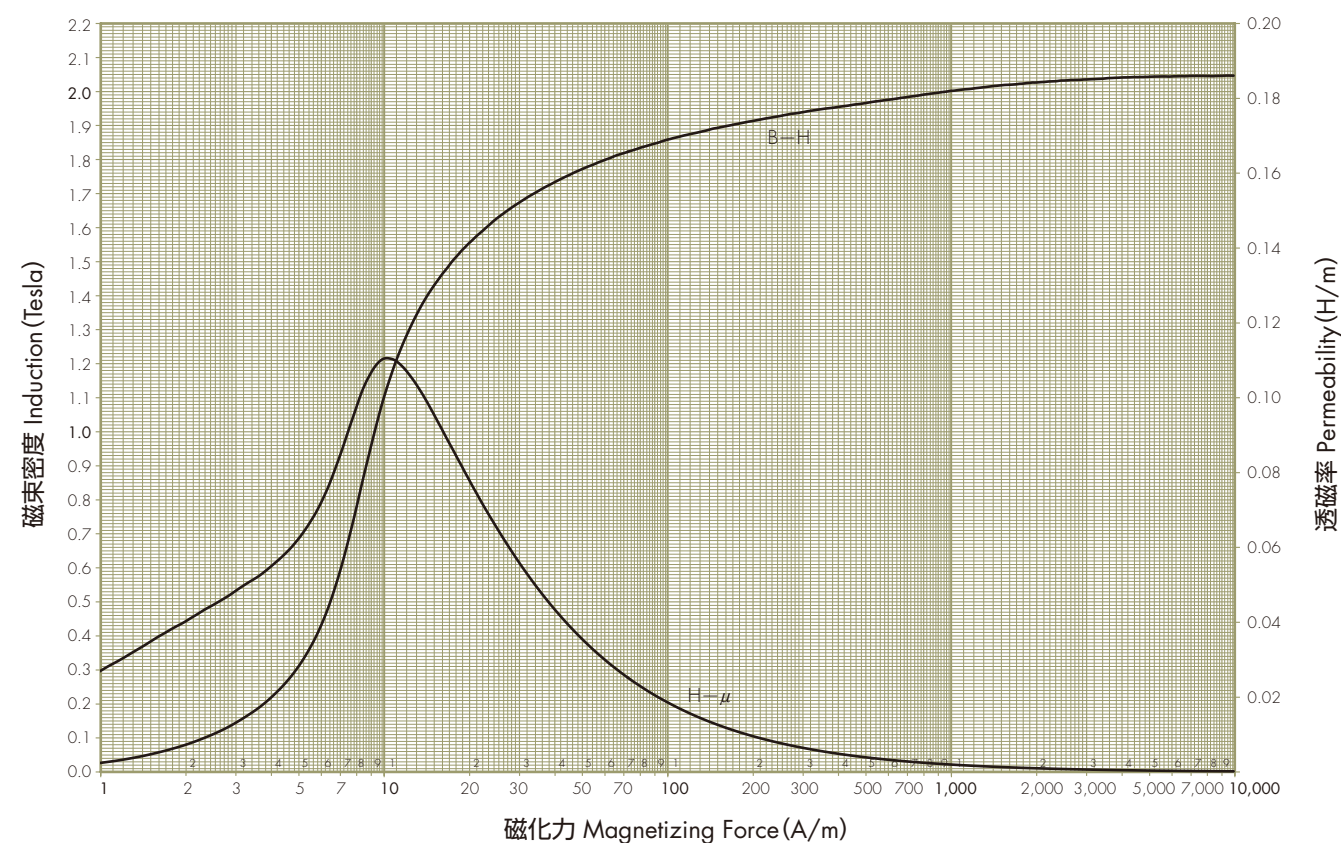
鉄損曲線 Iron Loss Curve



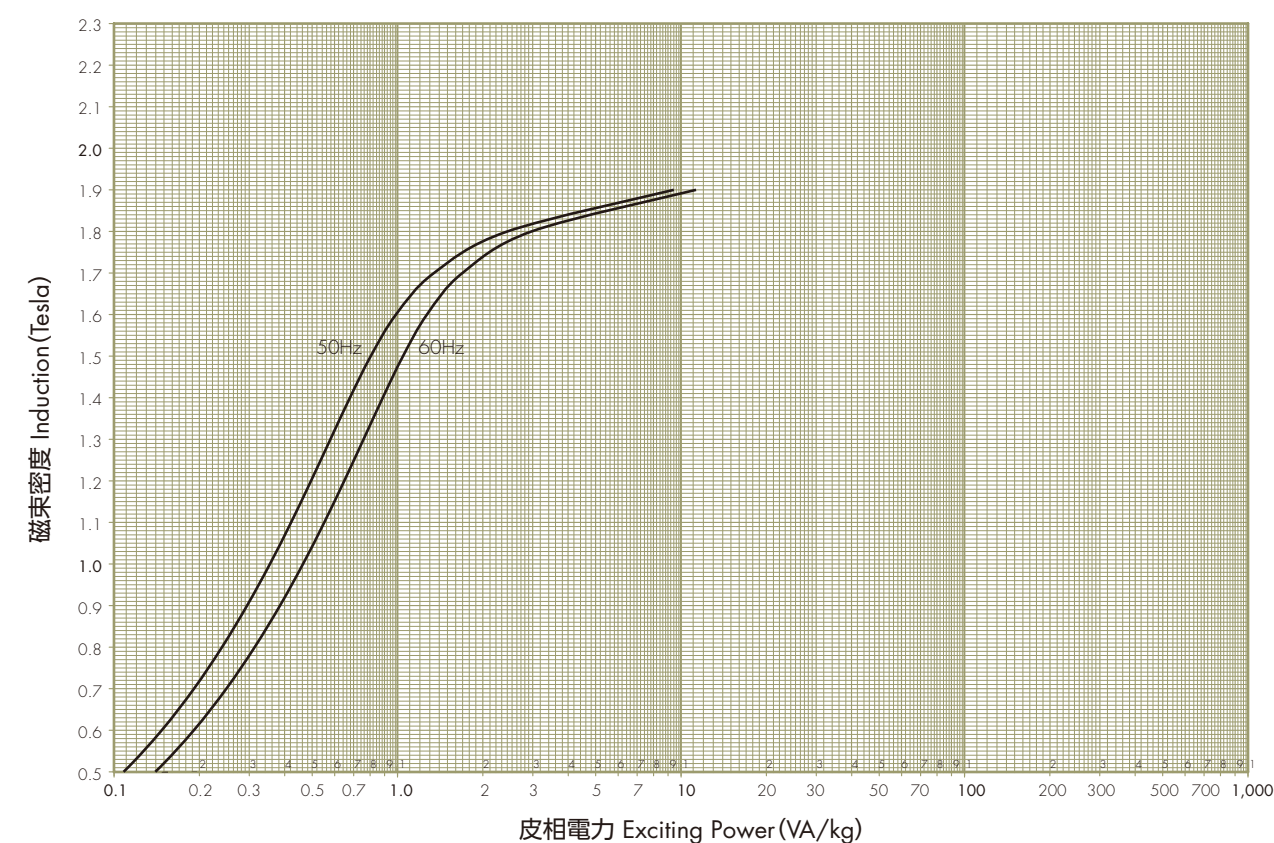
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

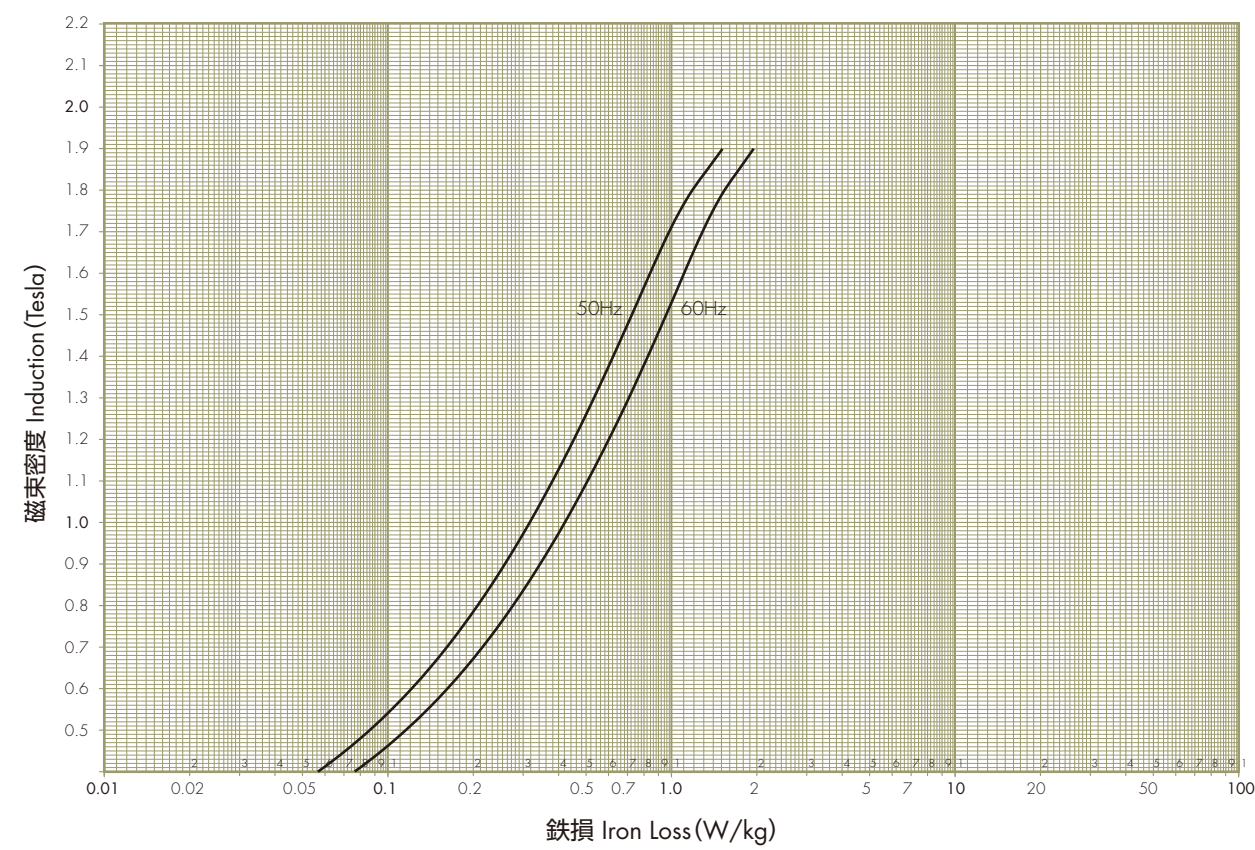


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

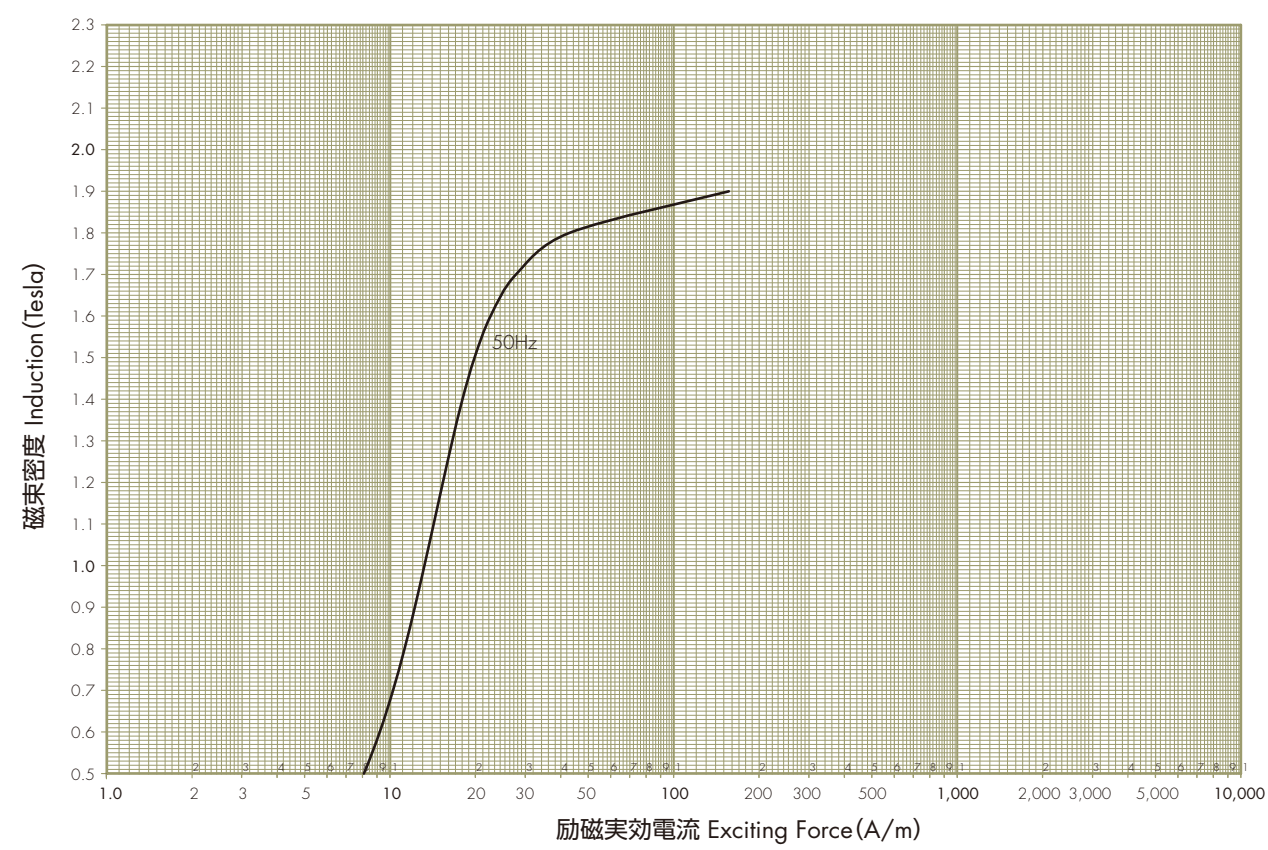


27ZH100

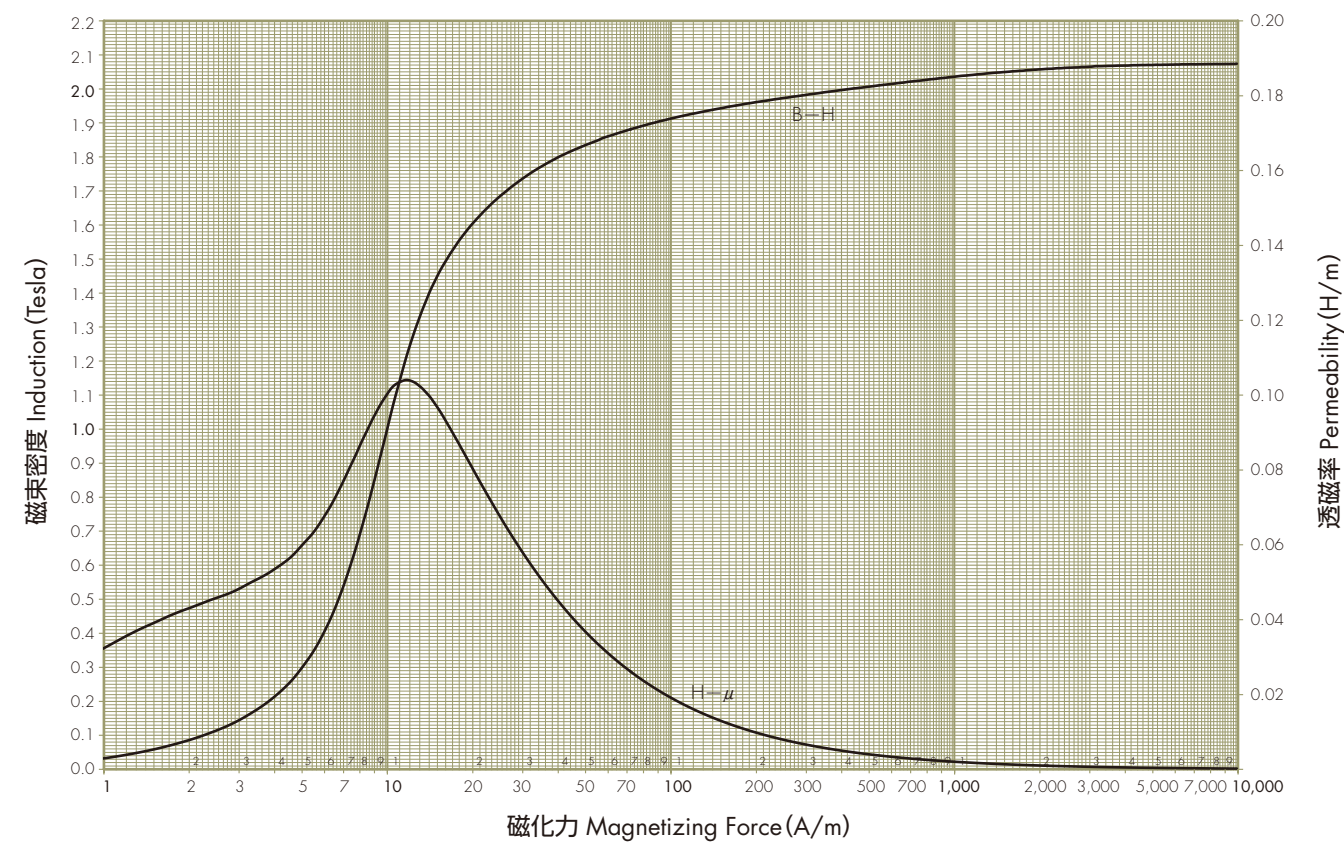
鐵損曲線 Iron Loss Curve



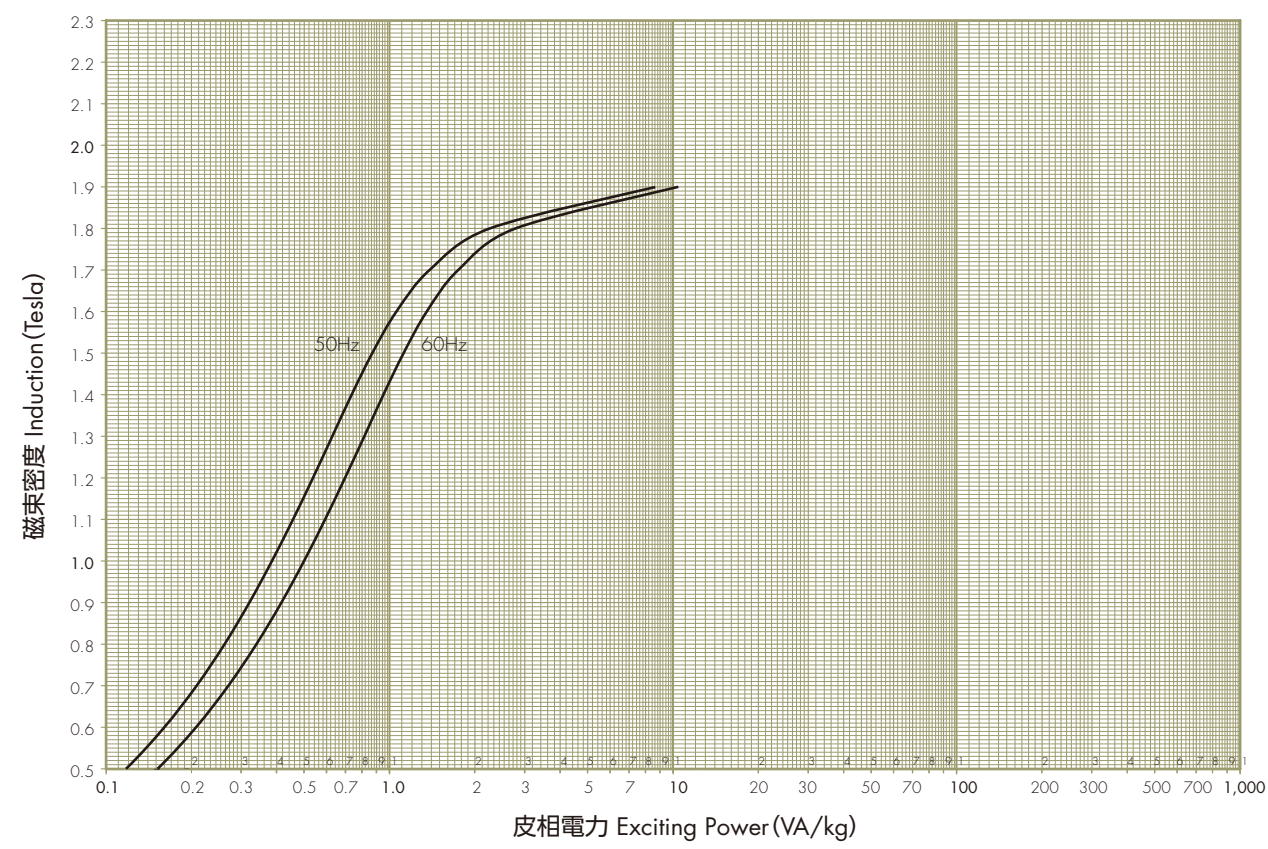
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

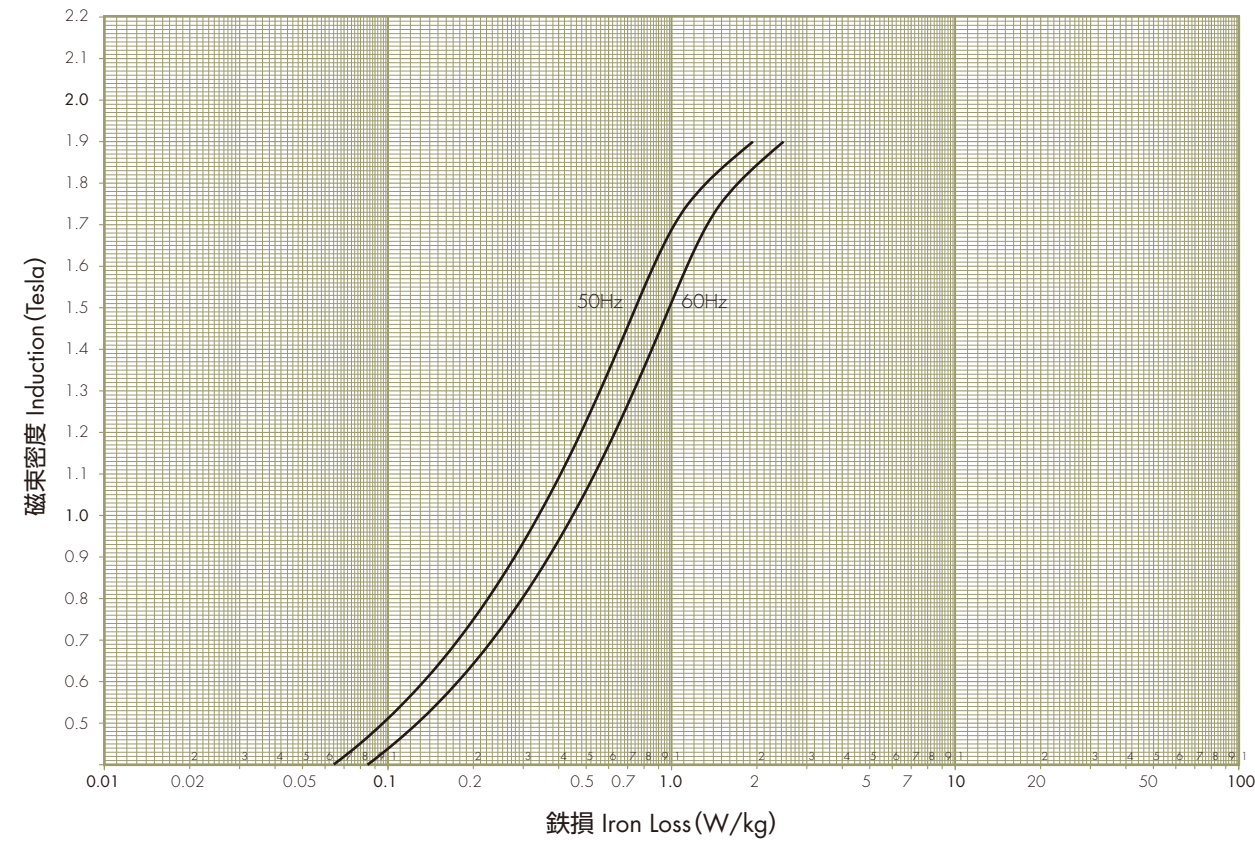


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

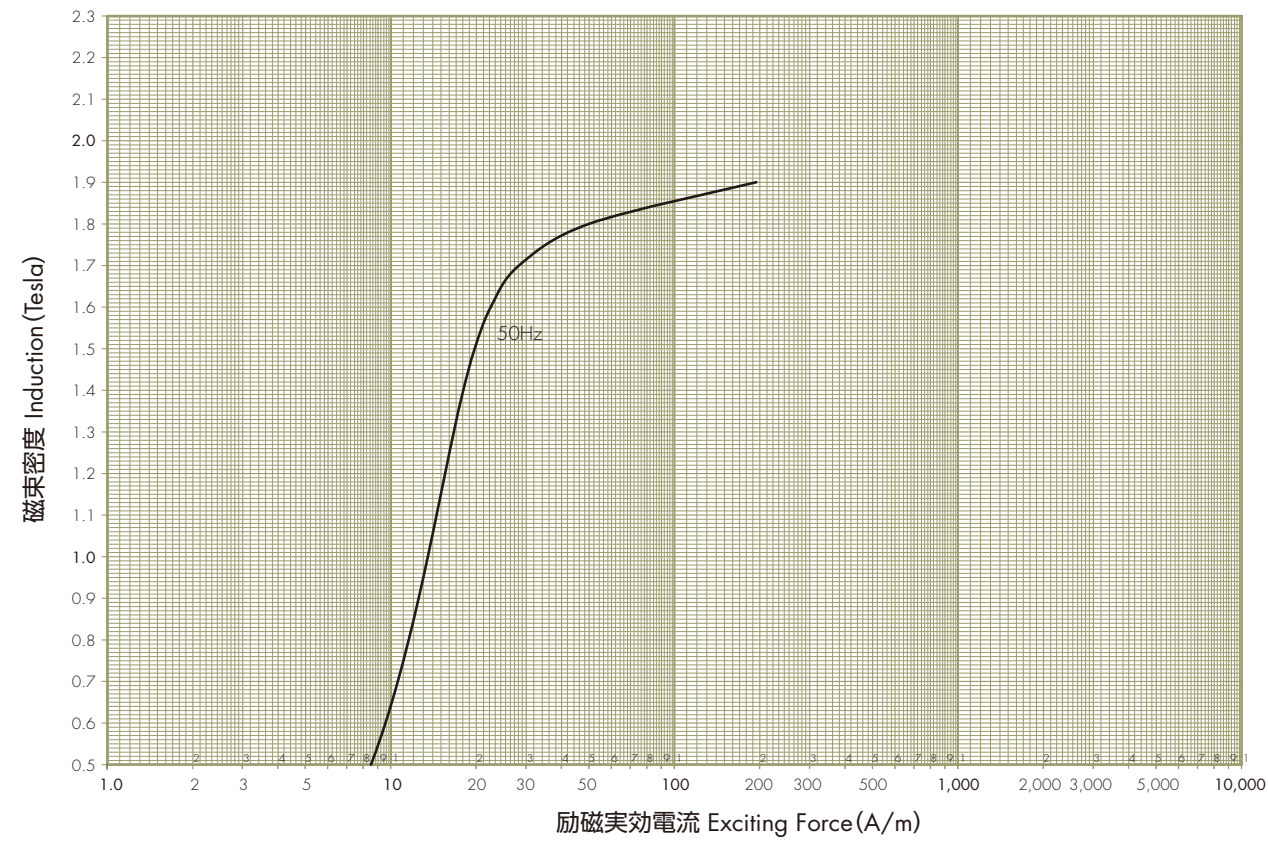


27ZH110

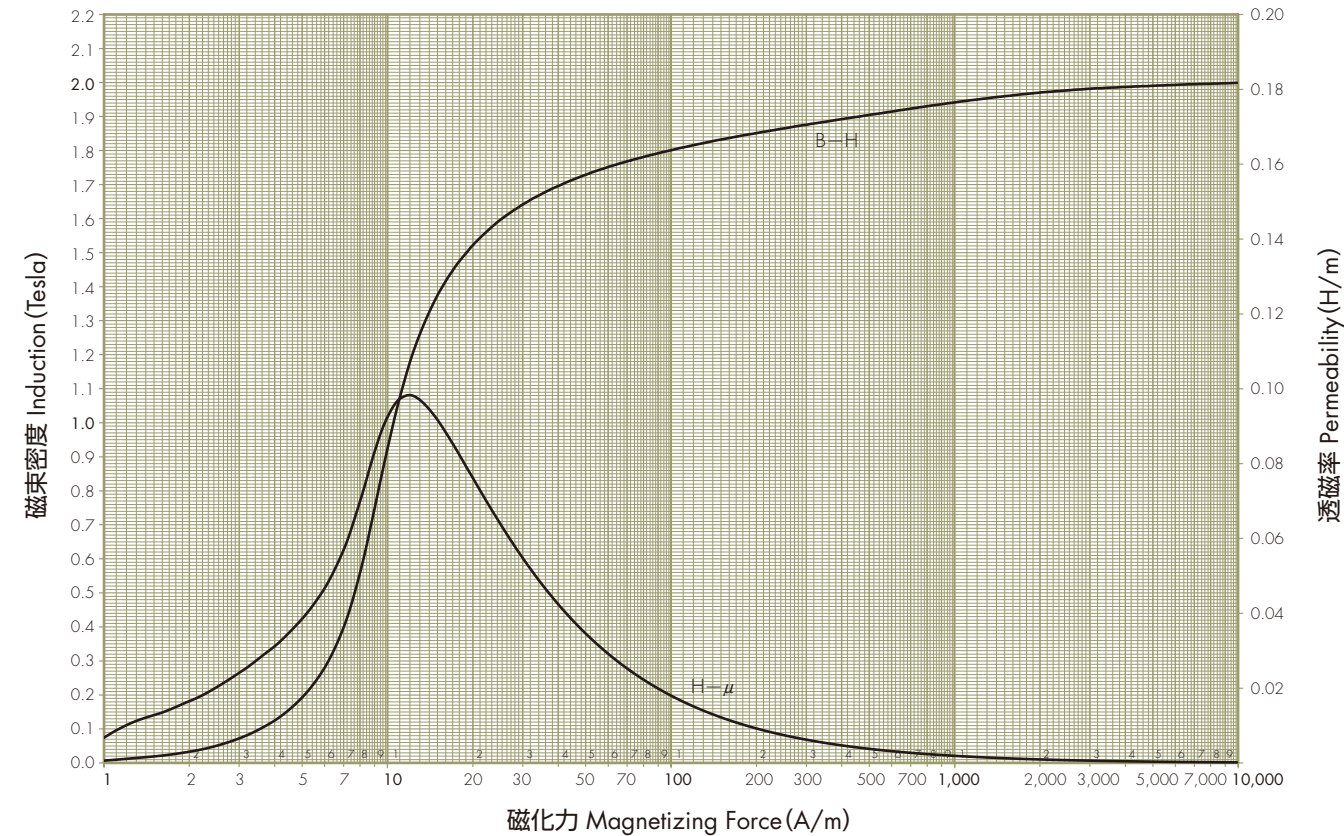
鐵損曲線 Iron Loss Curve



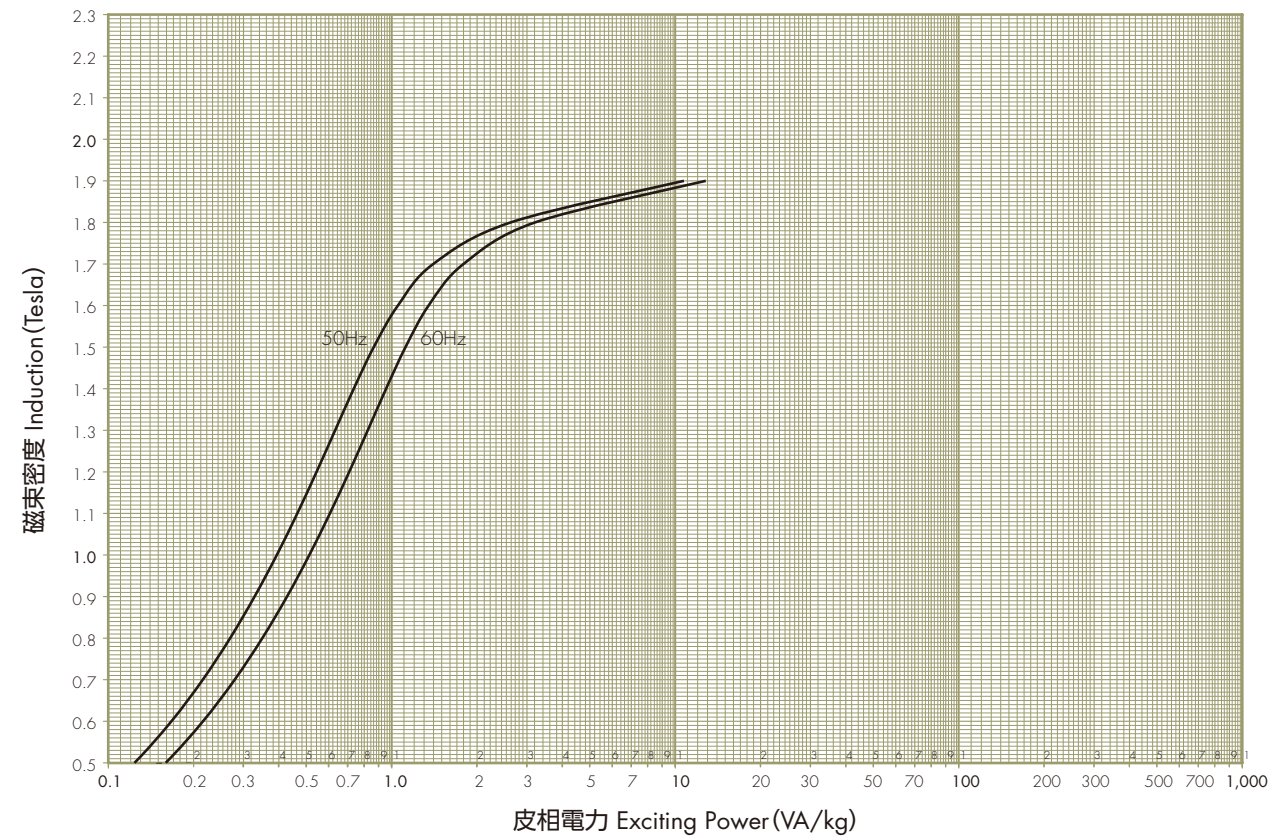
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

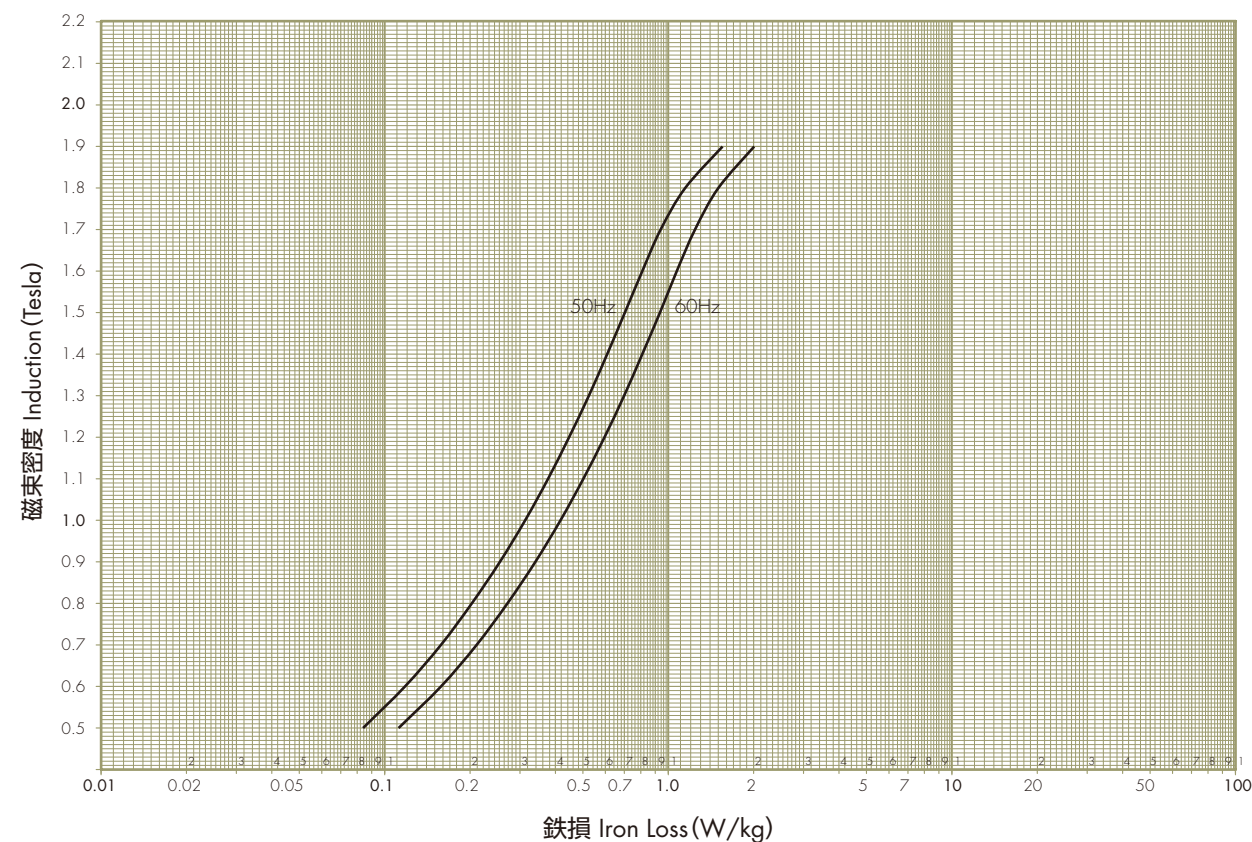


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

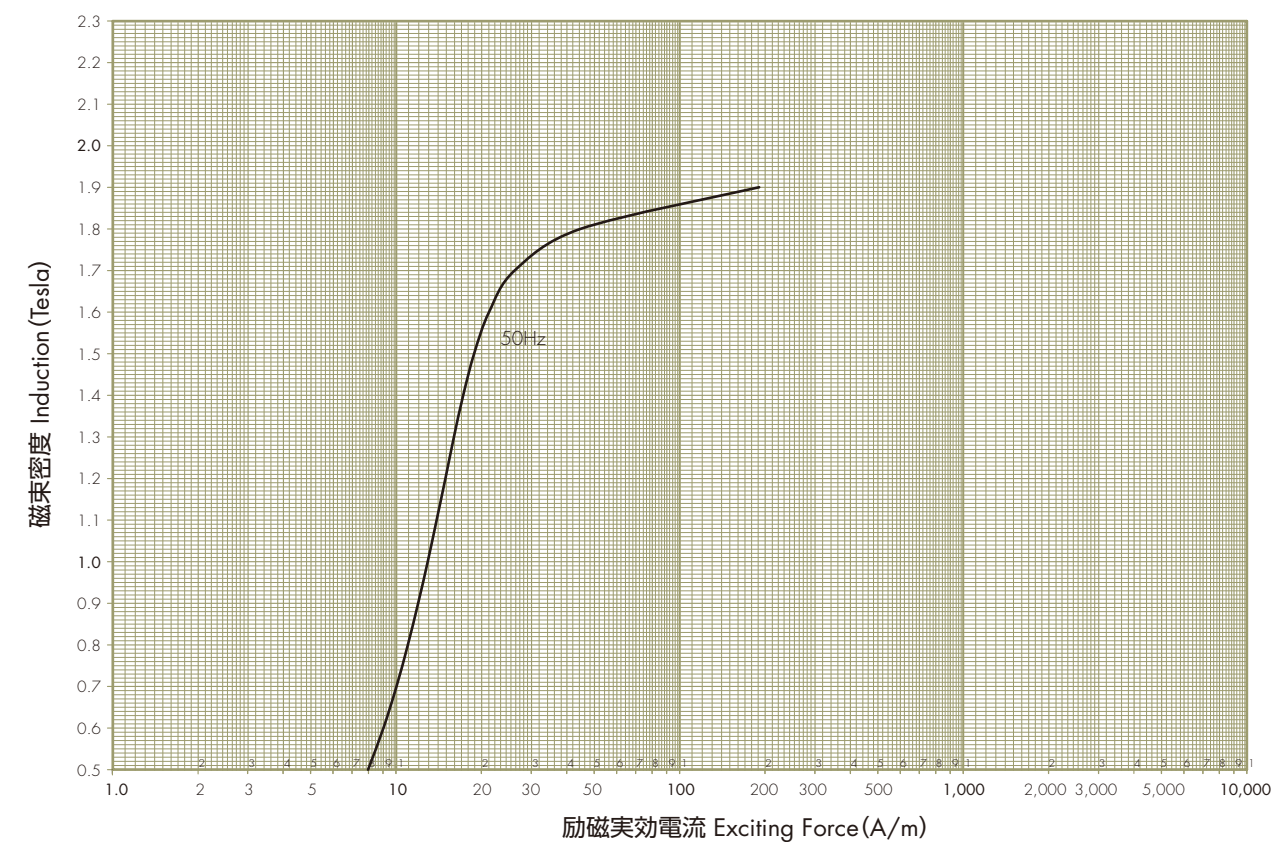


30ZH95

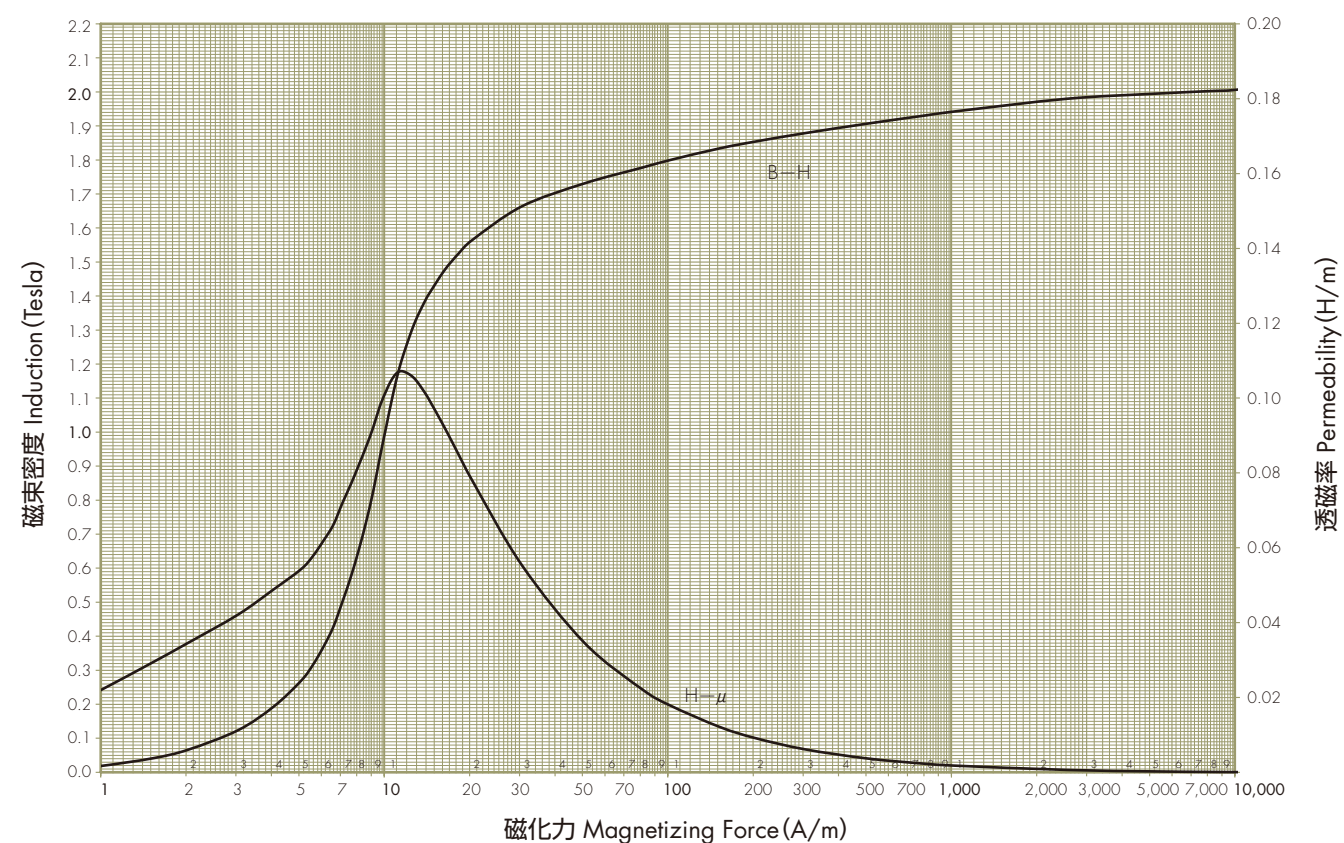
鉄損曲線 Iron Loss Curve



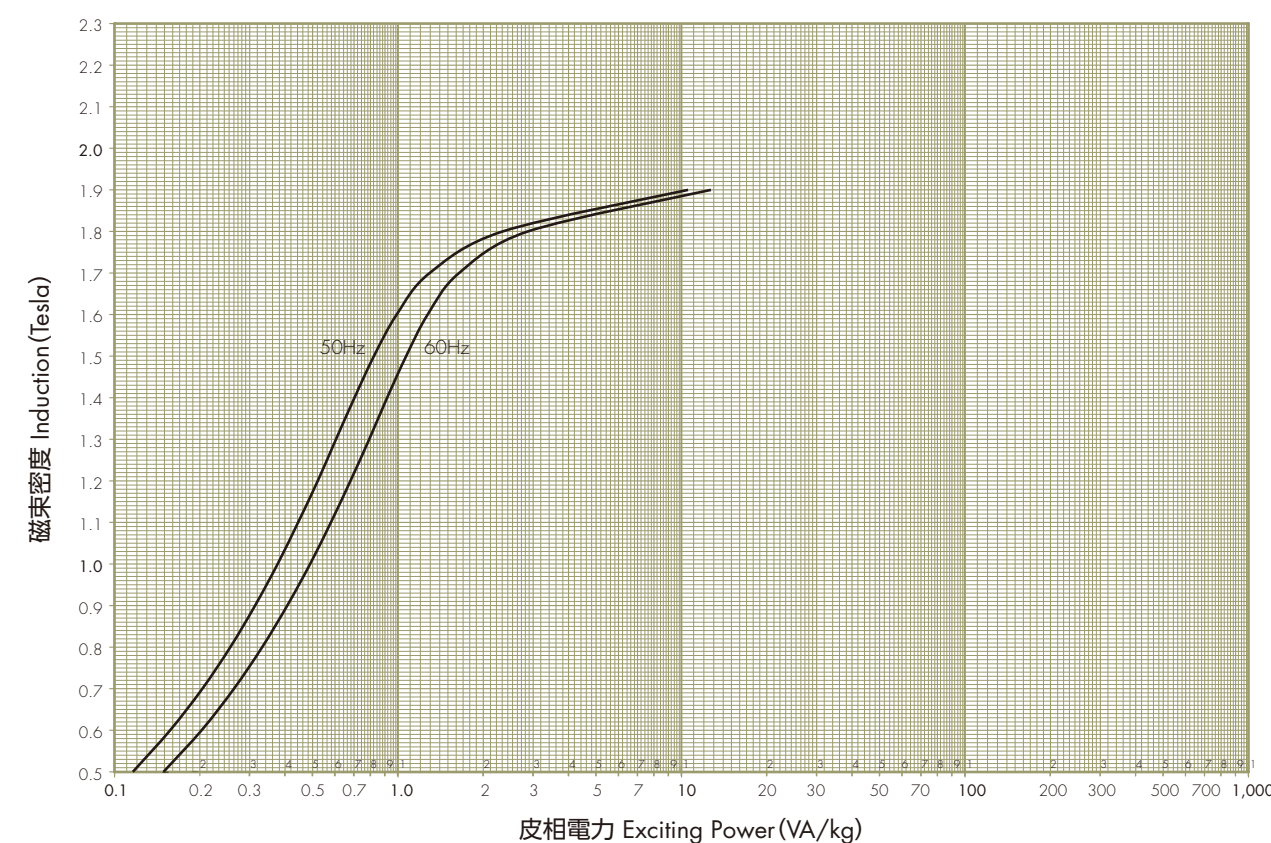
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

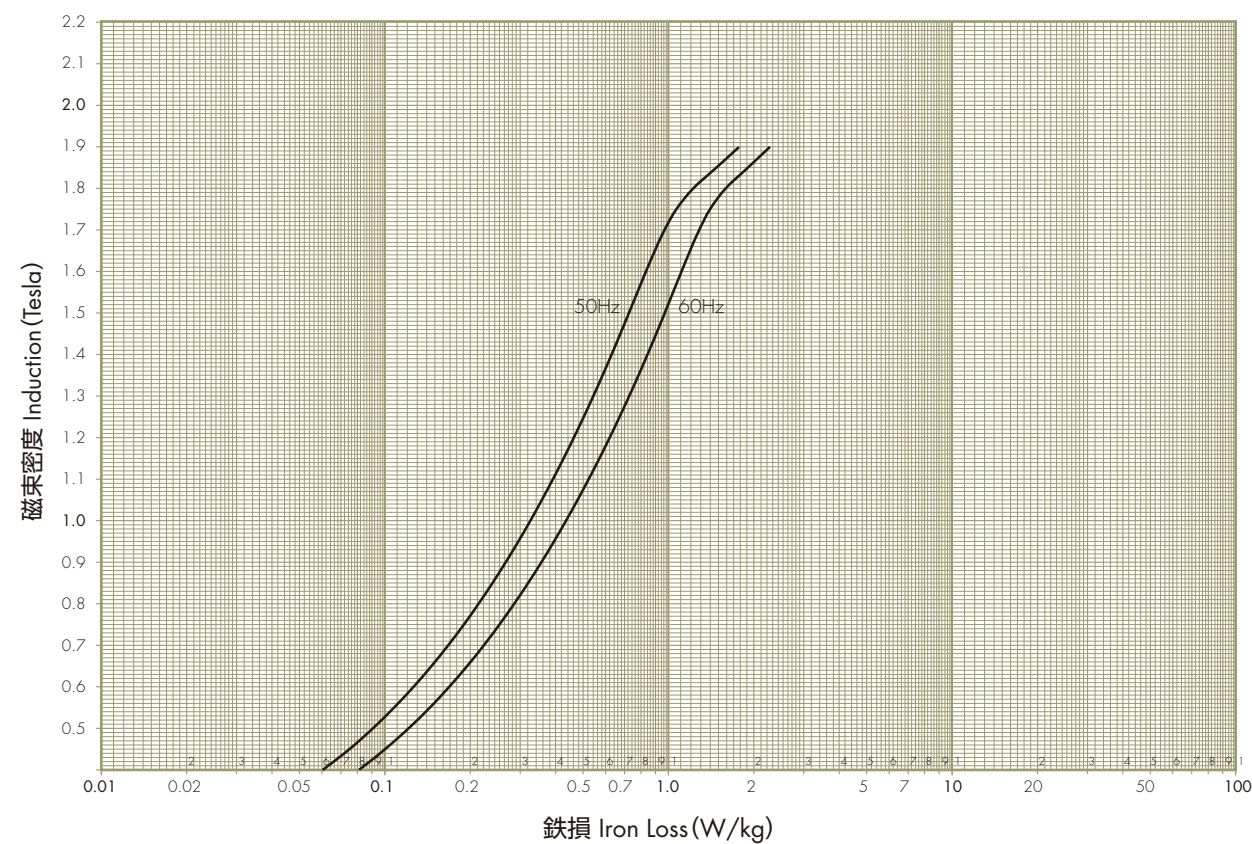


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

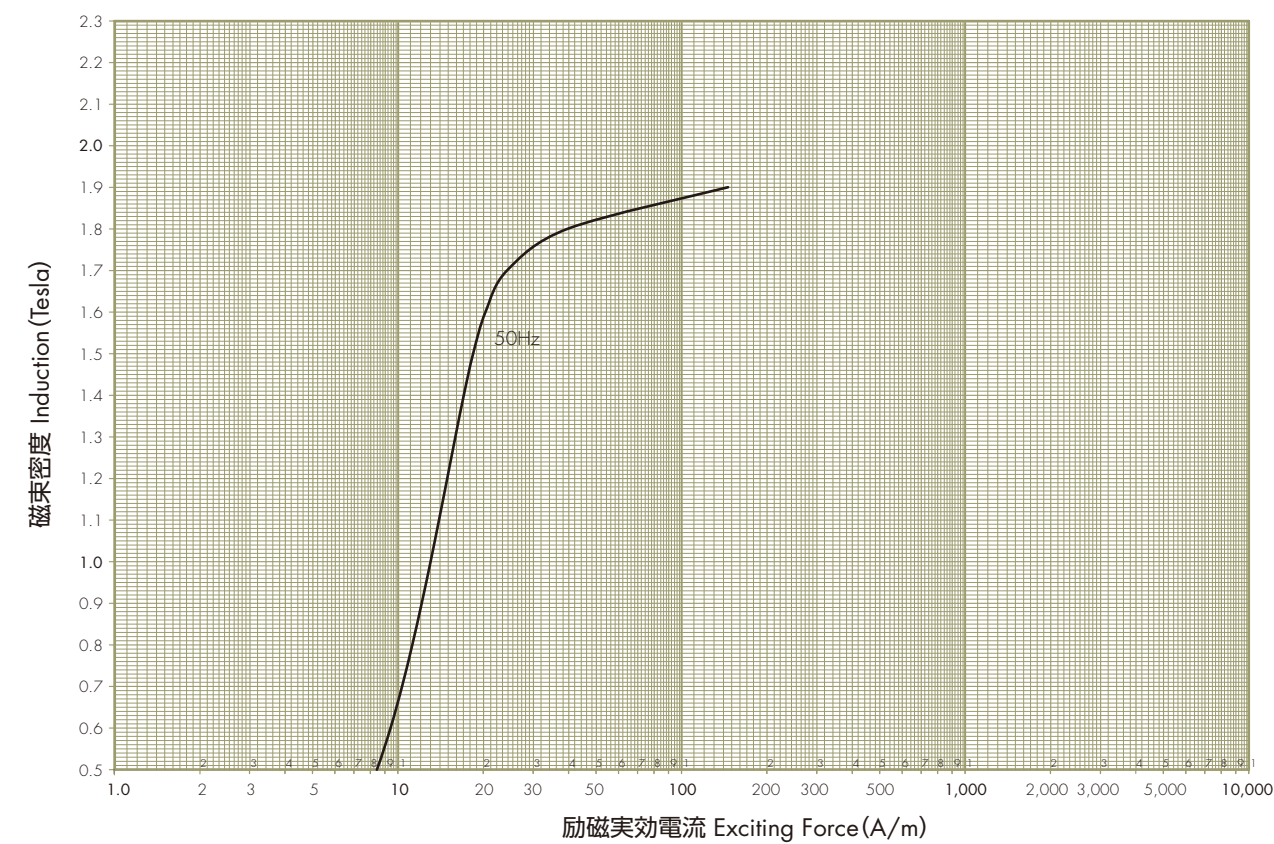


30ZH100

鉄損曲線 Iron Loss Curve

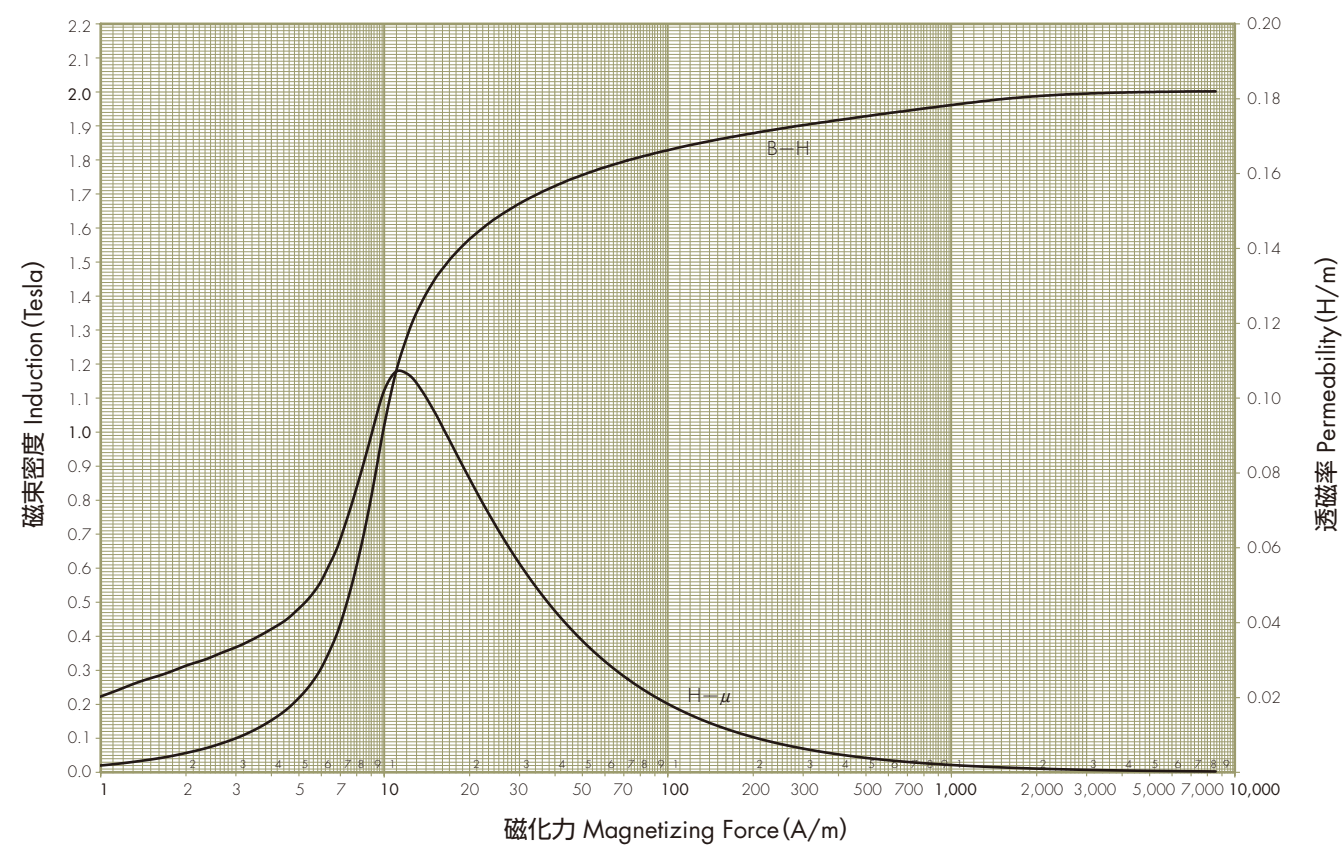


励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

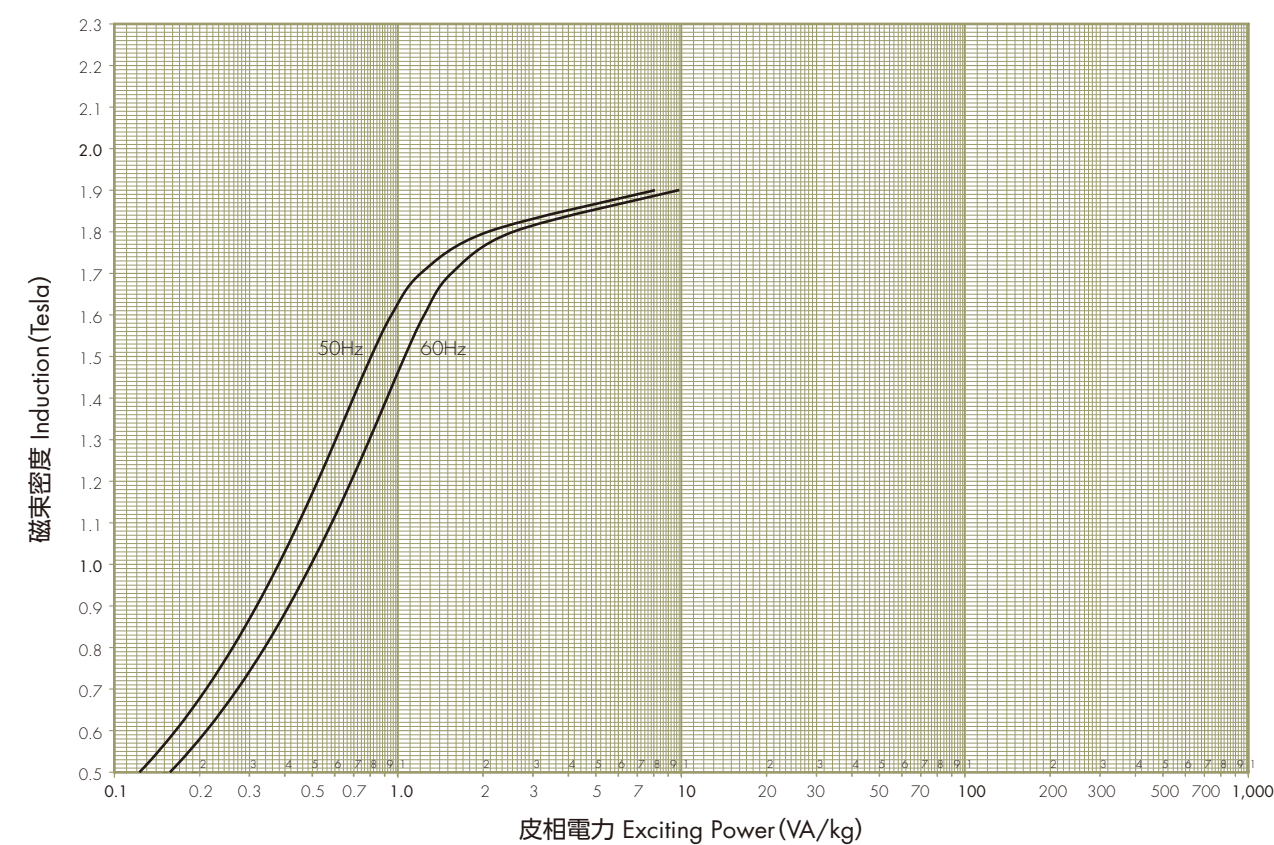


直流磁化曲線 DC Magnetization Curve

直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

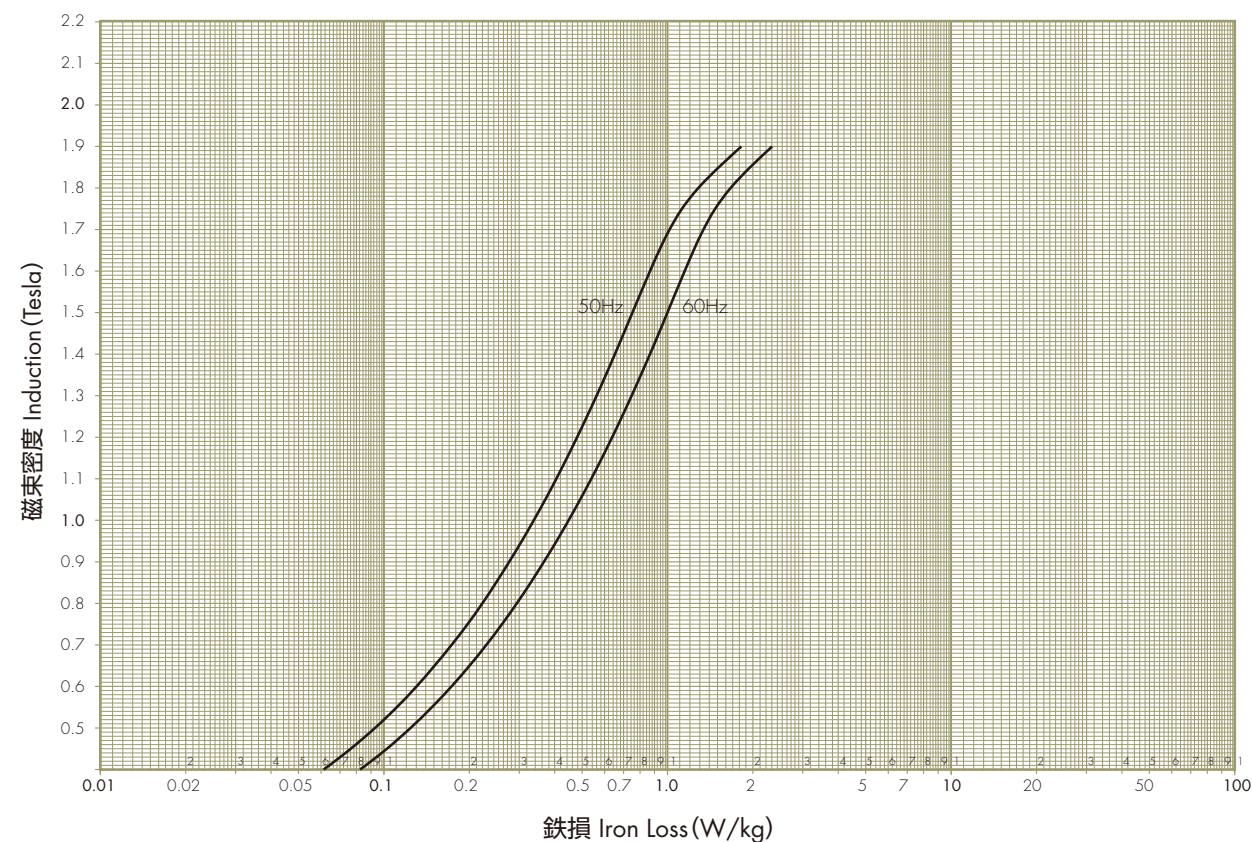


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

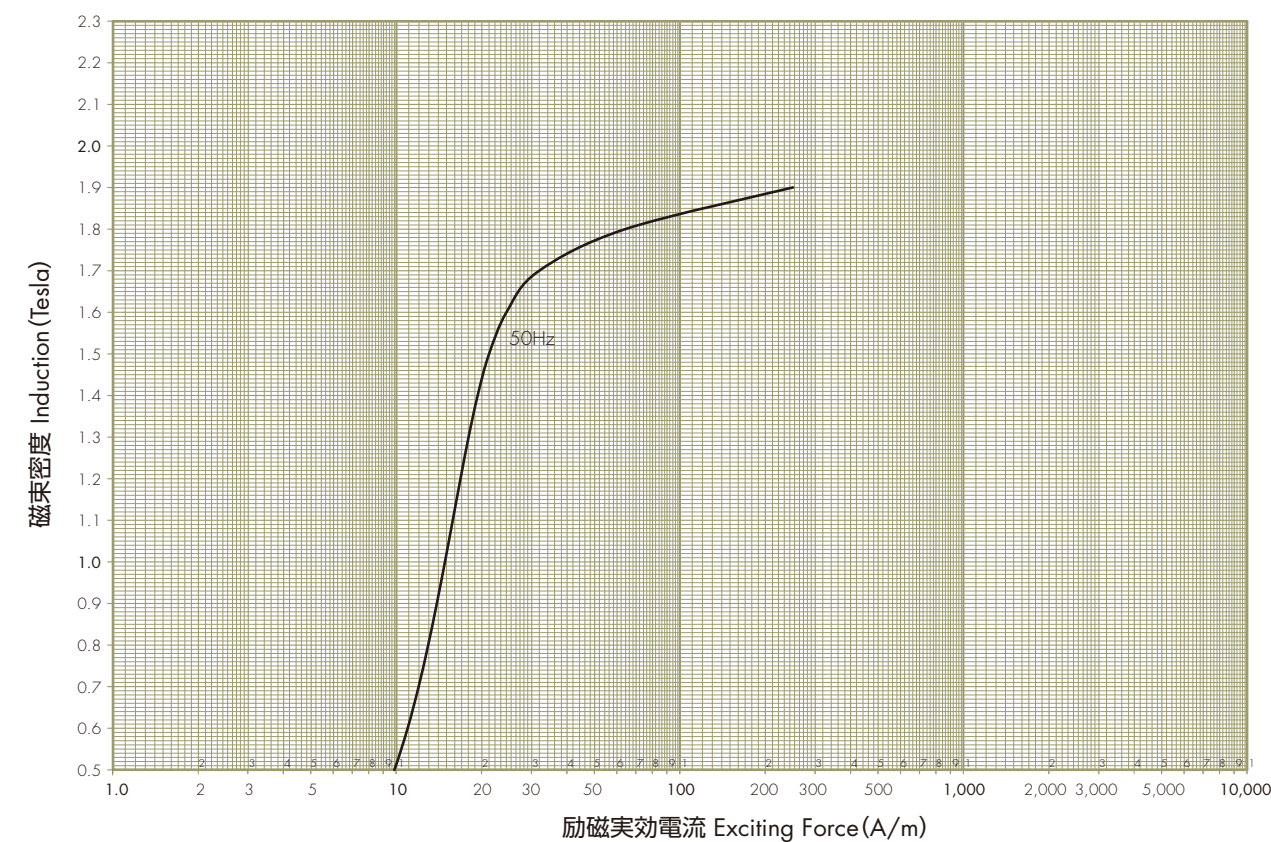


30ZH105

鉄損曲線 Iron Loss Curve

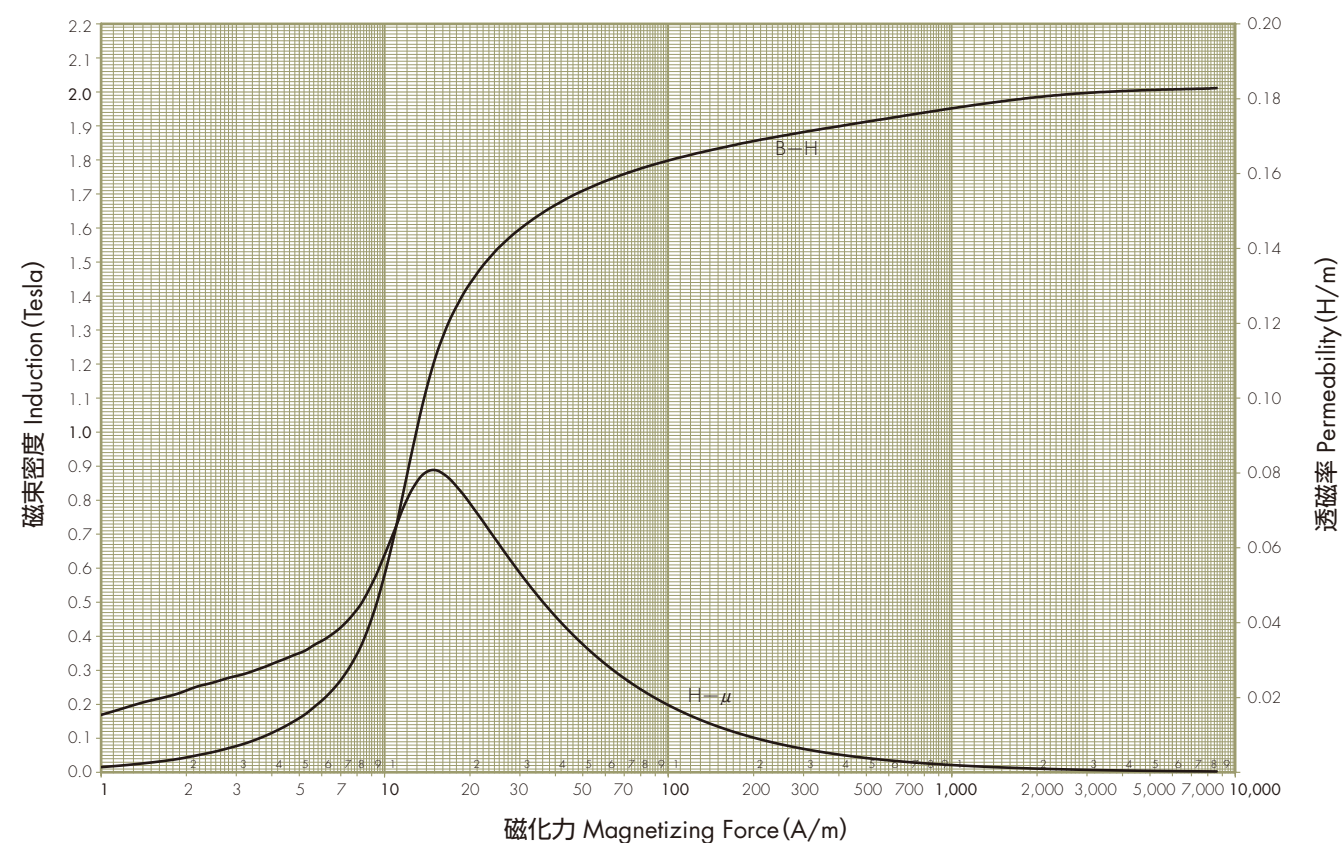


励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

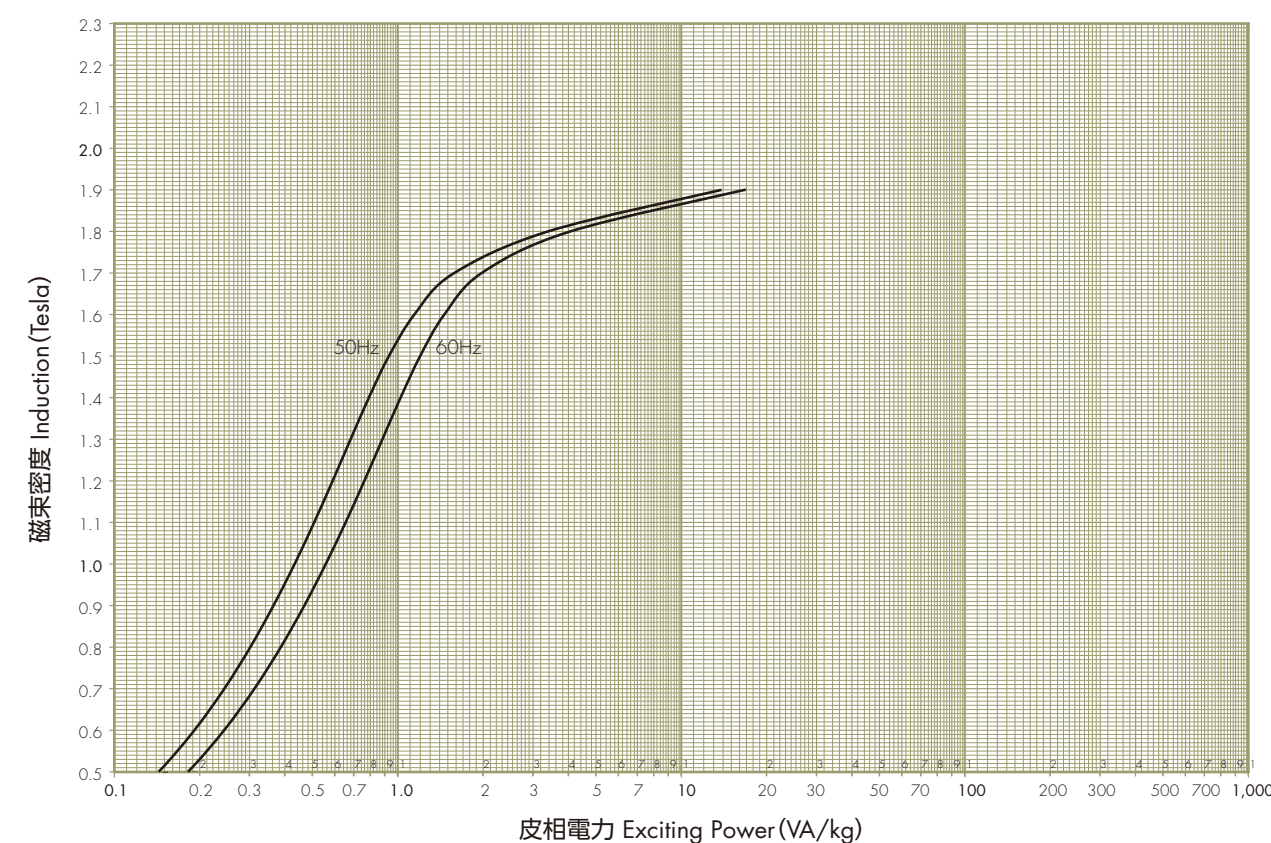


直流磁化曲線 DC Magnetization Curve

直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

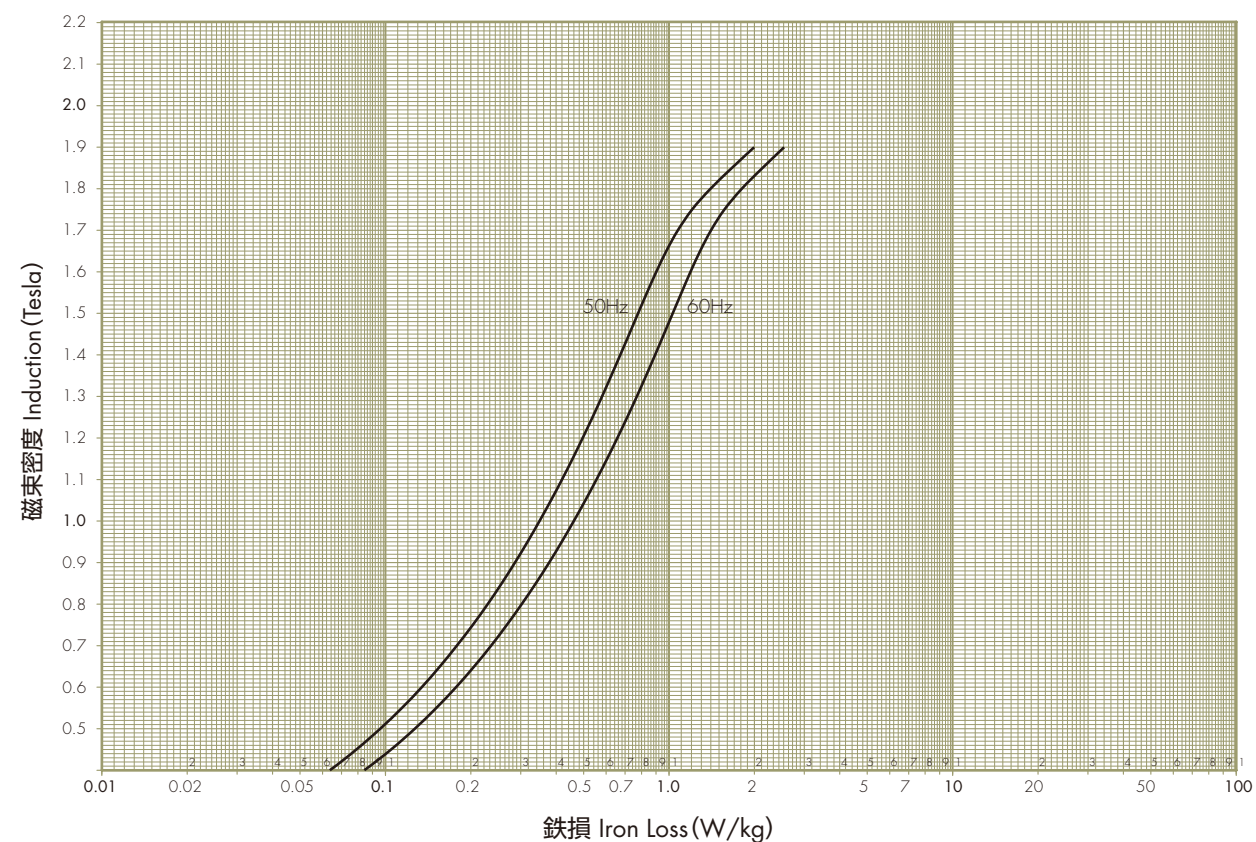


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

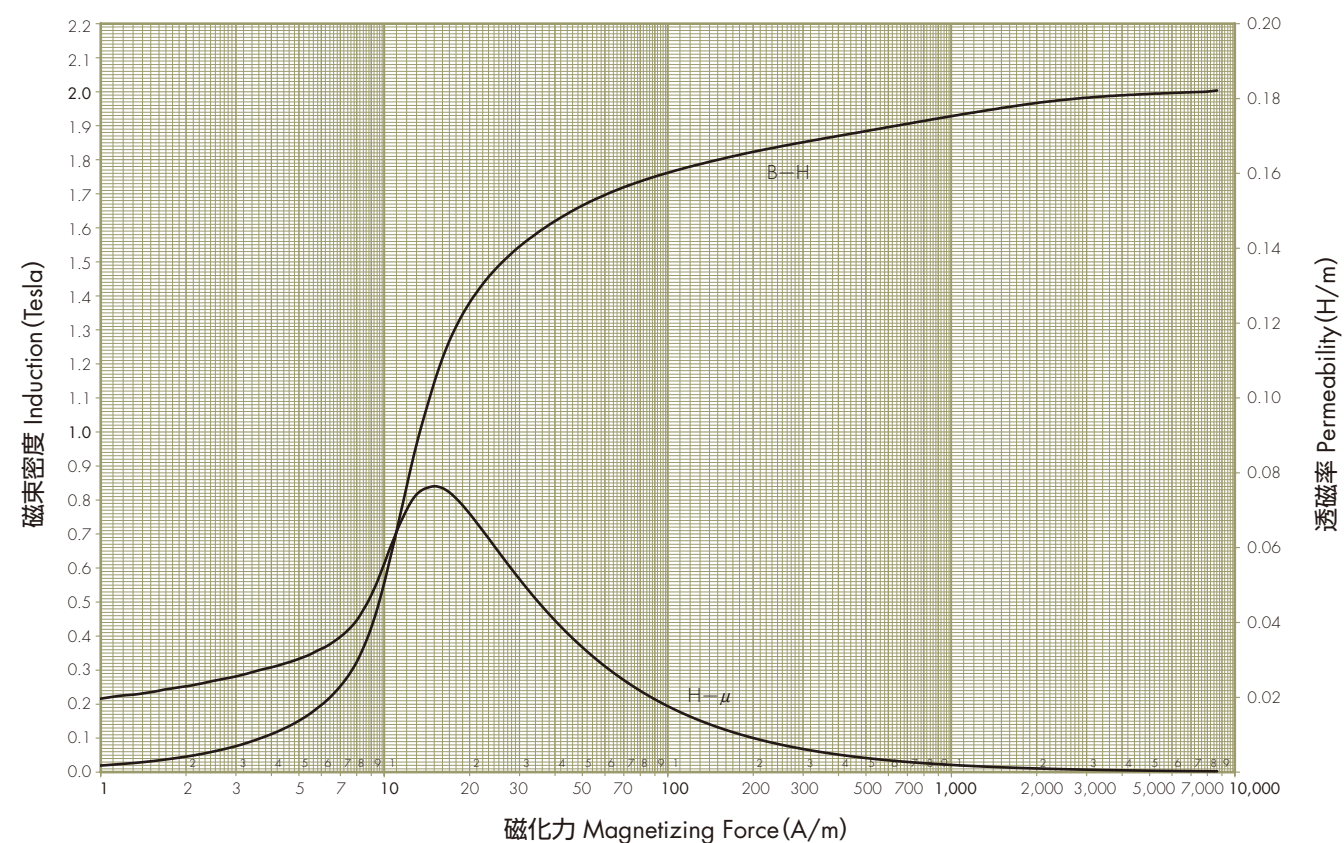


30ZH110

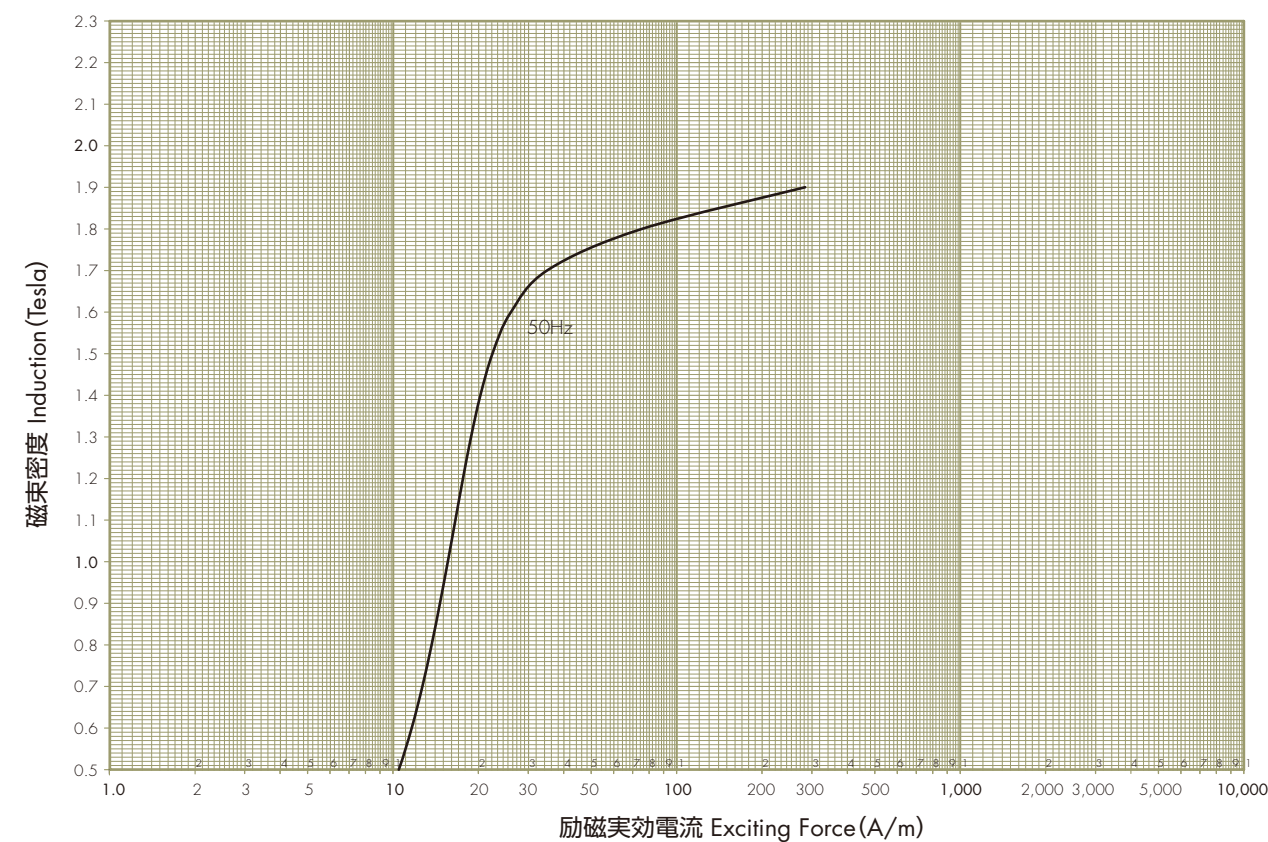
鉄損曲線 Iron Loss Curve



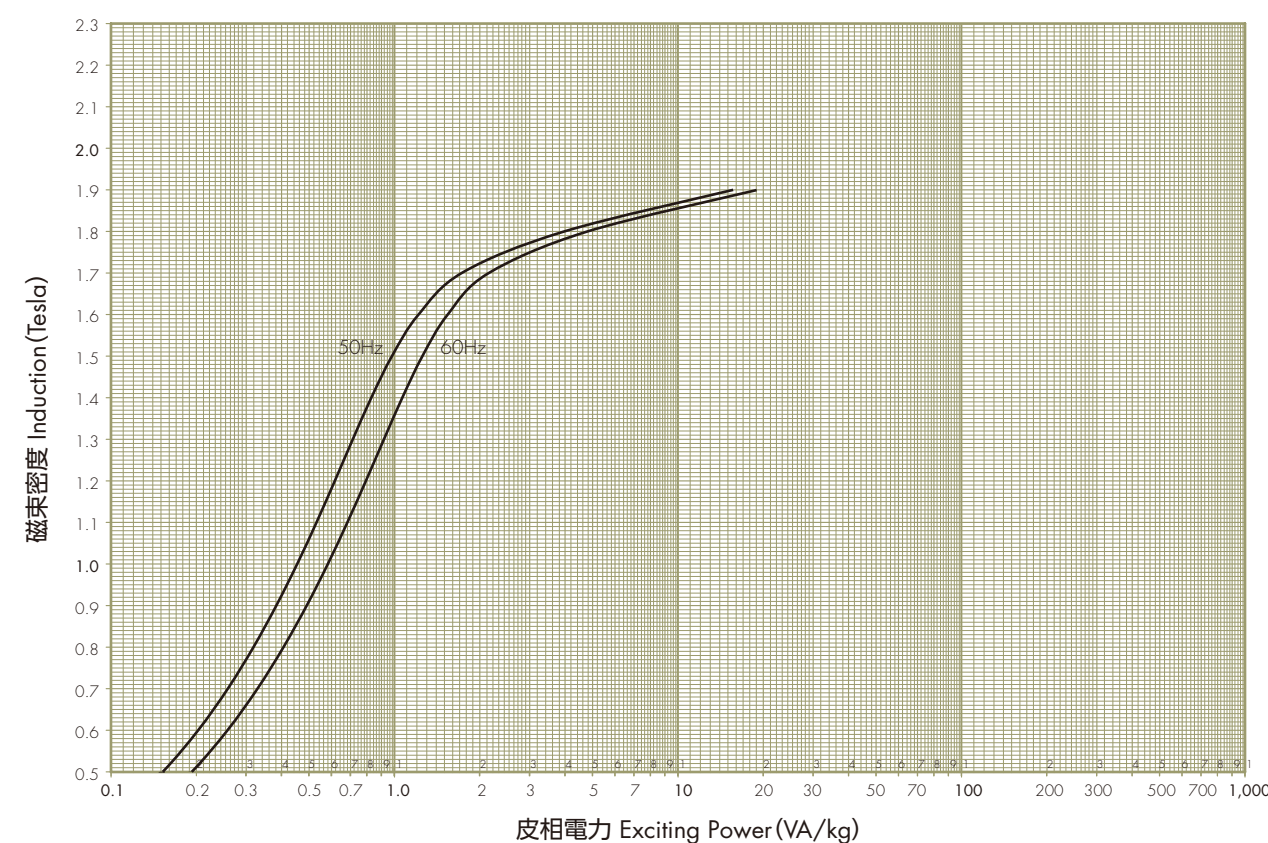
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

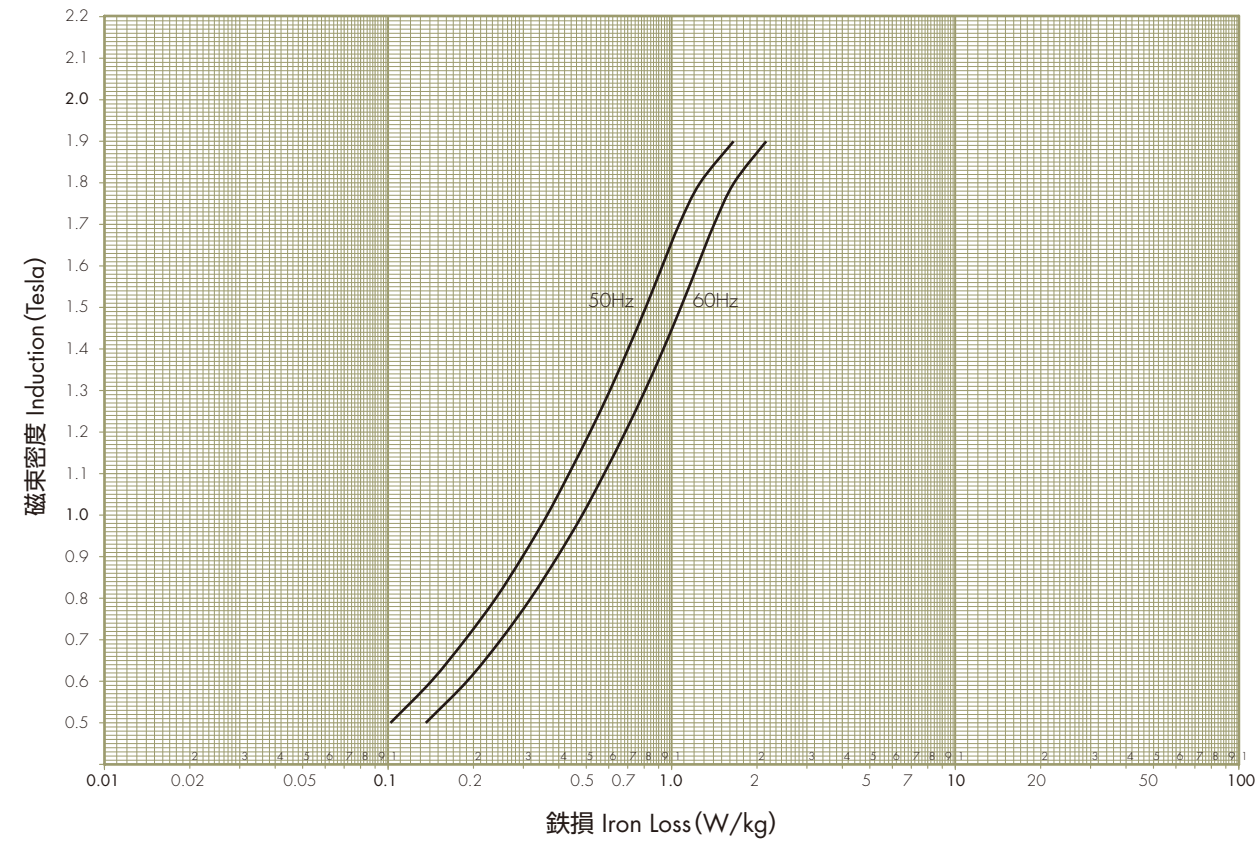


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

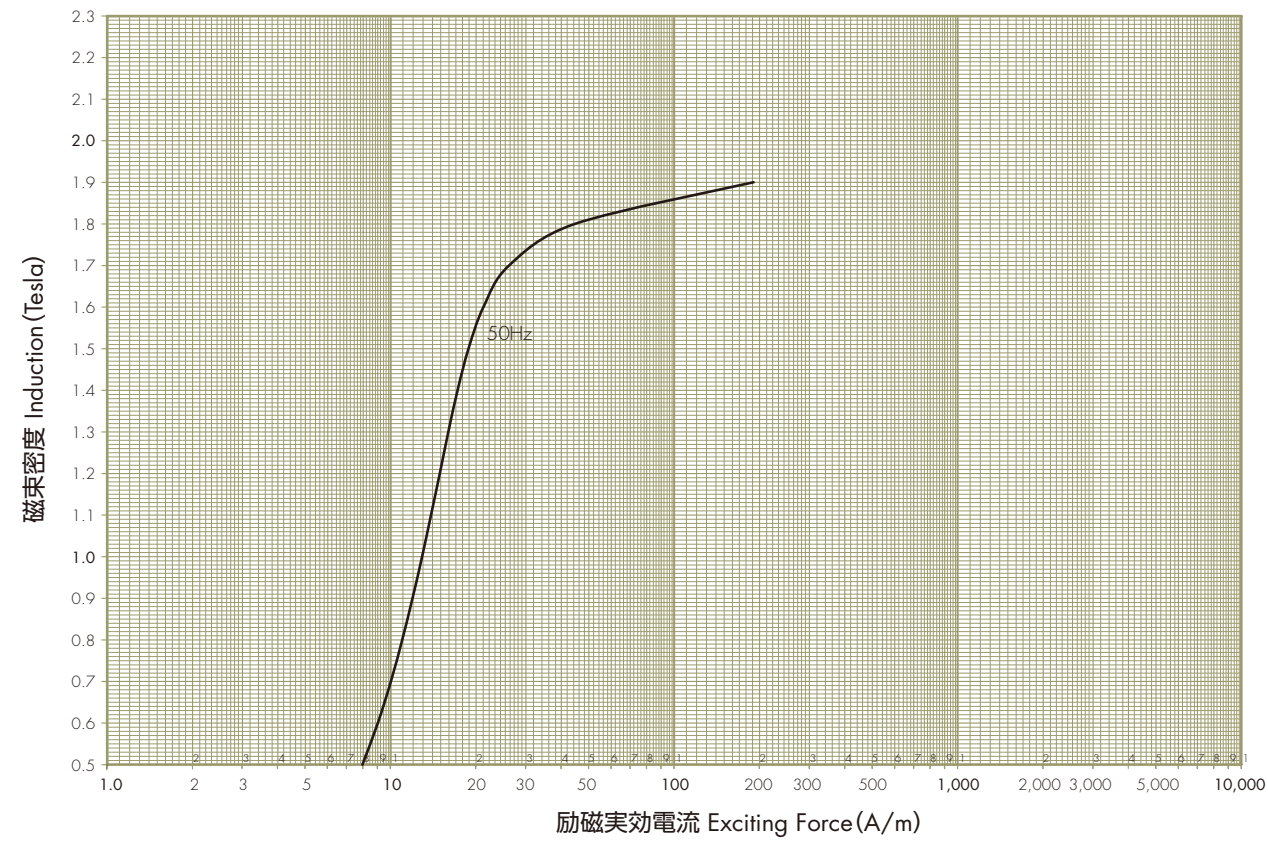


35ZH110

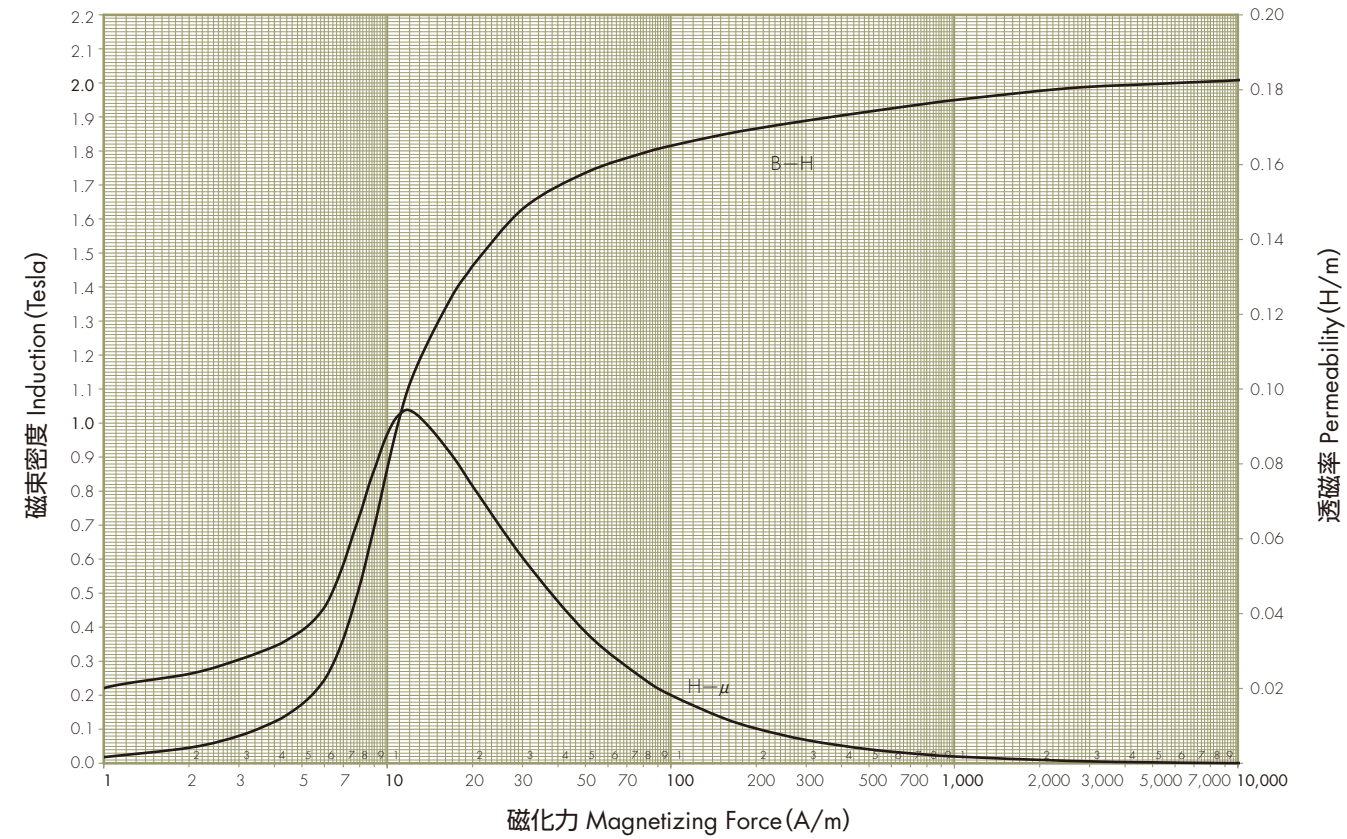
鉄損曲線 Iron Loss Curve



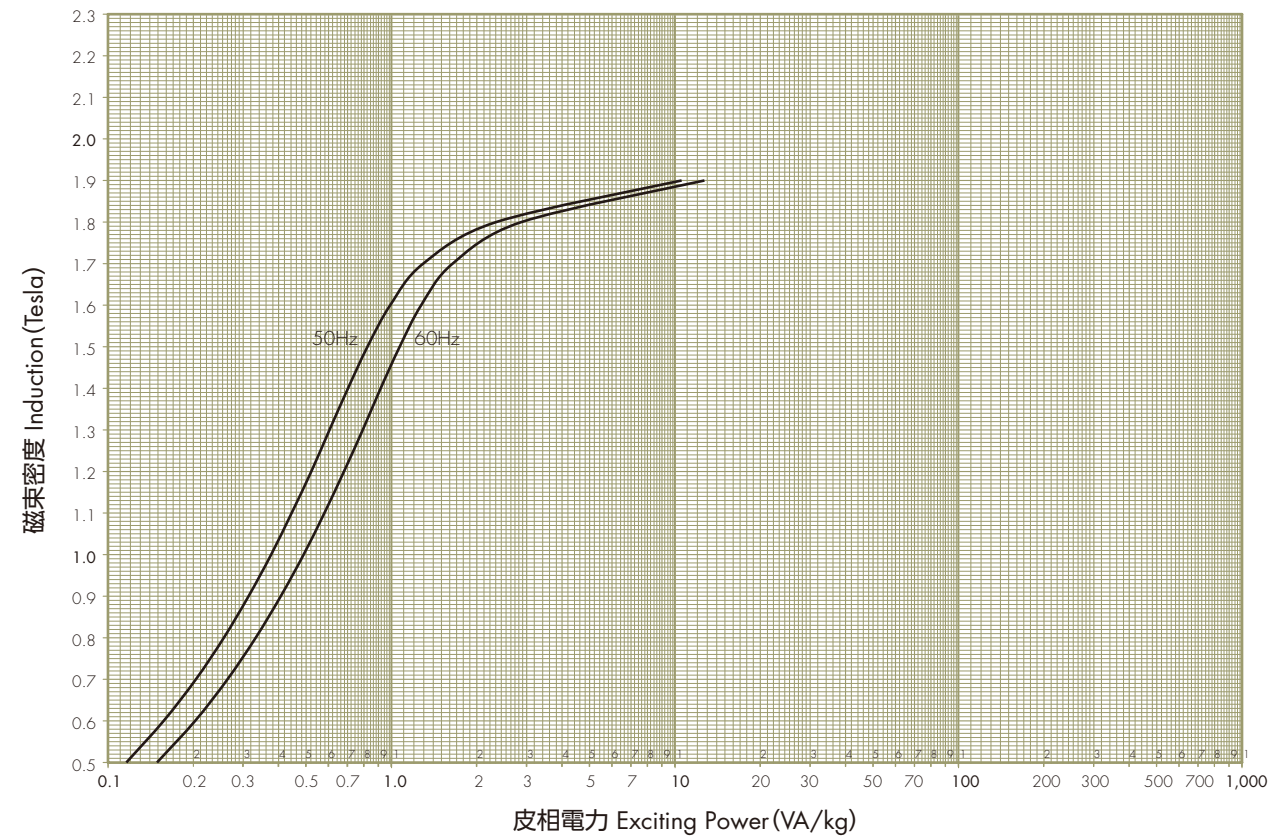
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

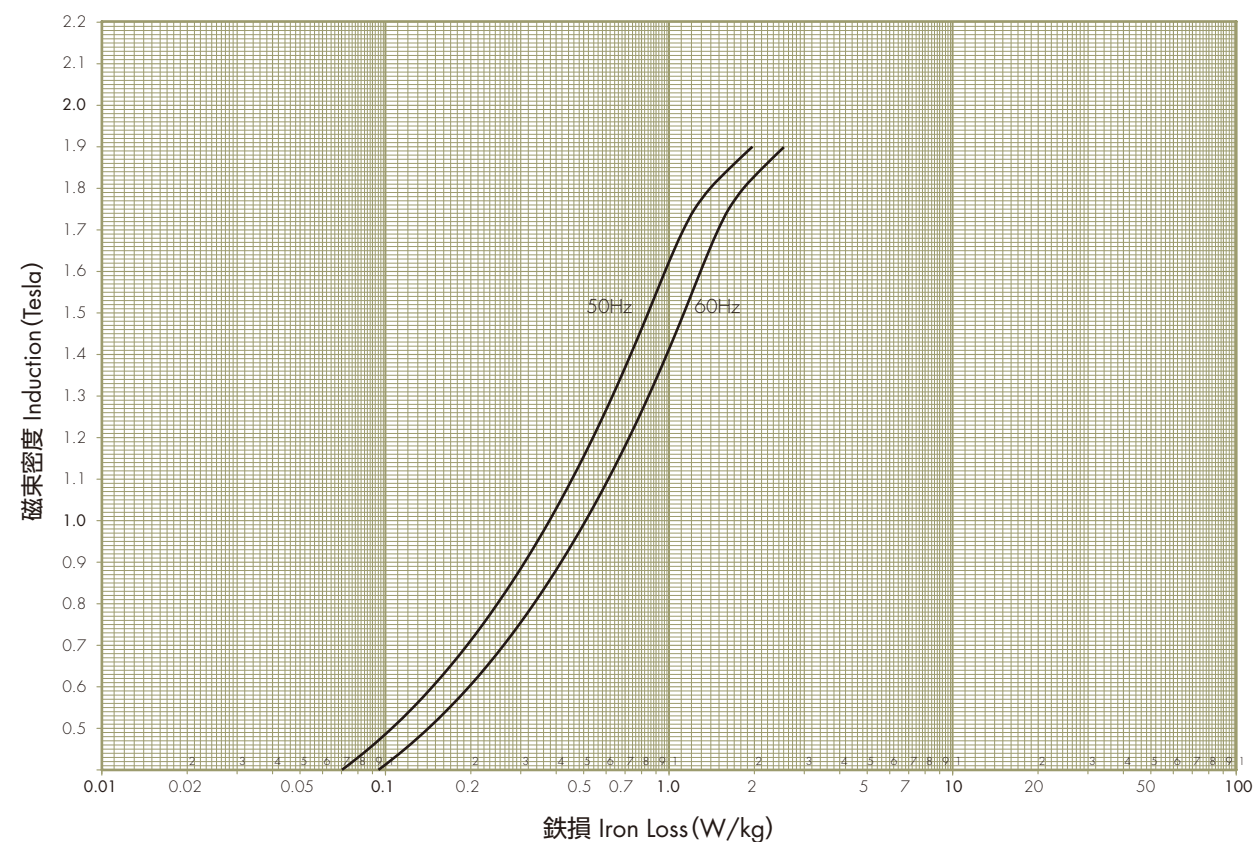


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

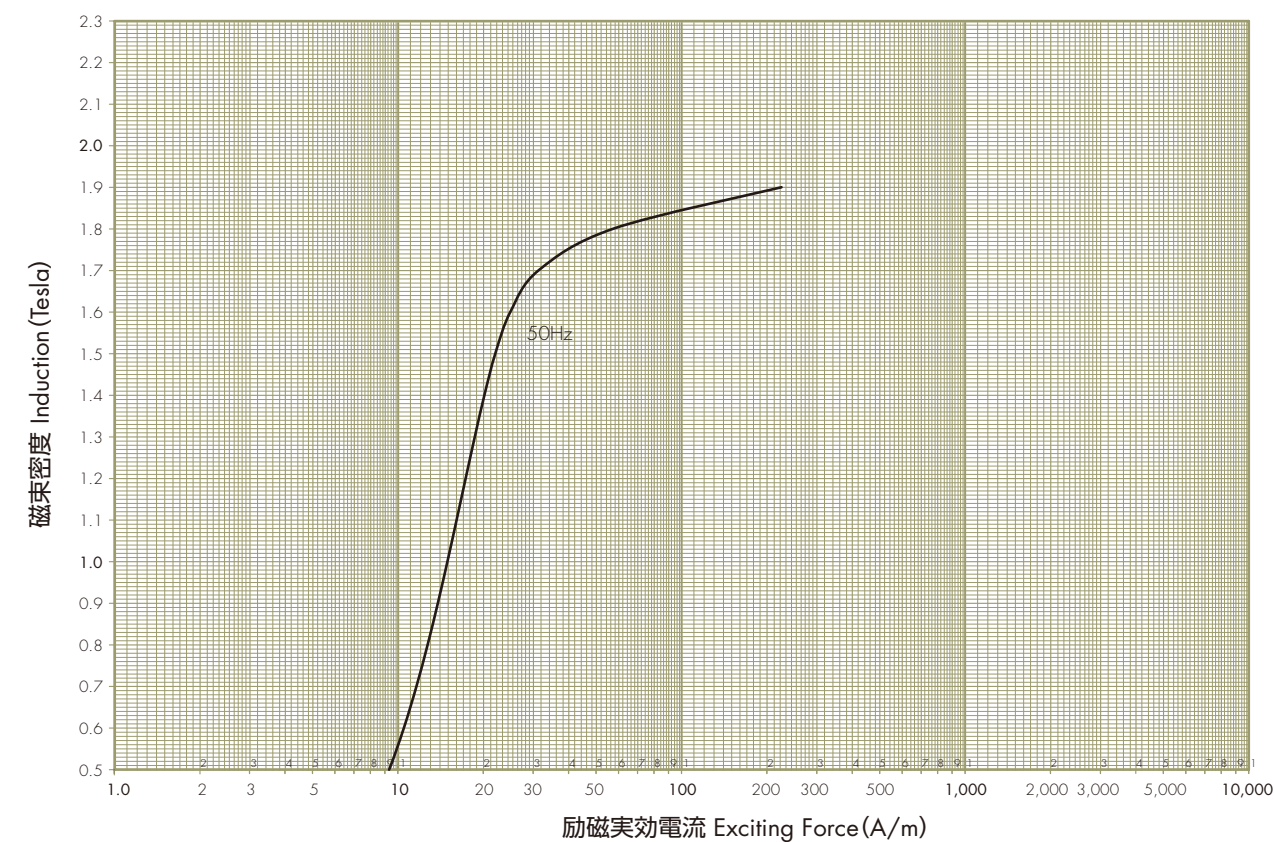


35ZH115

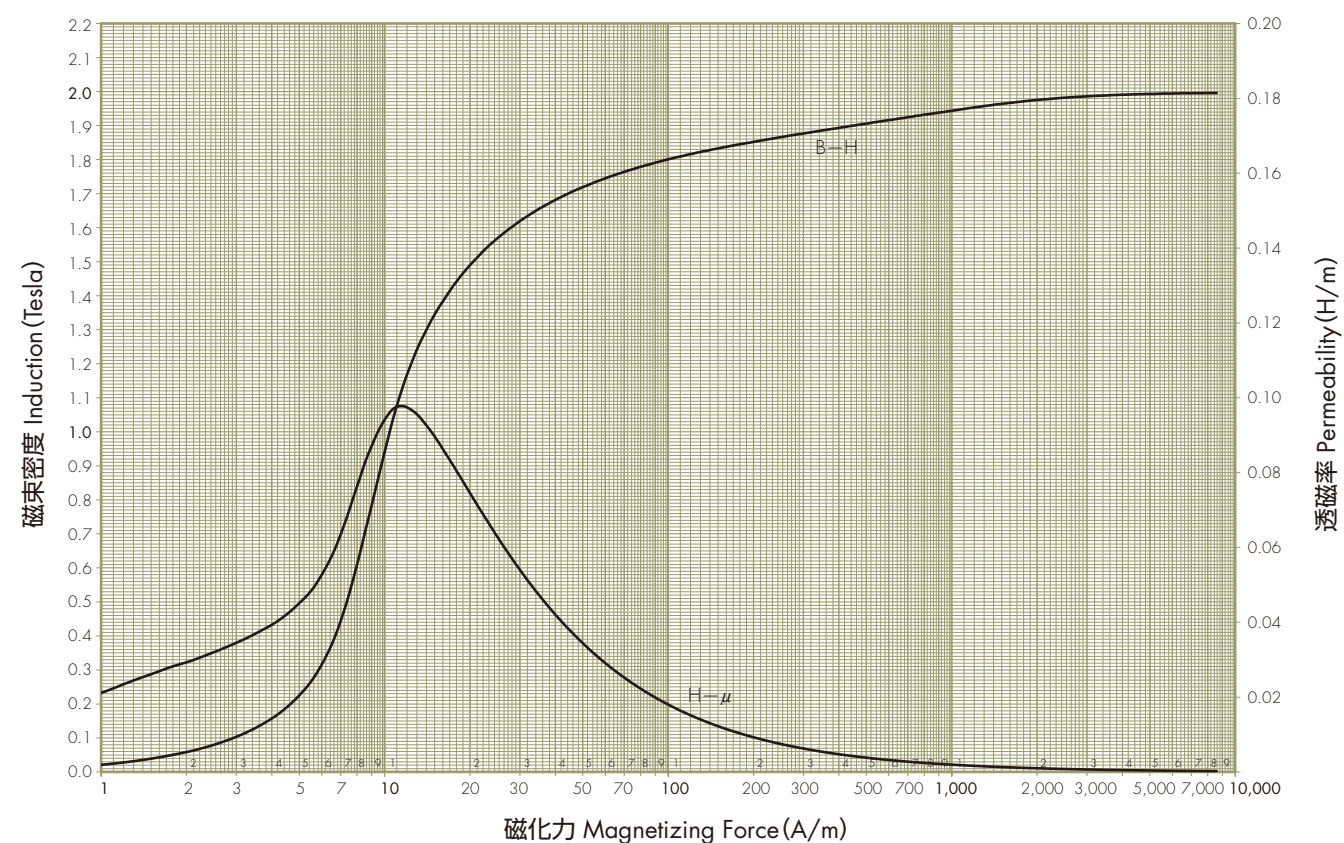
鉄損曲線 Iron Loss Curve



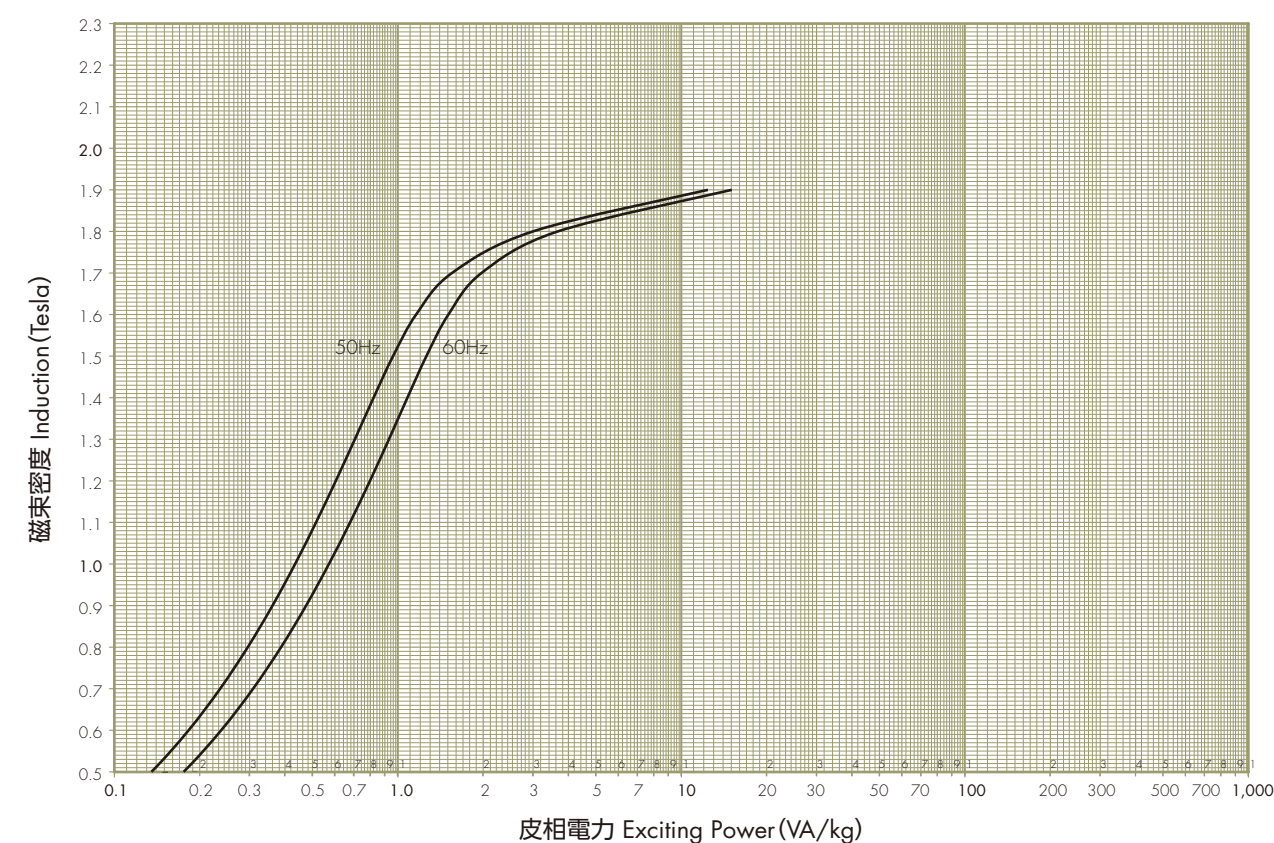
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

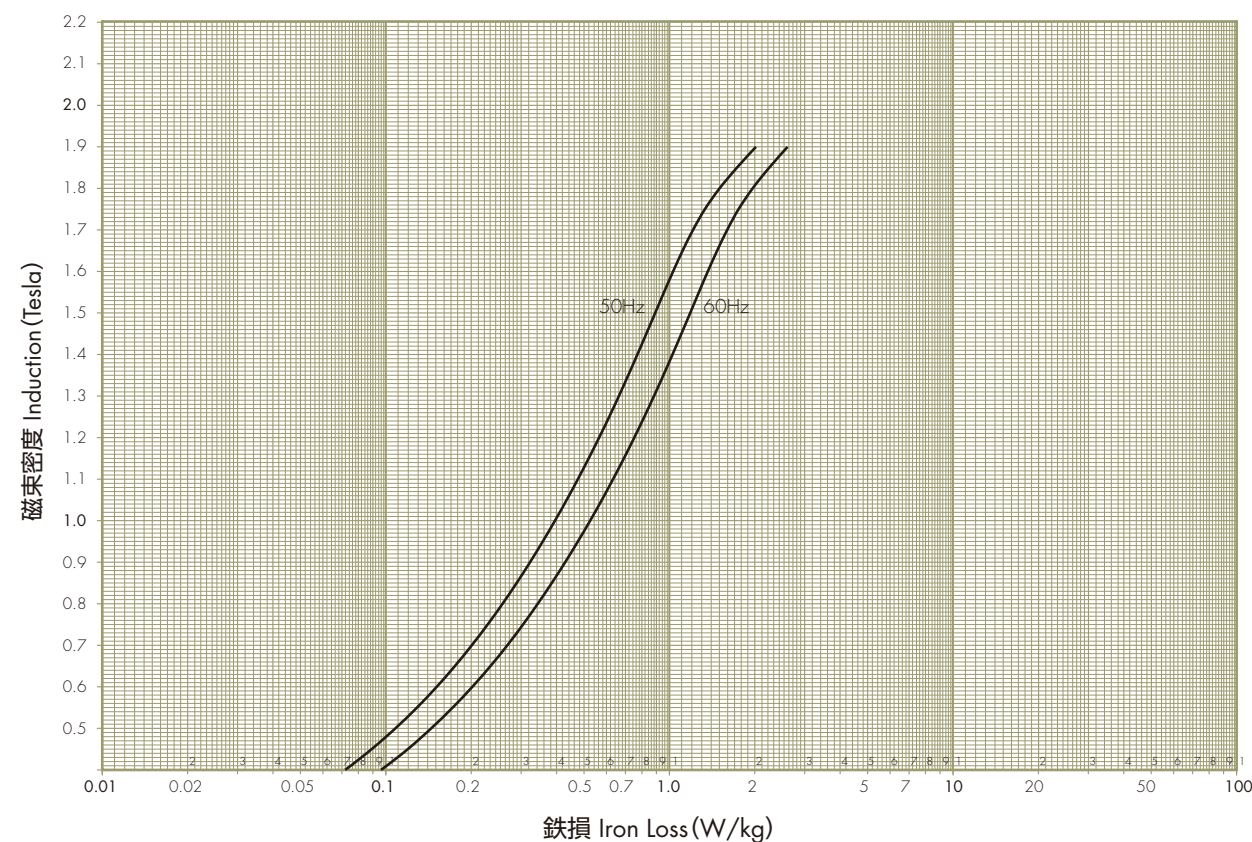


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

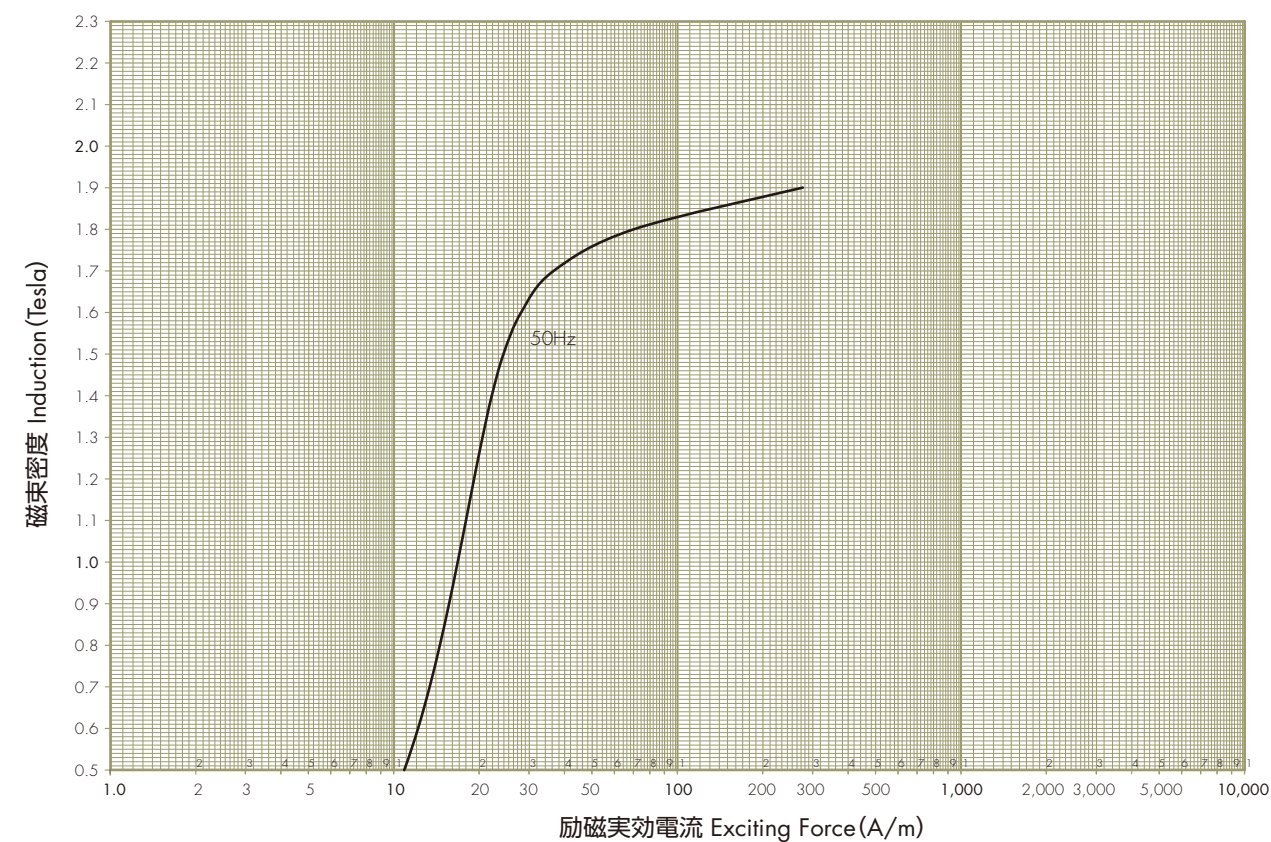


35ZH125

鉄損曲線 Iron Loss Curve

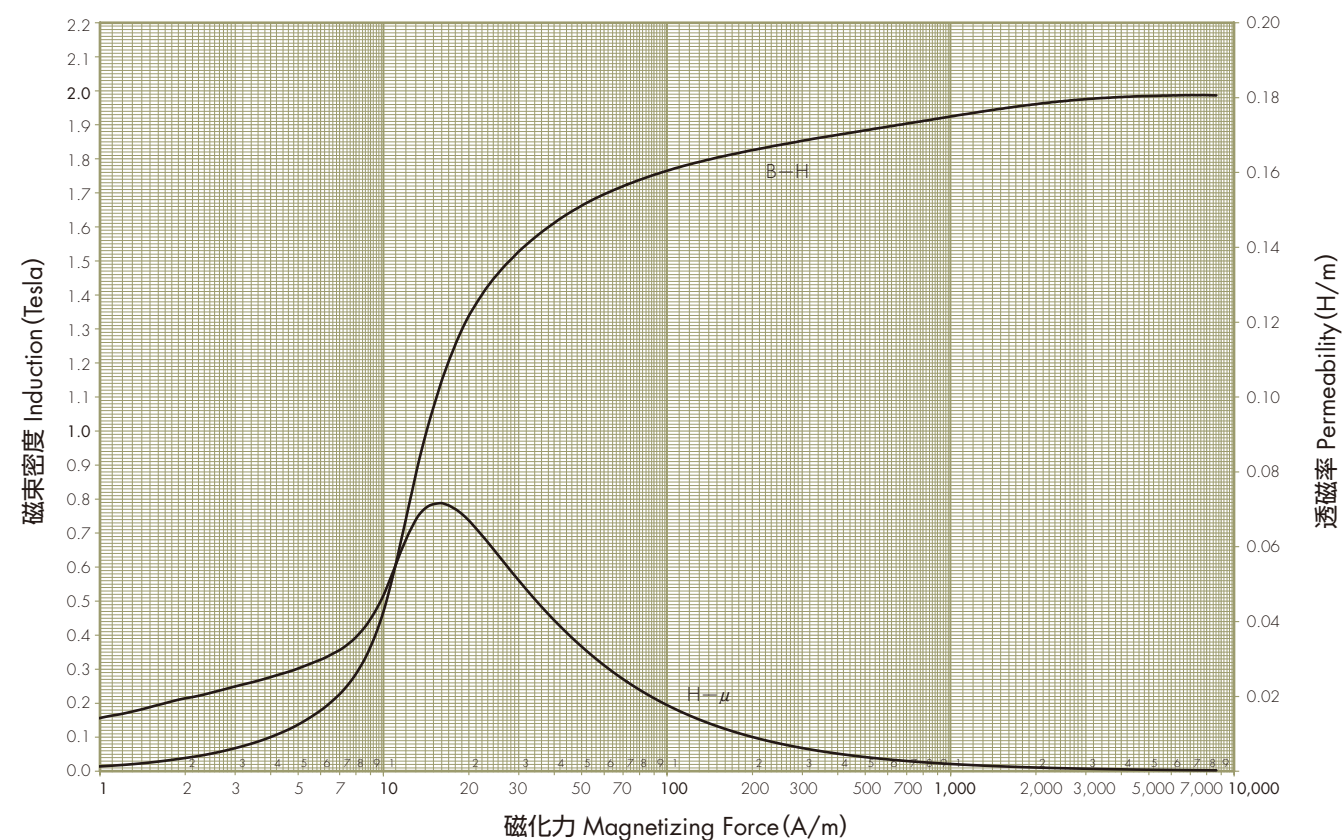


励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

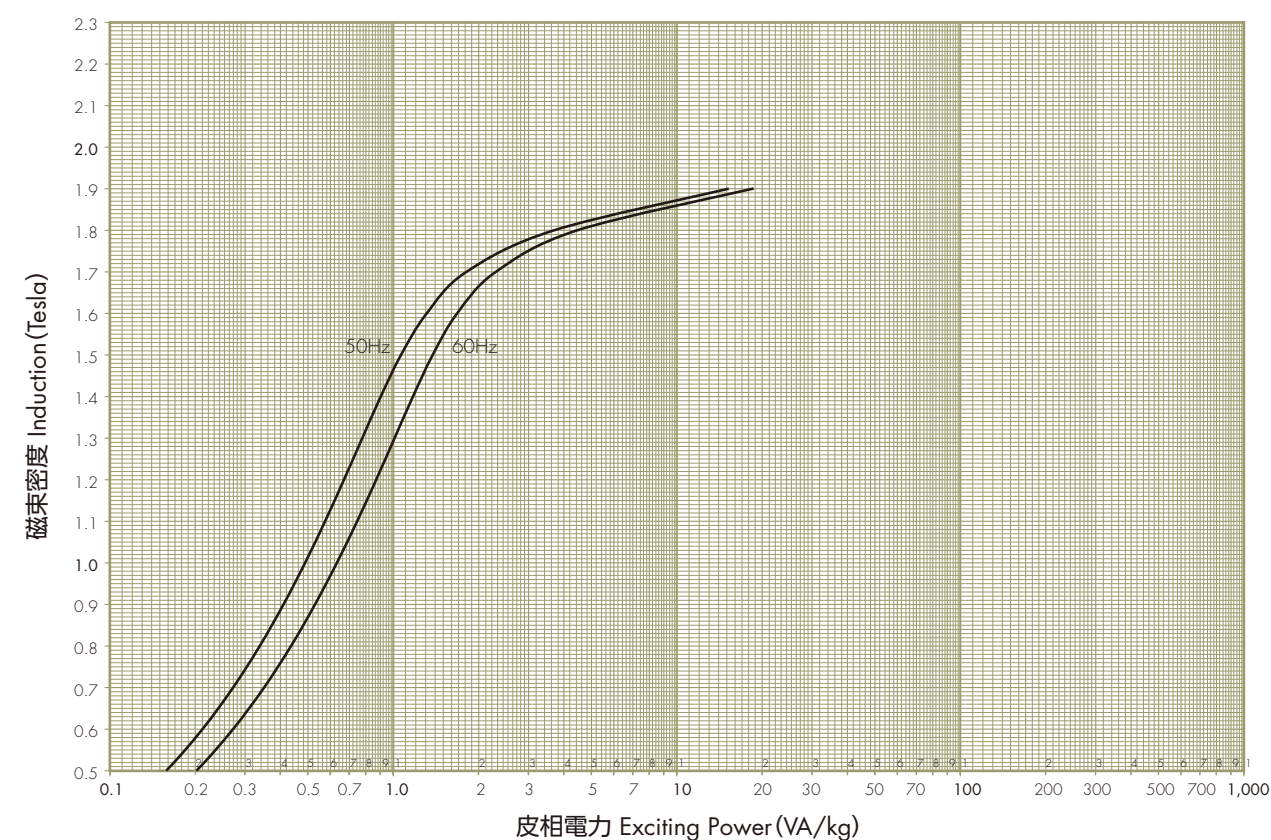


直流磁化曲線 DC Magnetization Curve

直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

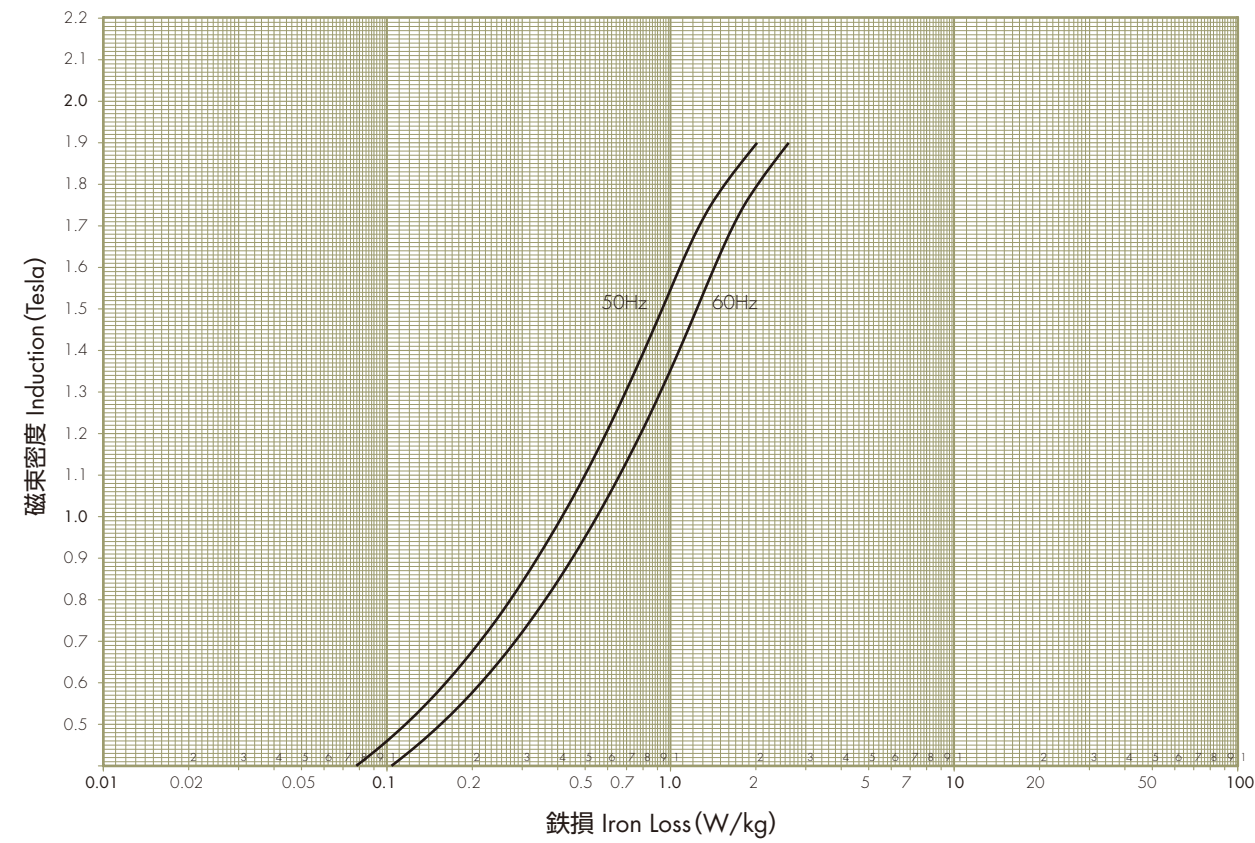


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

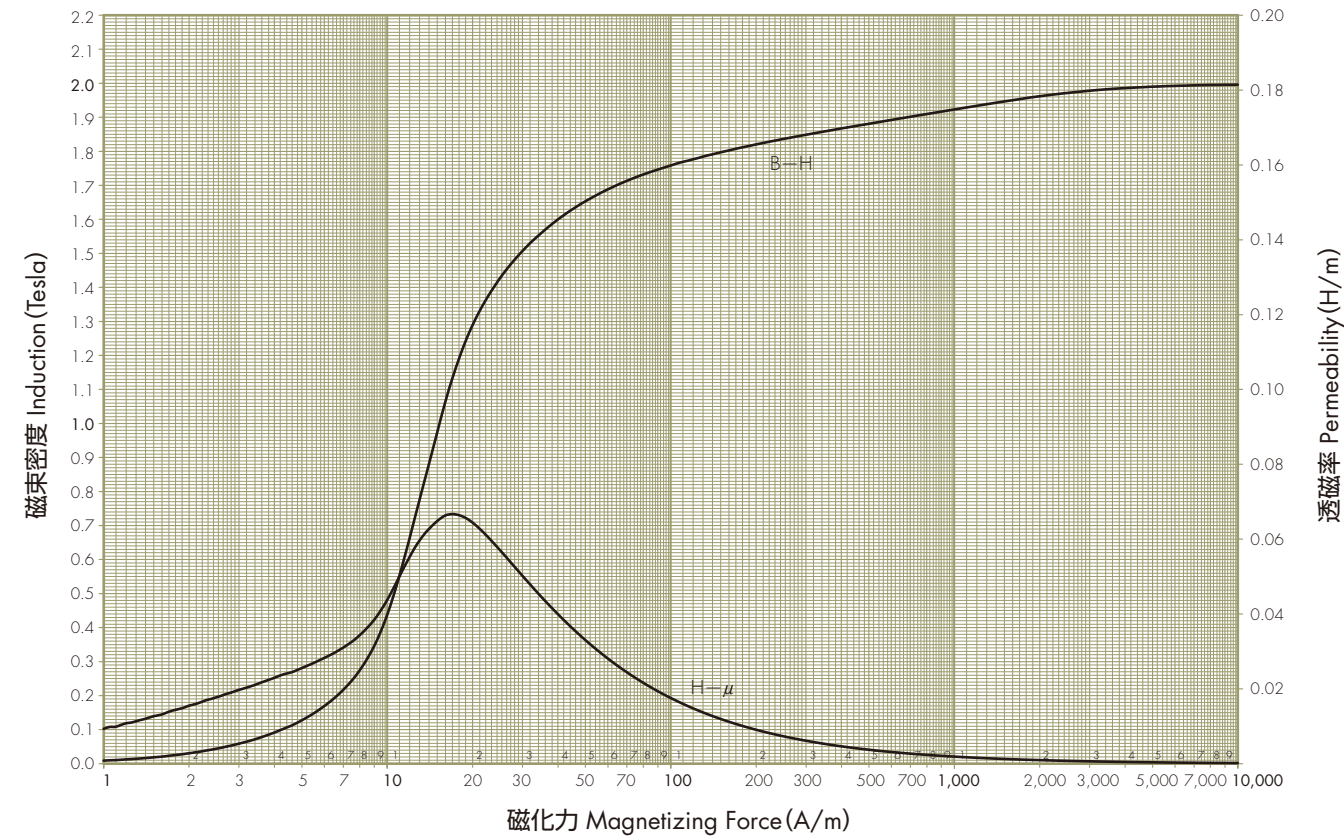


35ZH135

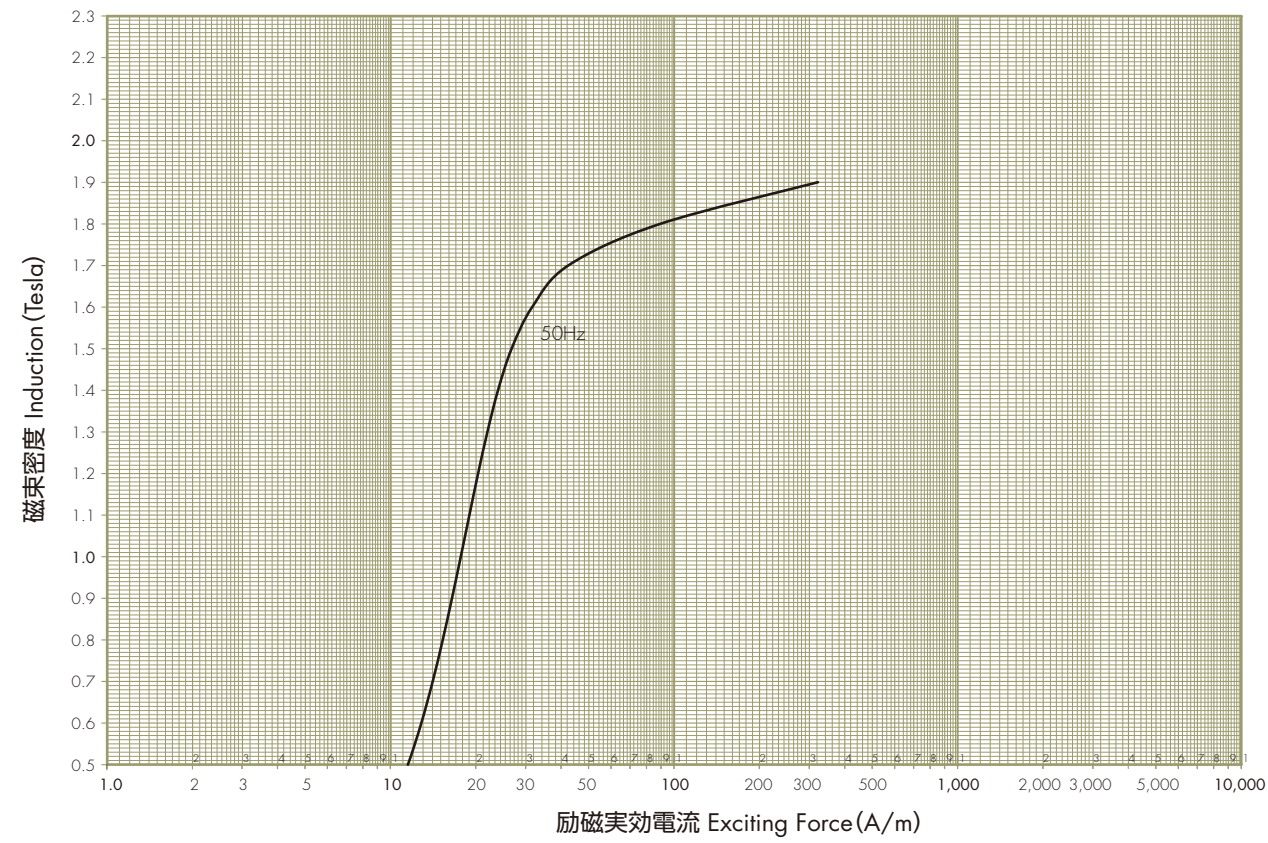
鐵損曲線 Iron Loss Curve



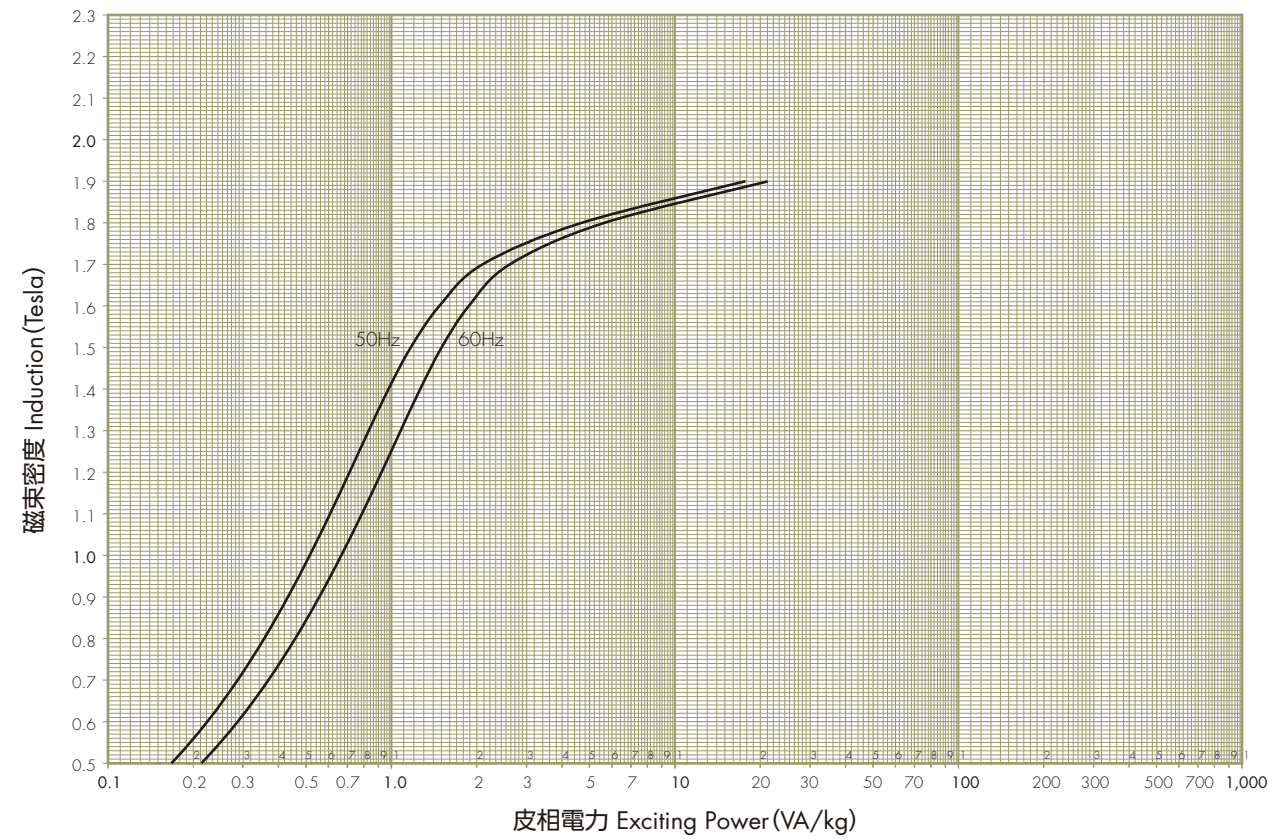
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

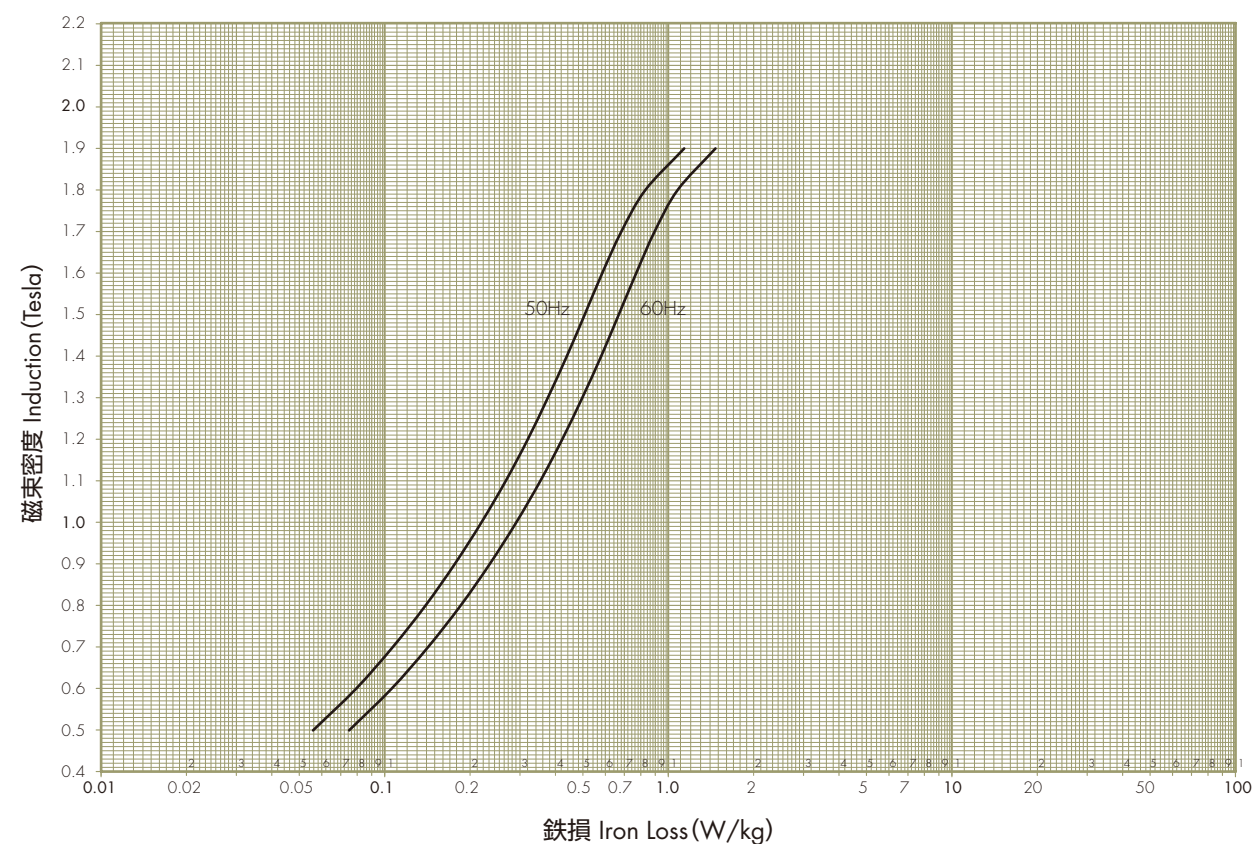


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

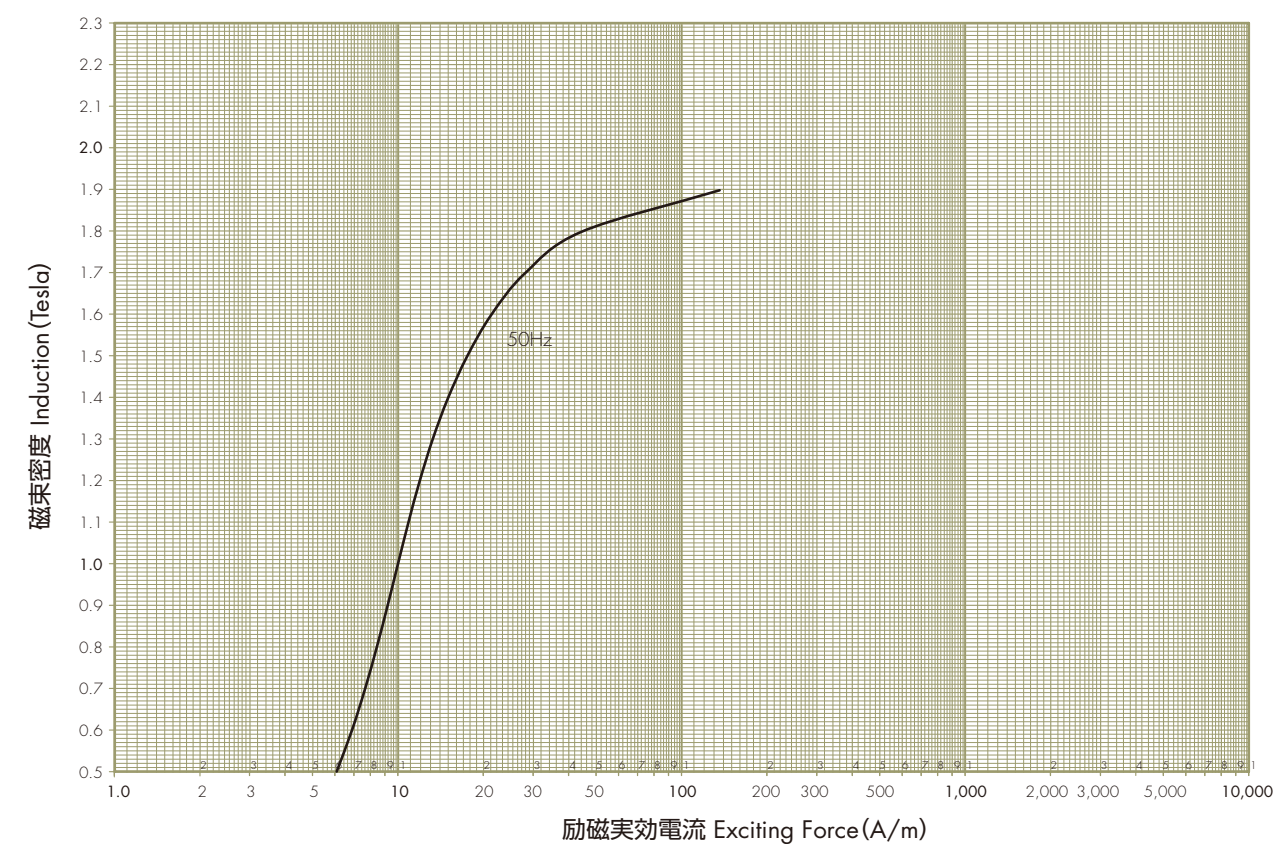


20ZDKH70

鉄損曲線 Iron Loss Curve

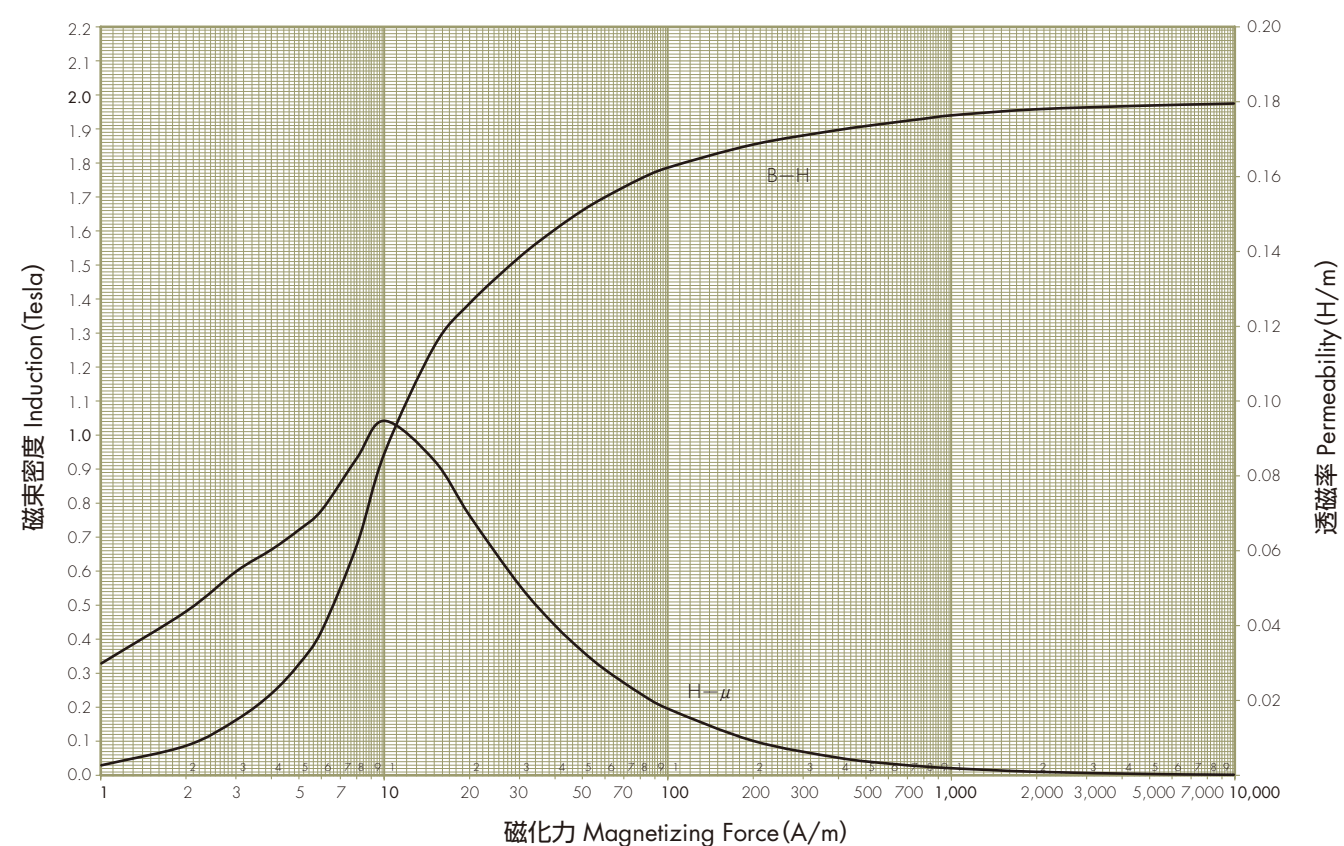


励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

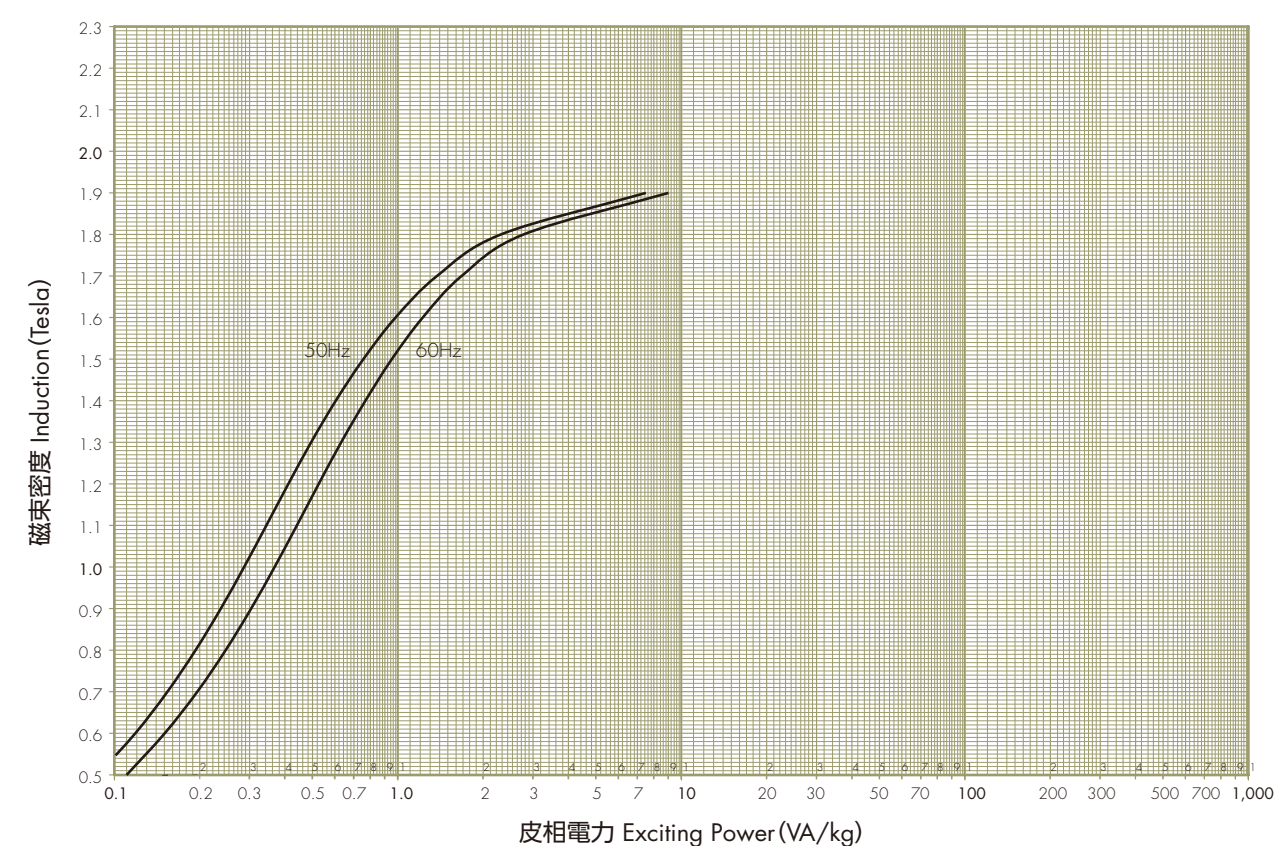


直流磁化曲線 DC Magnetization Curve

直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

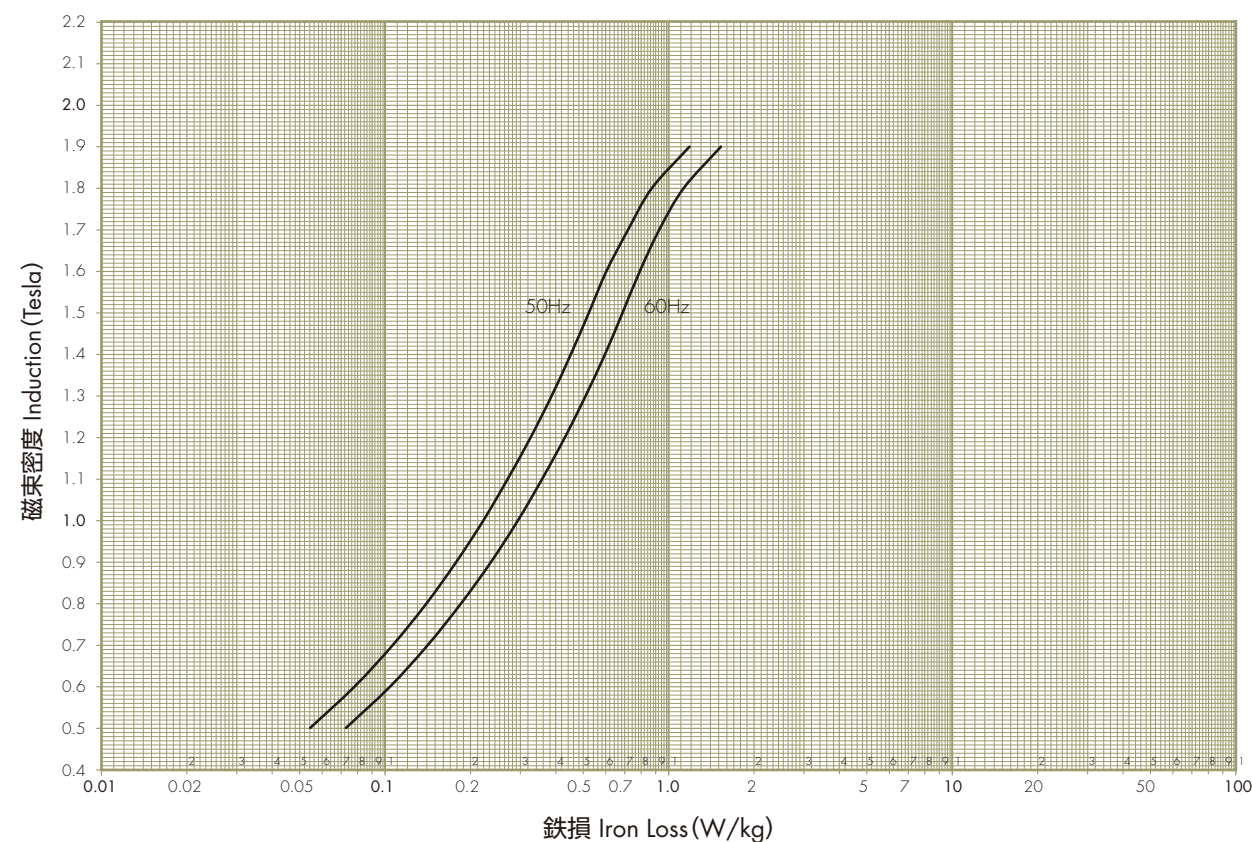


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

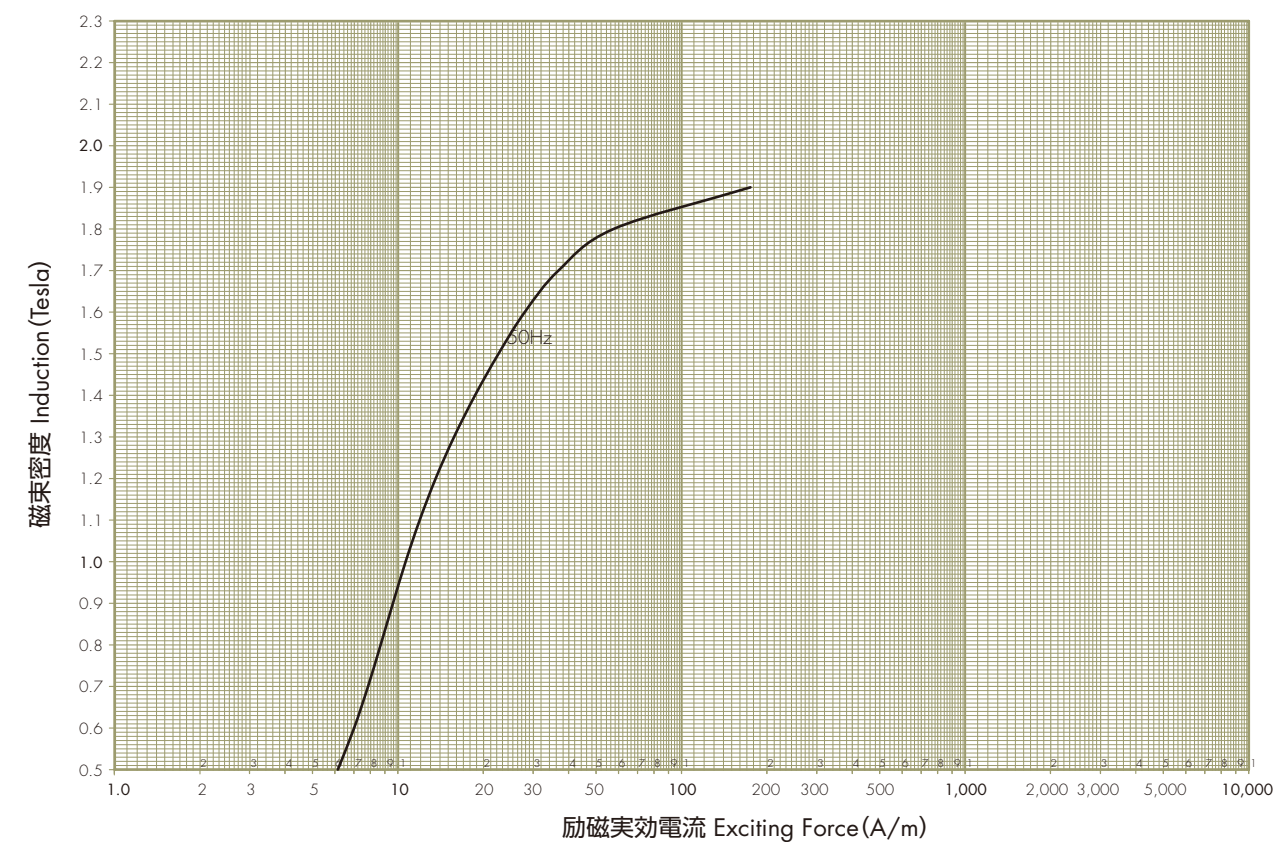


20ZDKH75

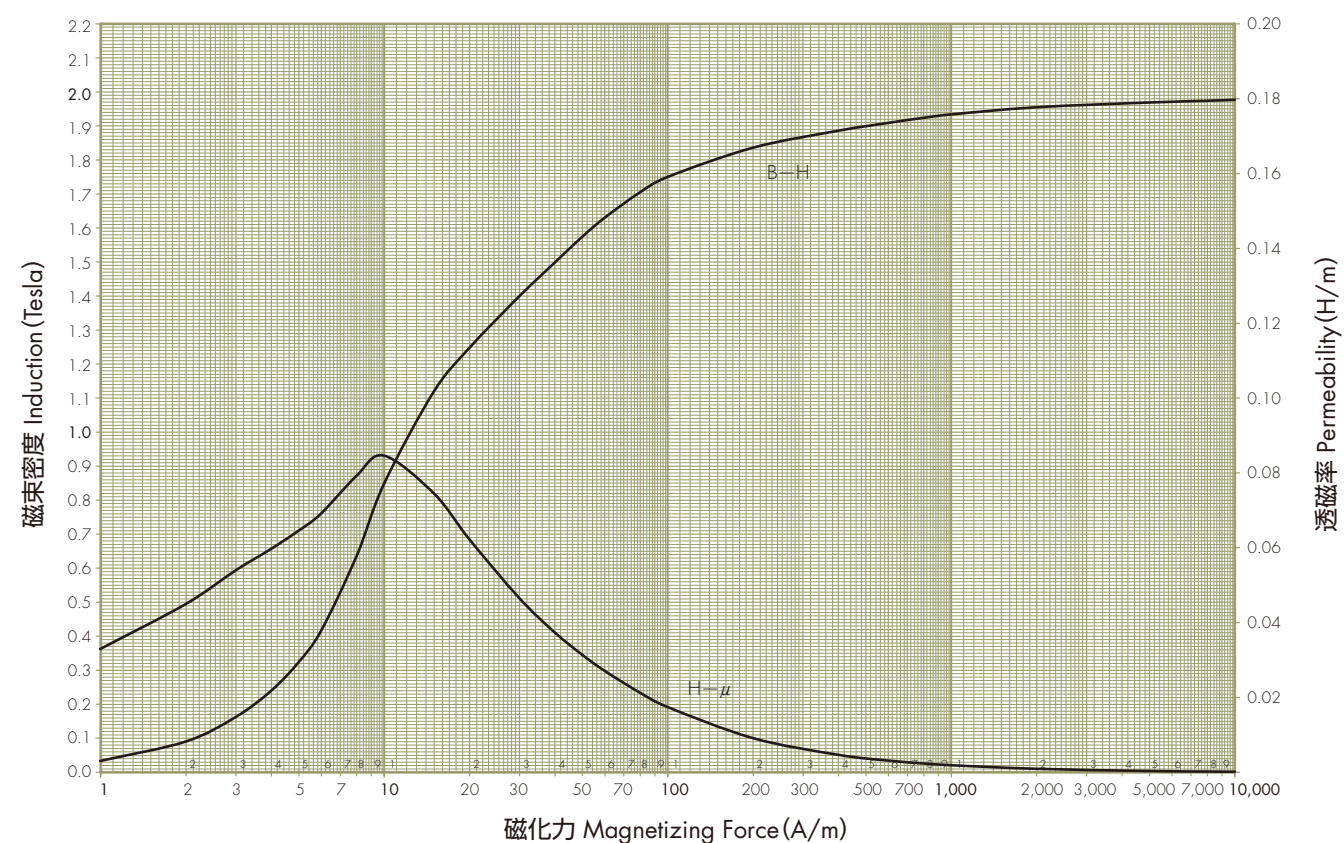
鐵損曲線 Iron Loss Curve



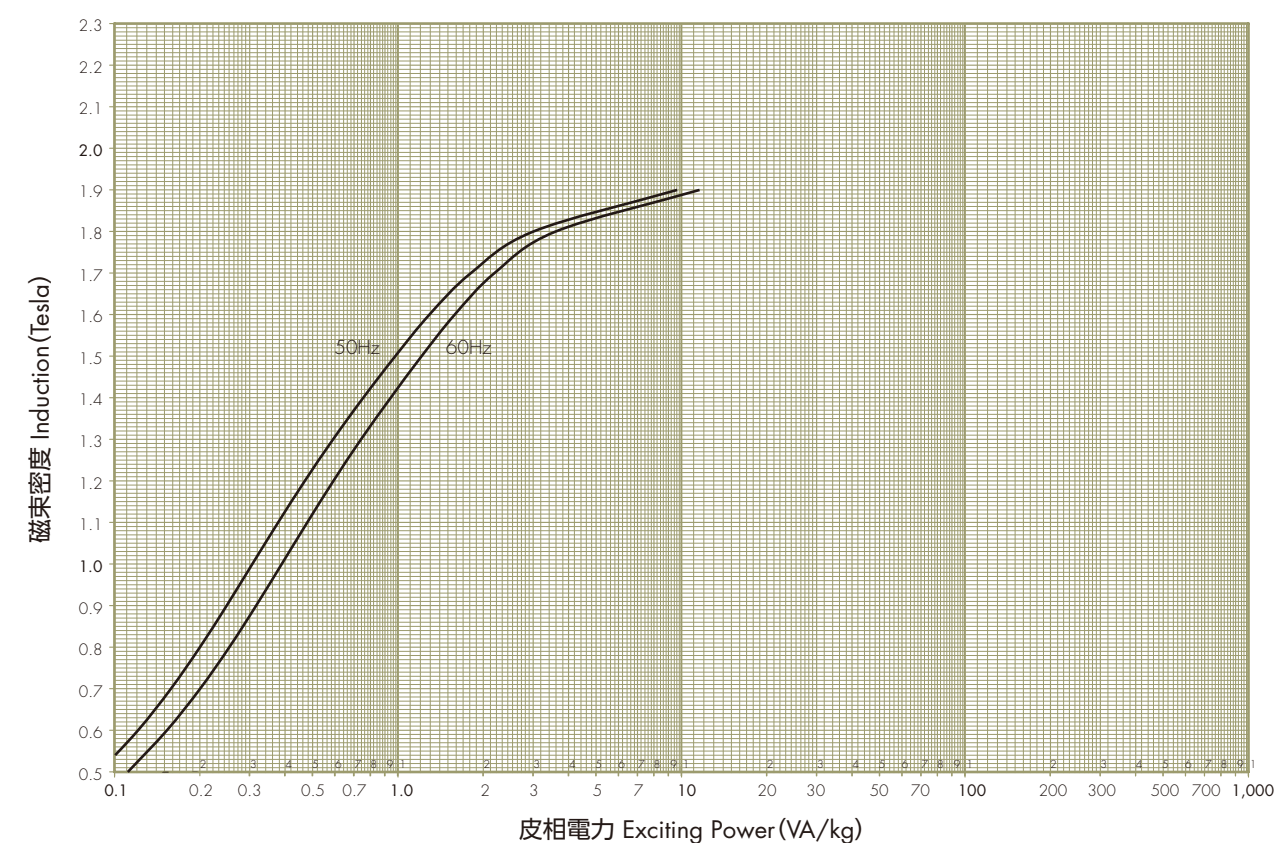
勵磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

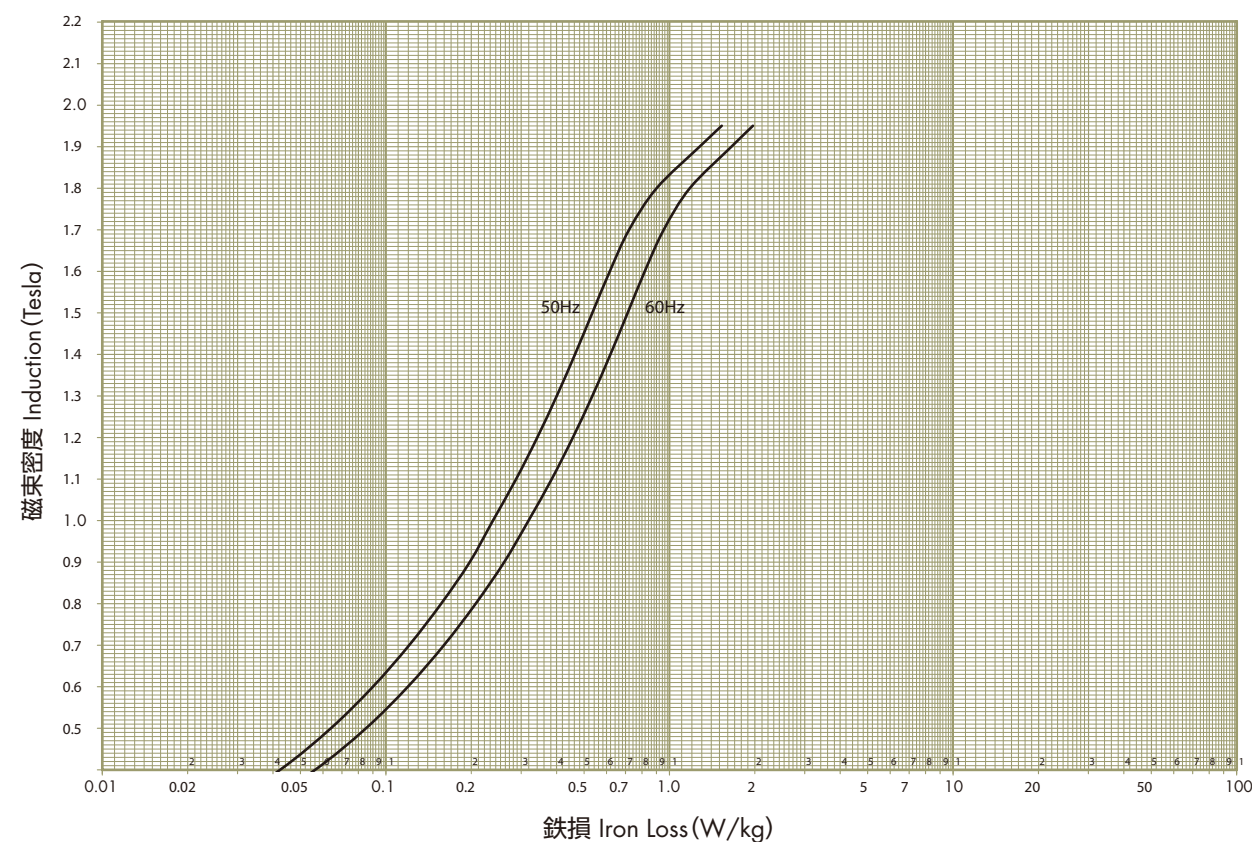


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

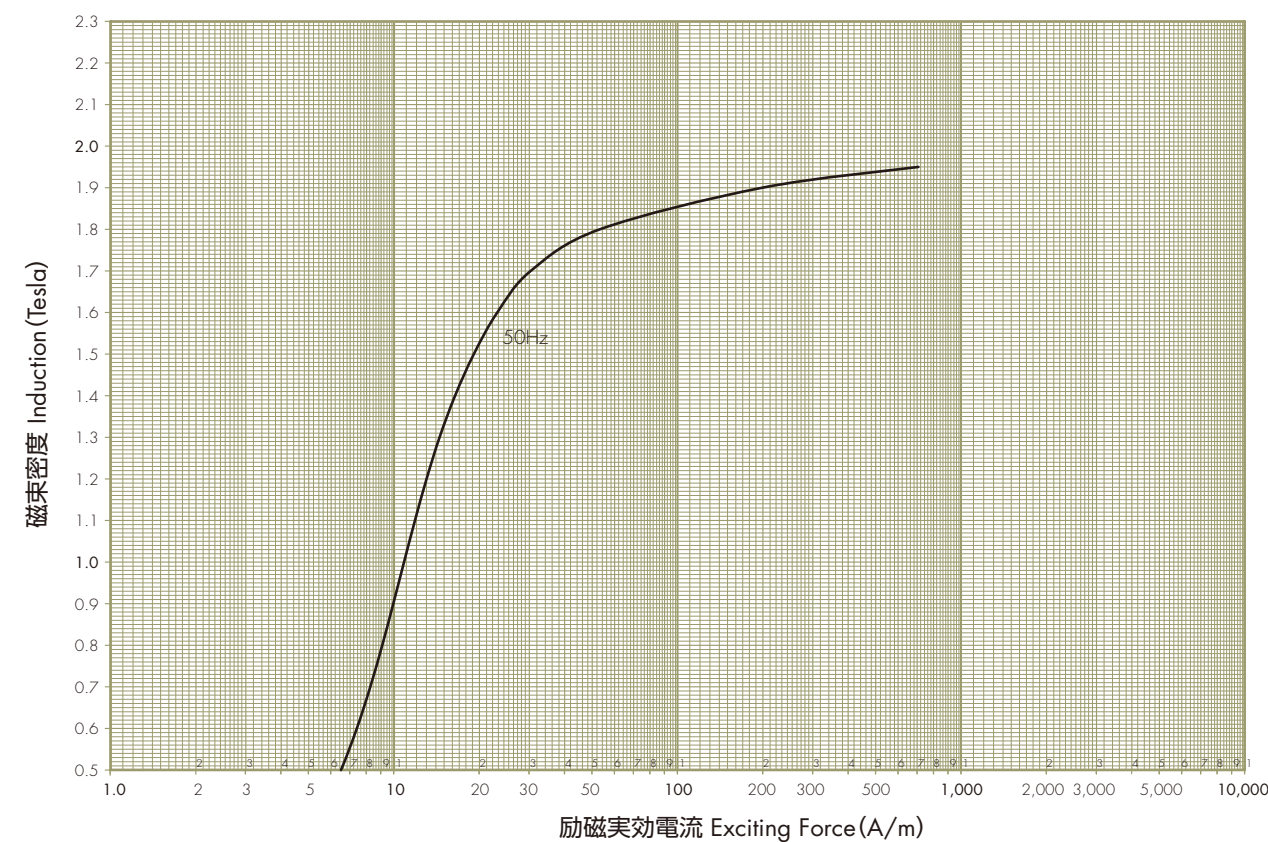


23ZDKH75

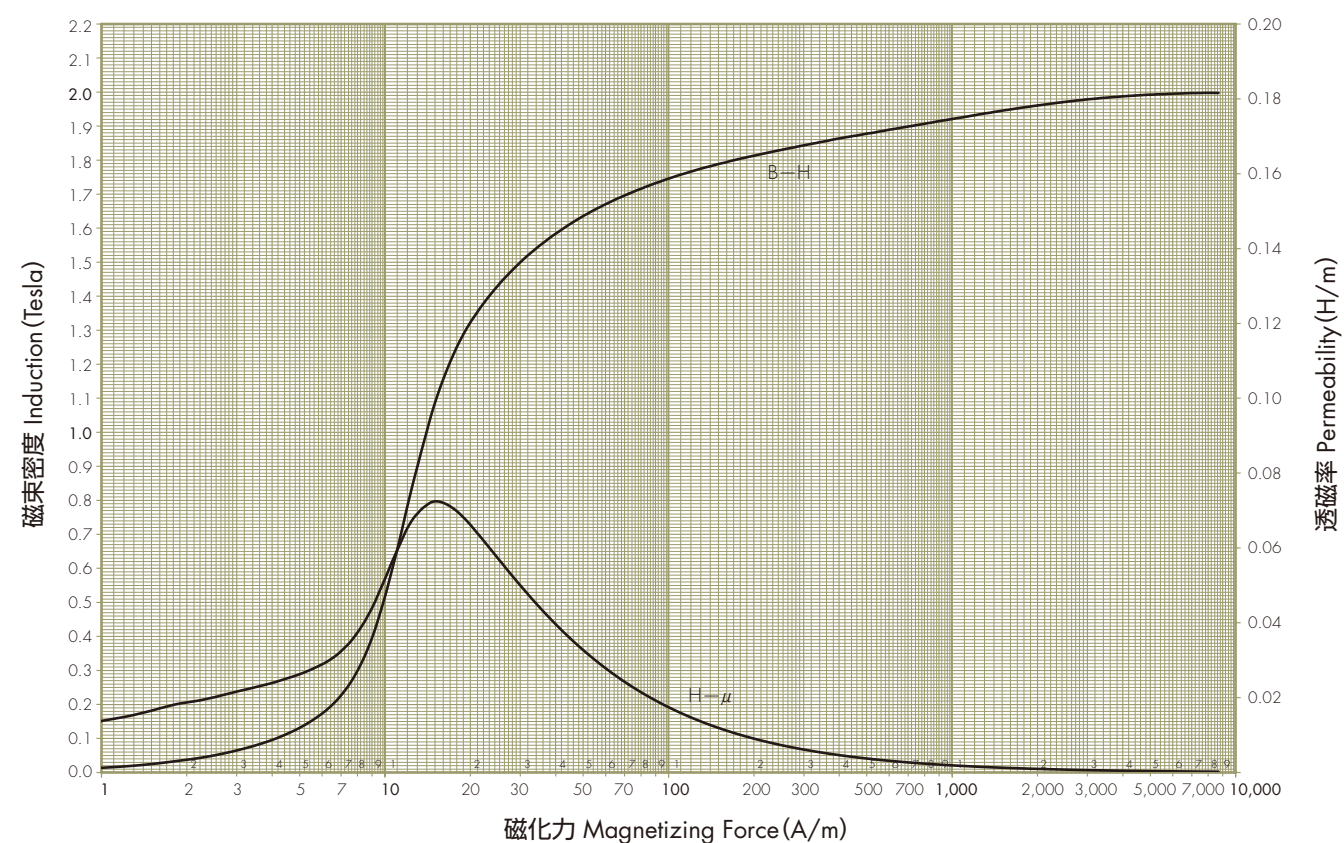
鉄損曲線 Iron Loss Curve



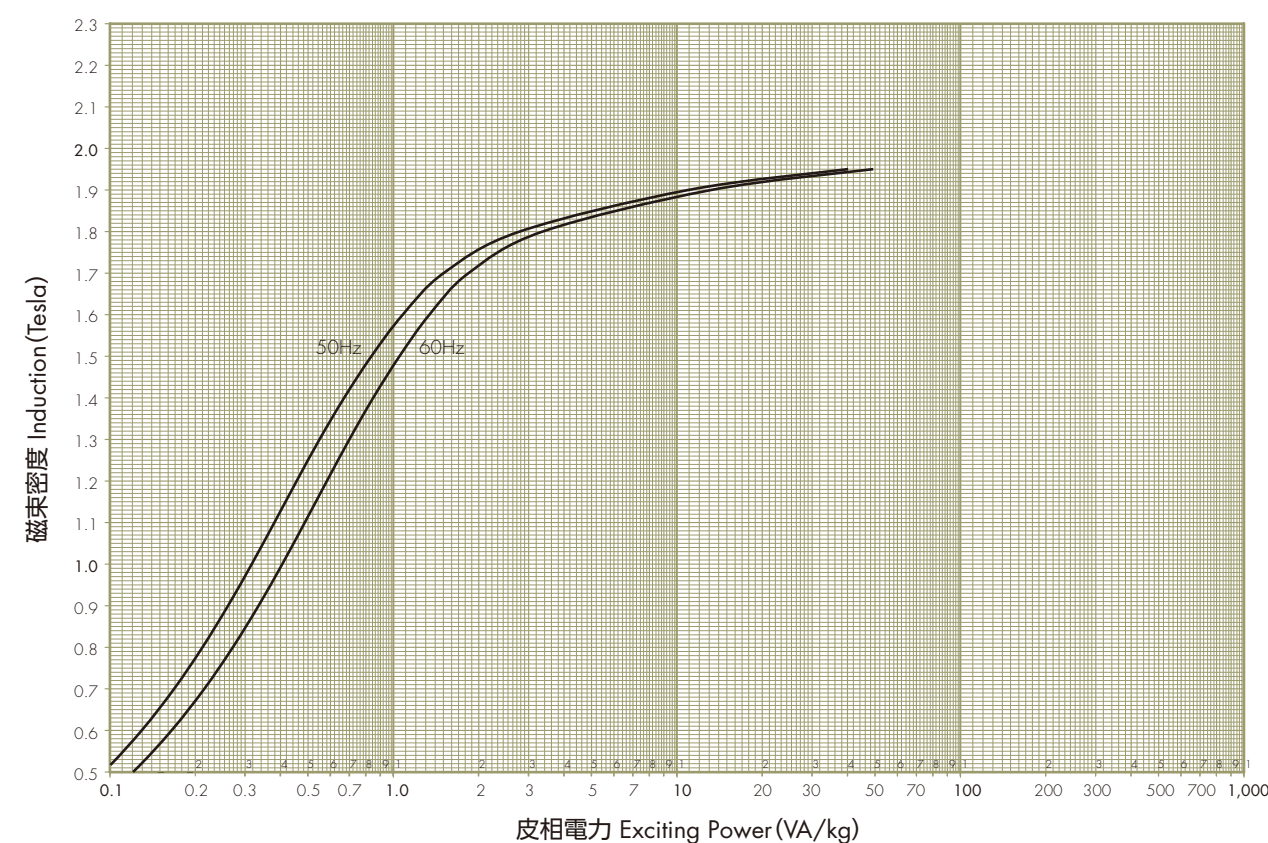
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

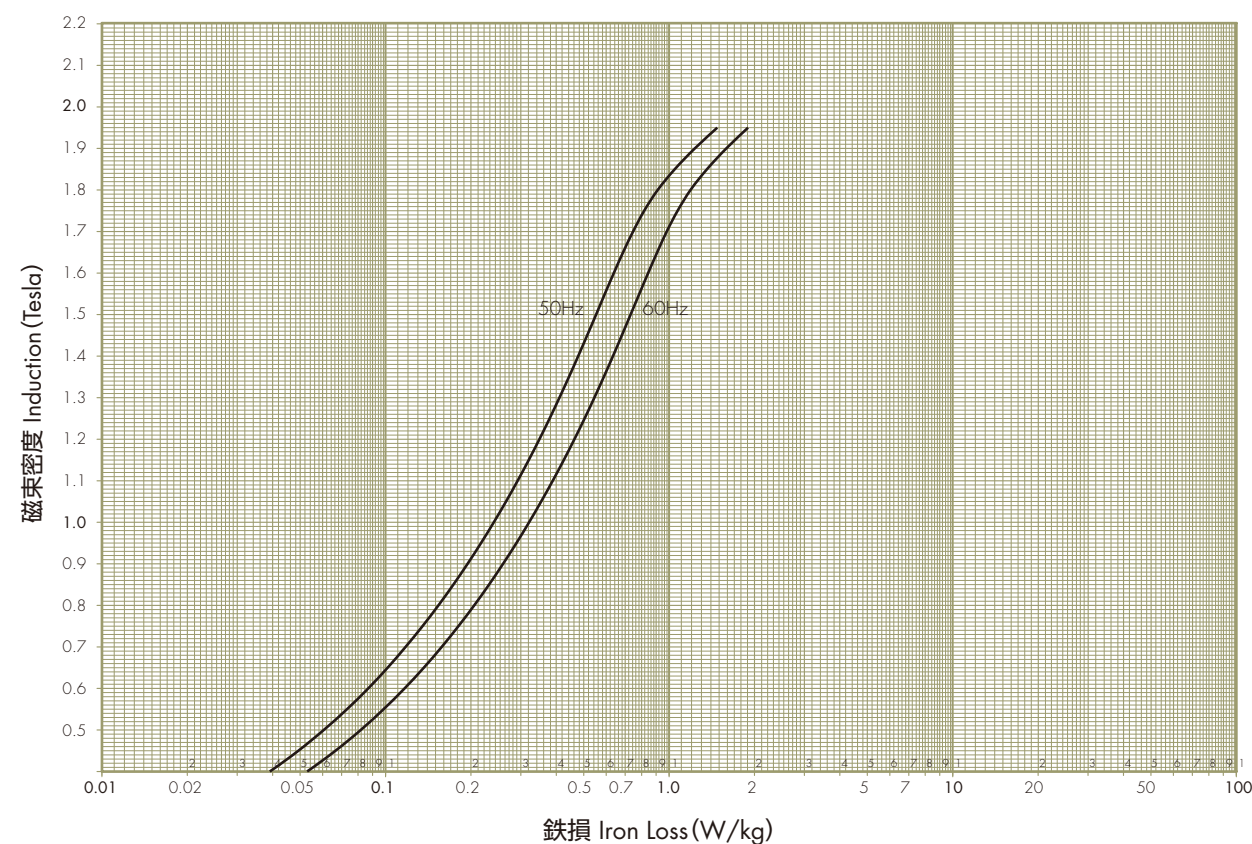


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

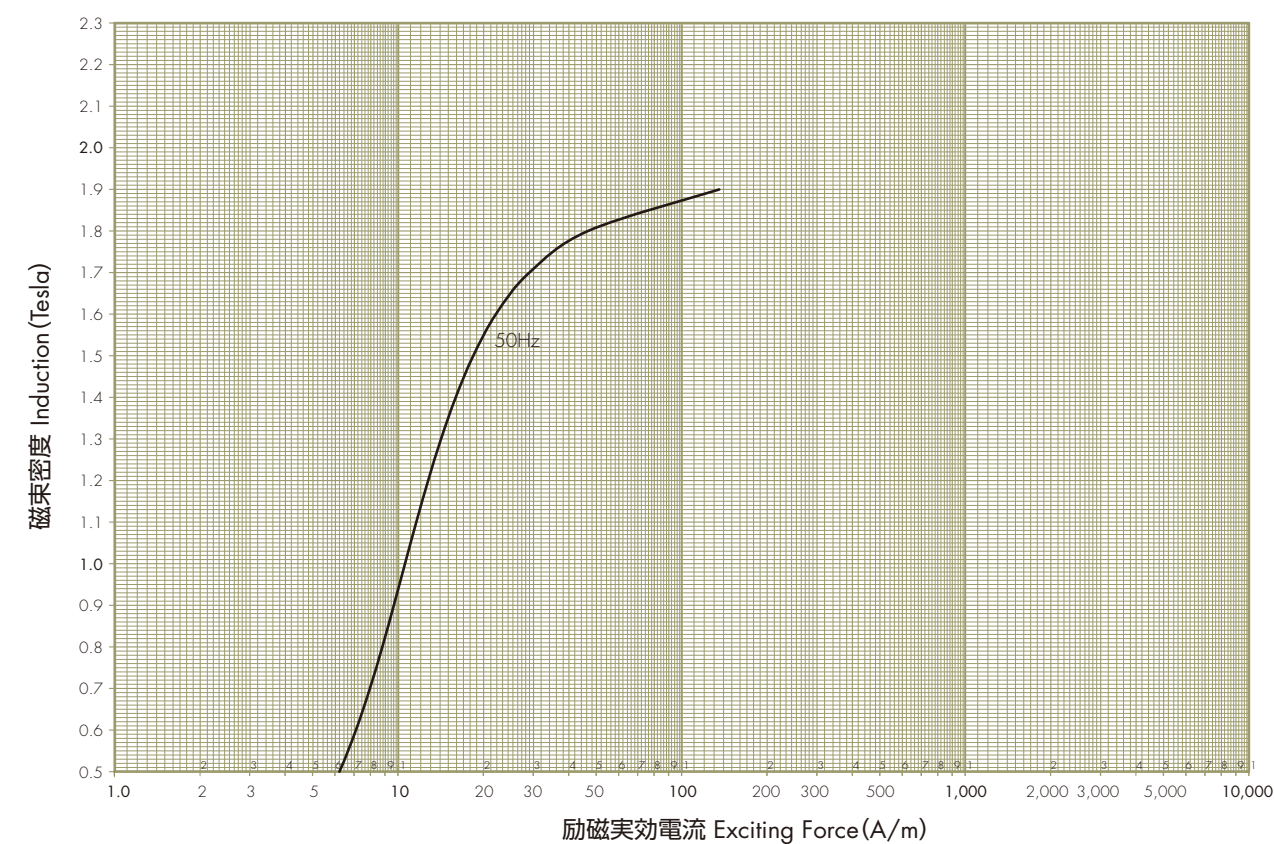


23ZDKH80

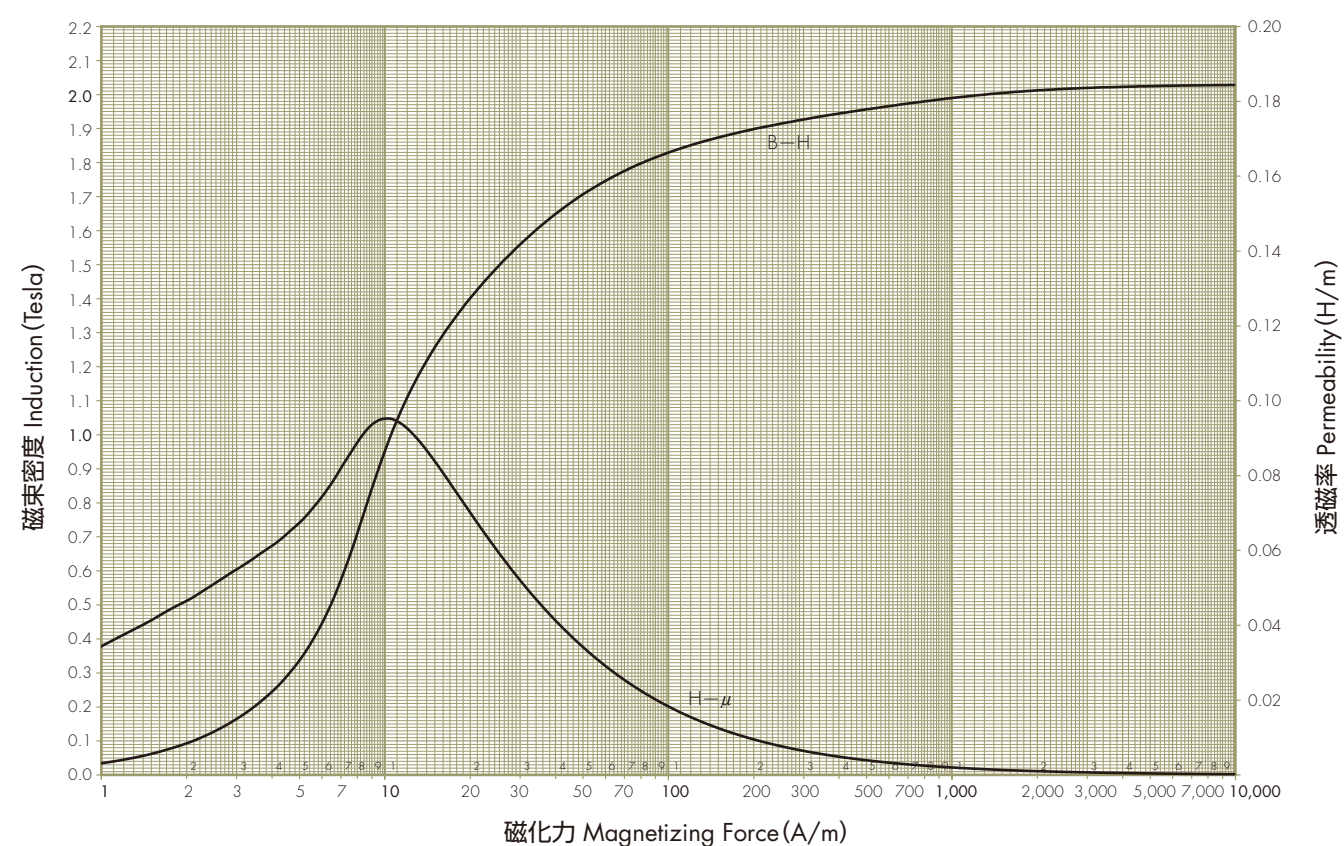
鉄損曲線 Iron Loss Curve



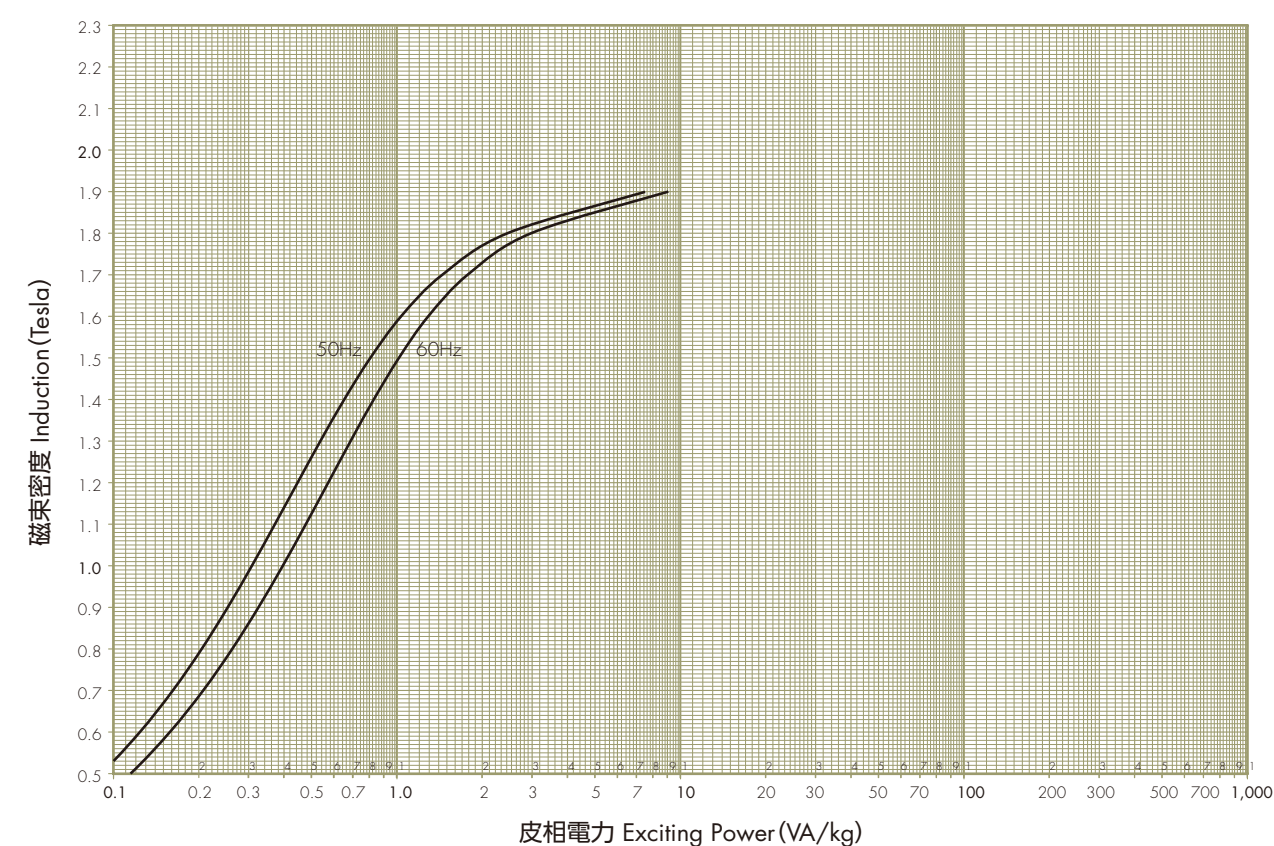
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

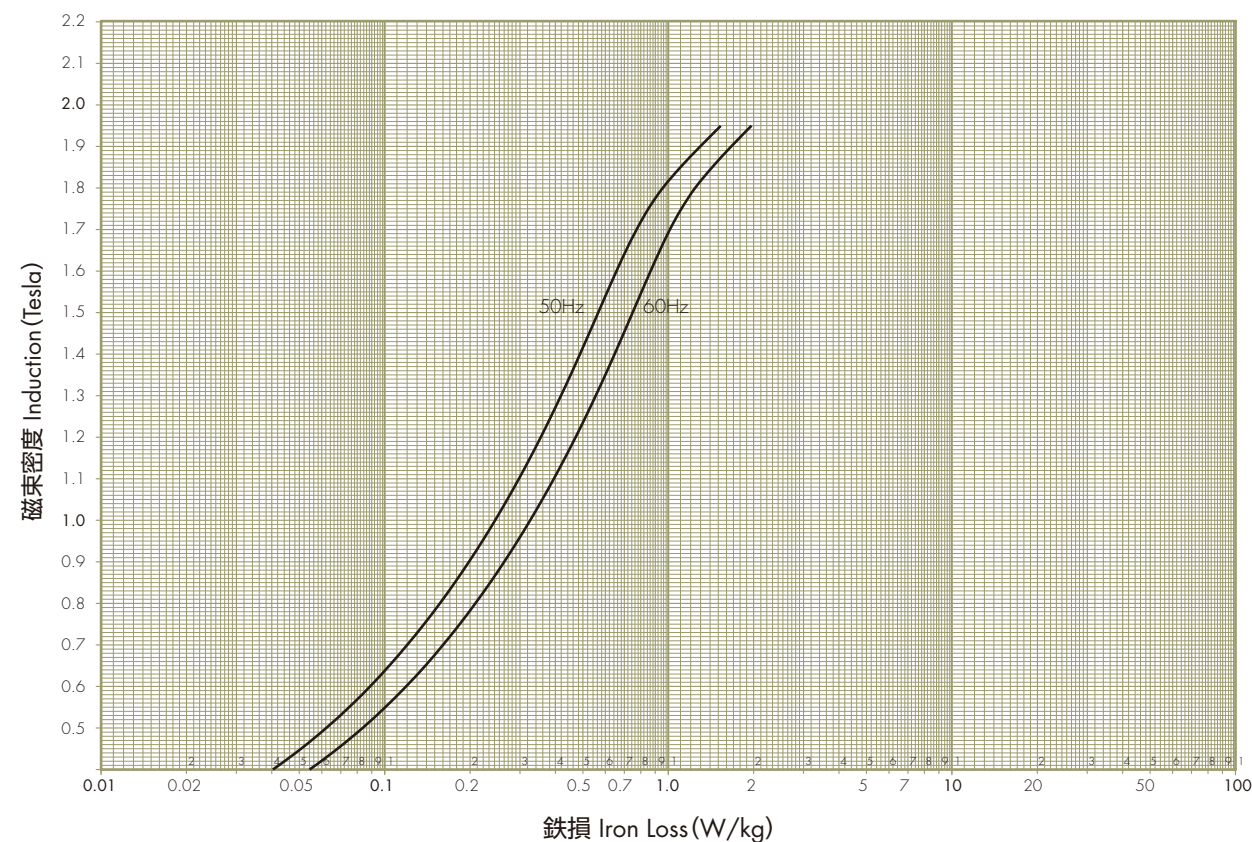


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

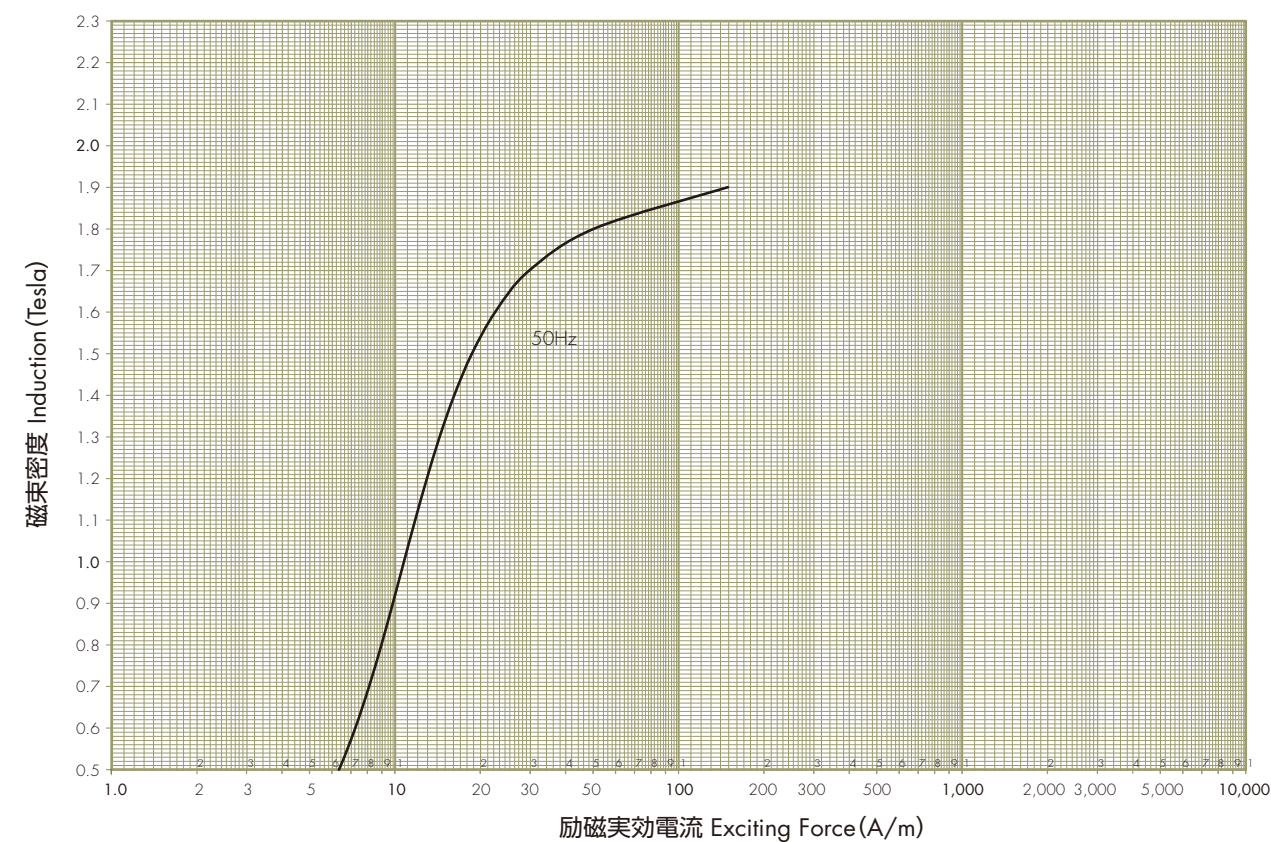


23ZDKH85

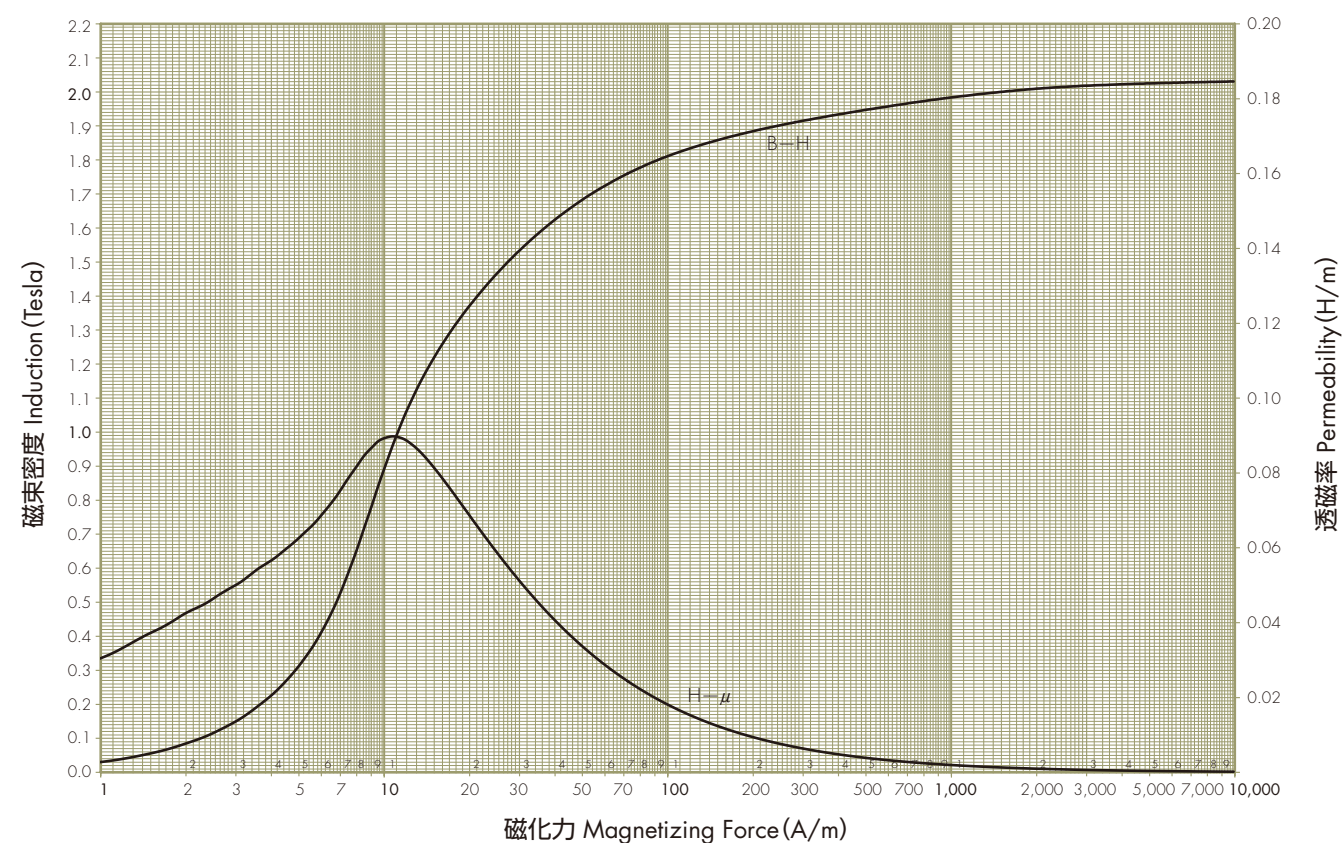
鉄損曲線 Iron Loss Curve



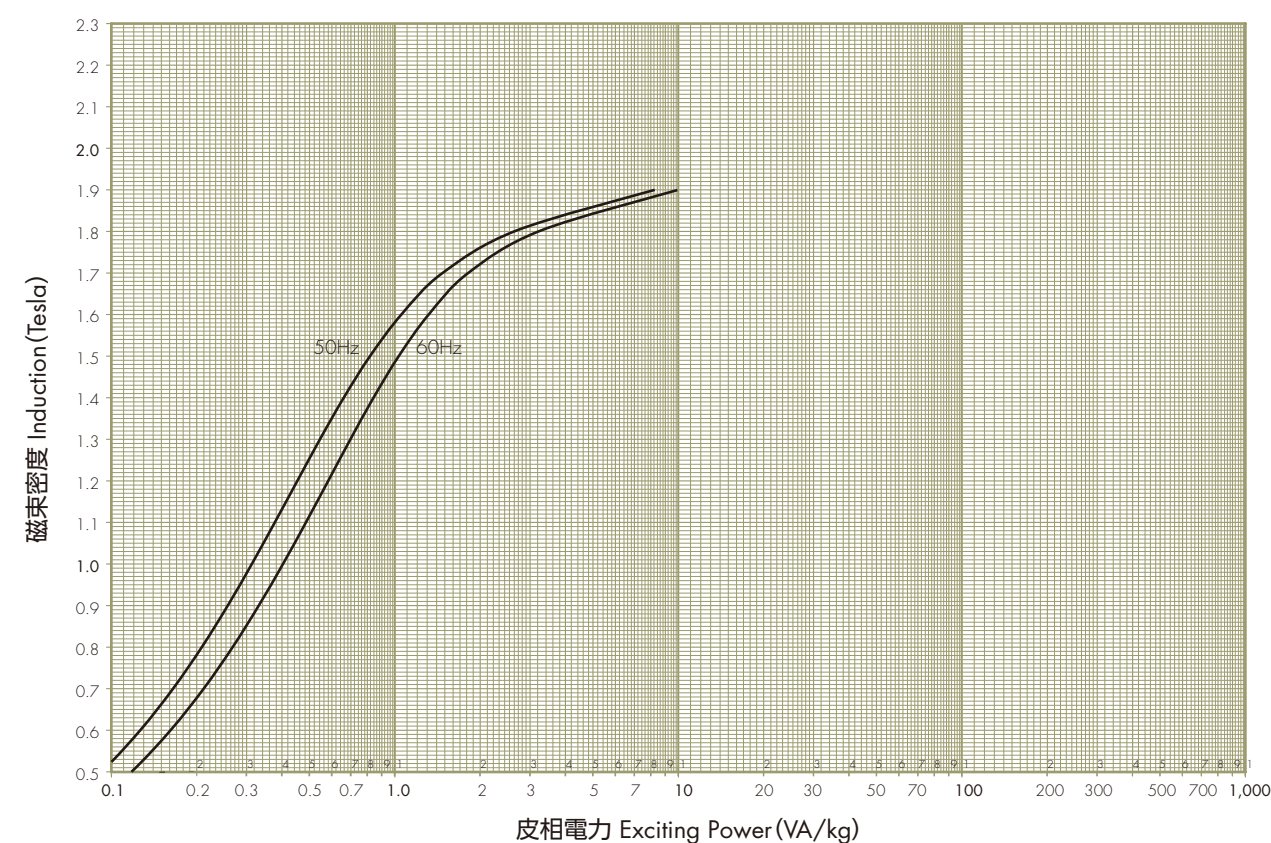
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

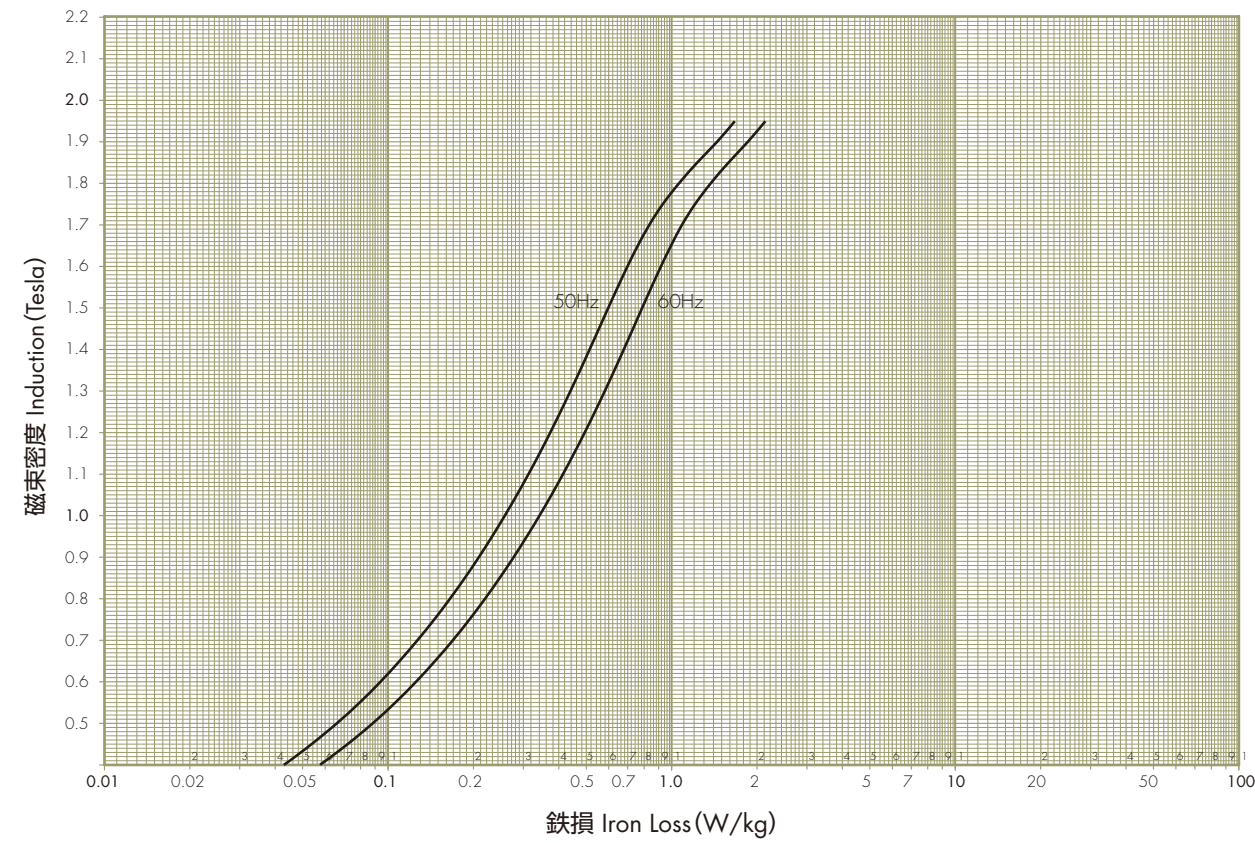


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

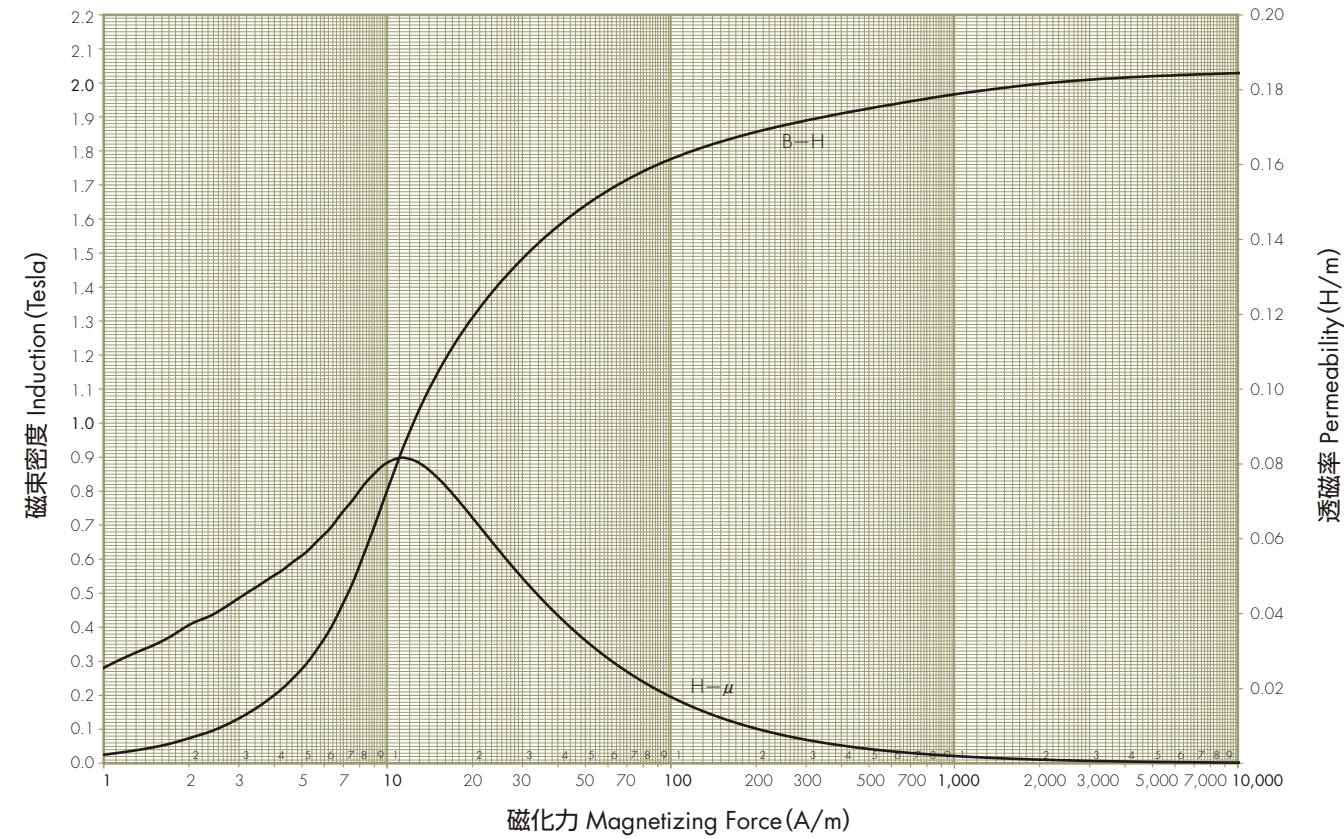


23ZDKH90

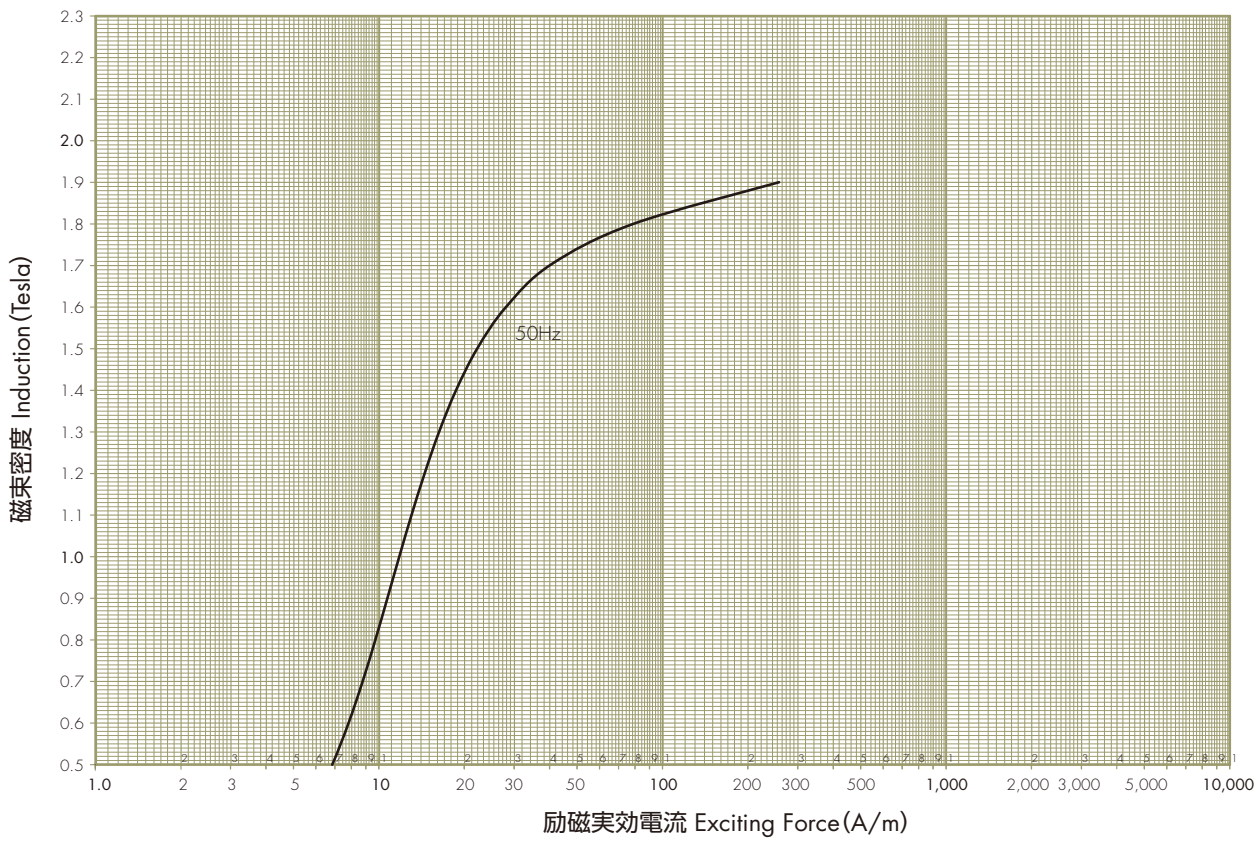
鐵損曲線 Iron Loss Curve



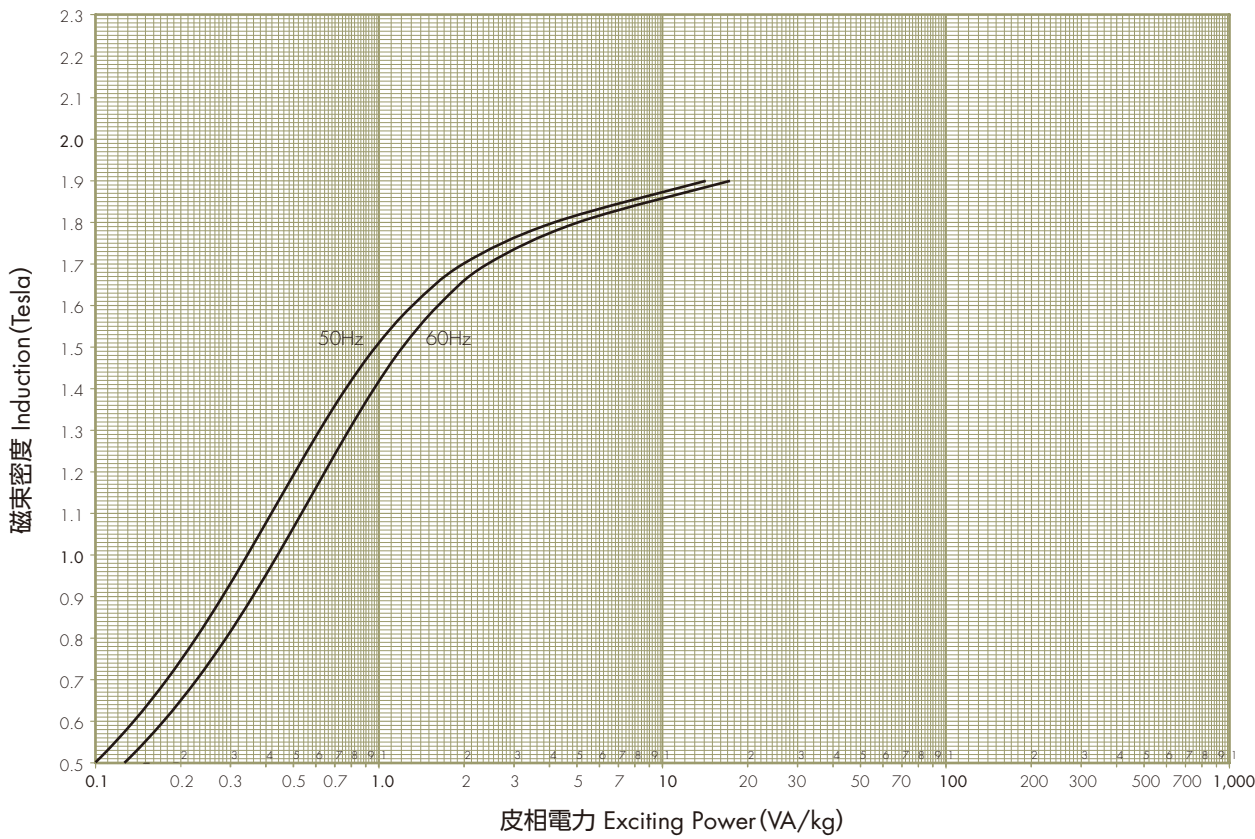
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

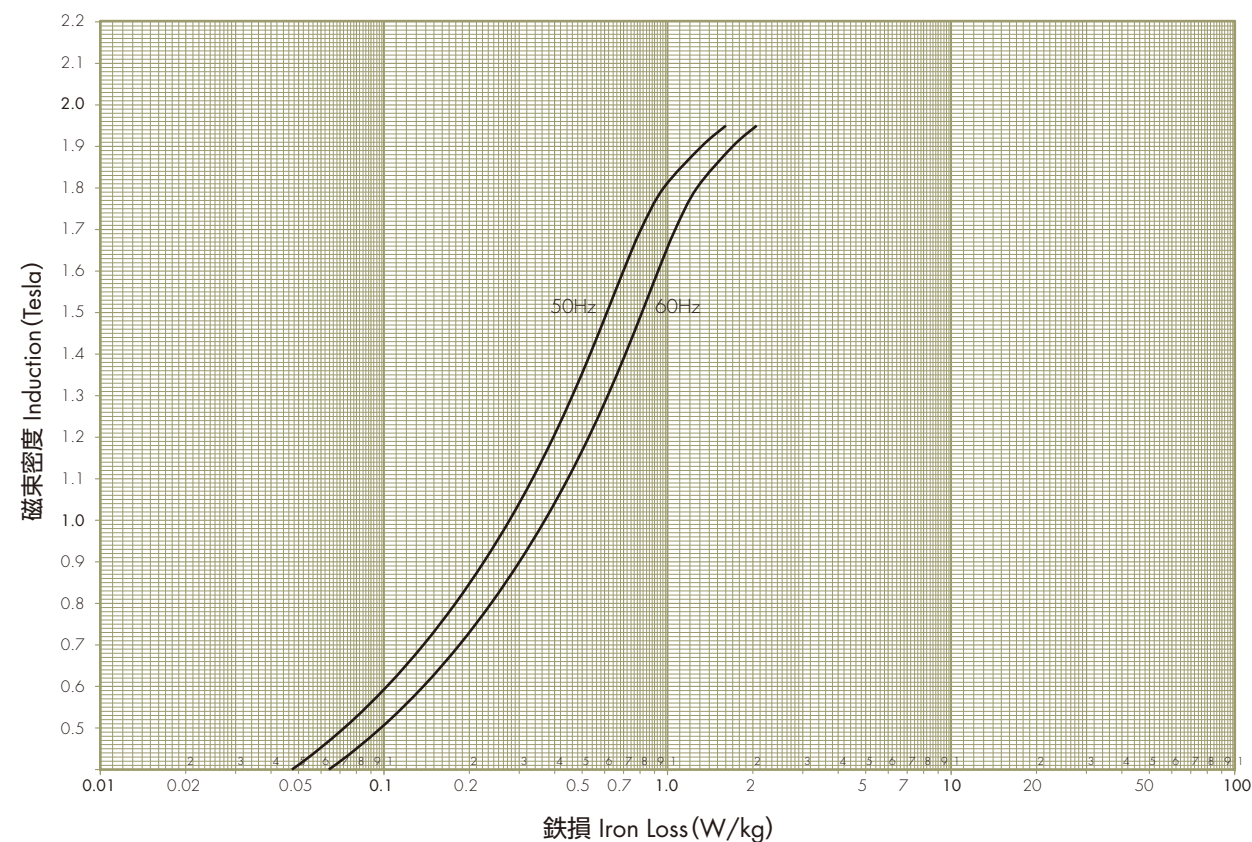


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

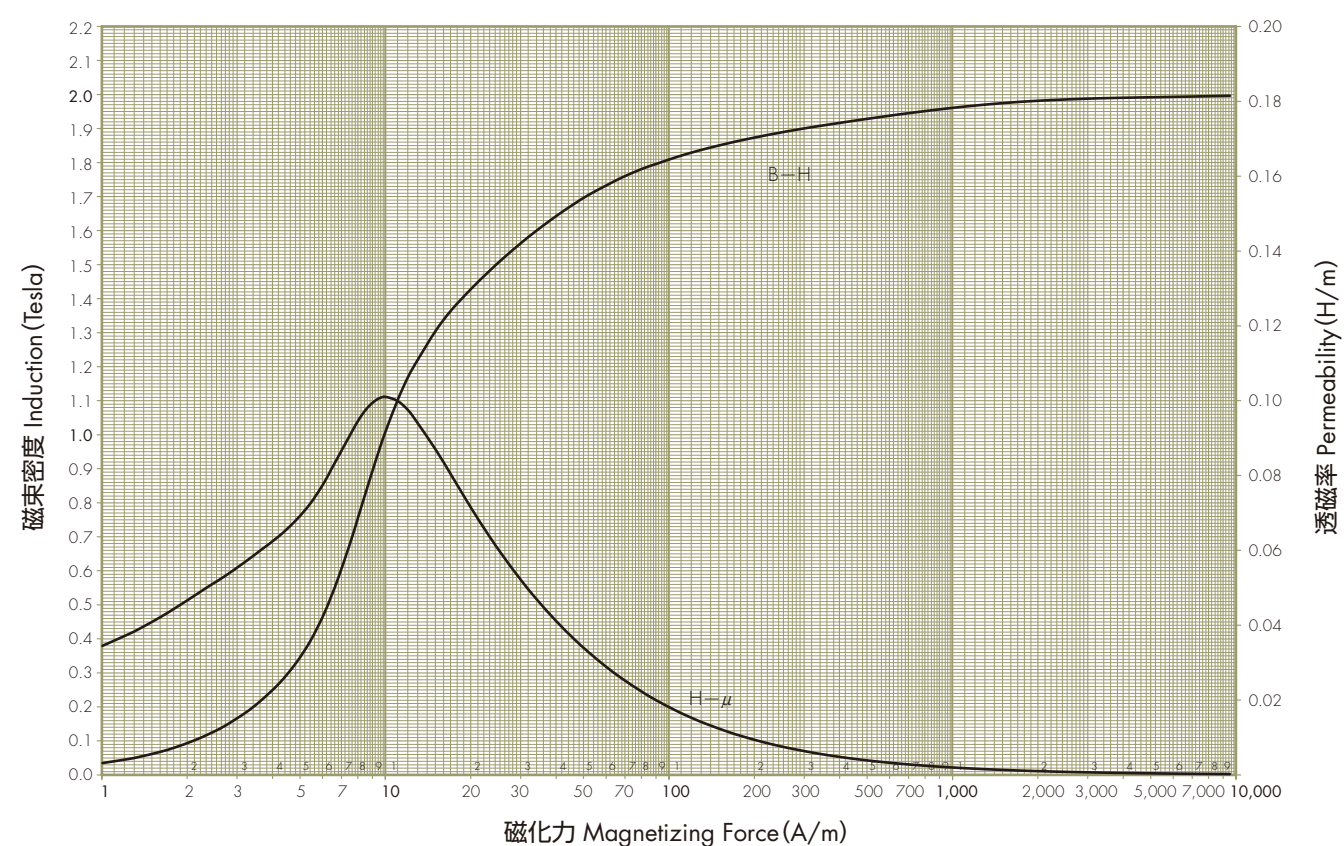


27ZDKH85

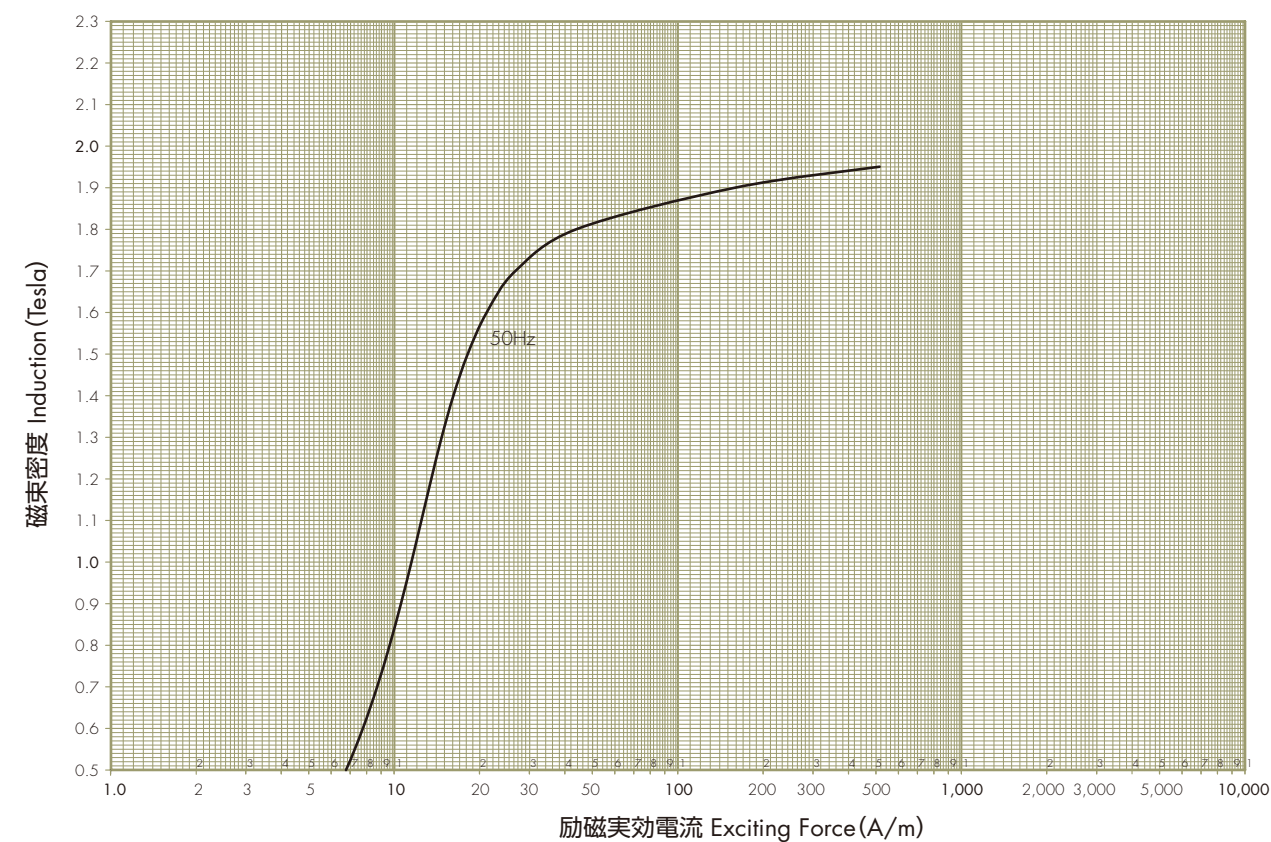
鉄損曲線 Iron Loss Curve



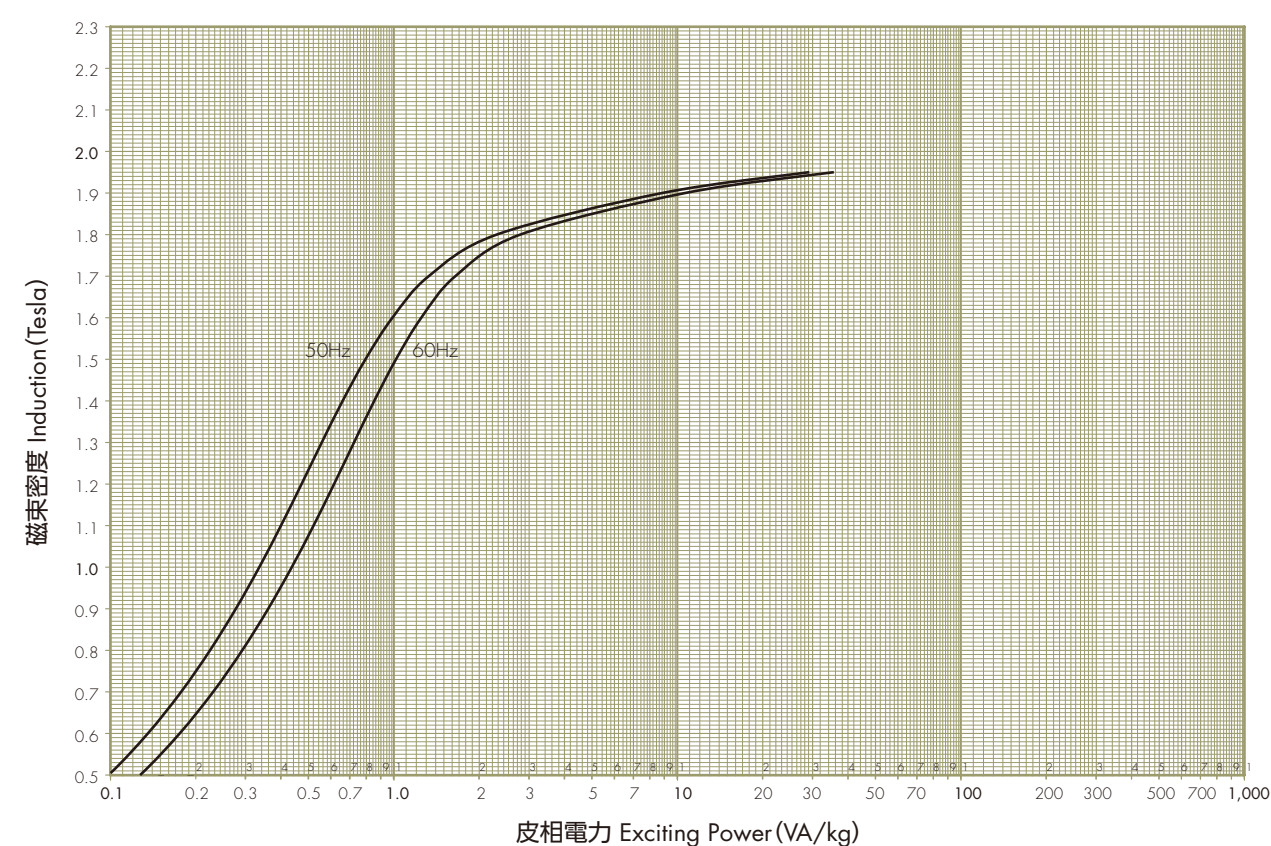
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

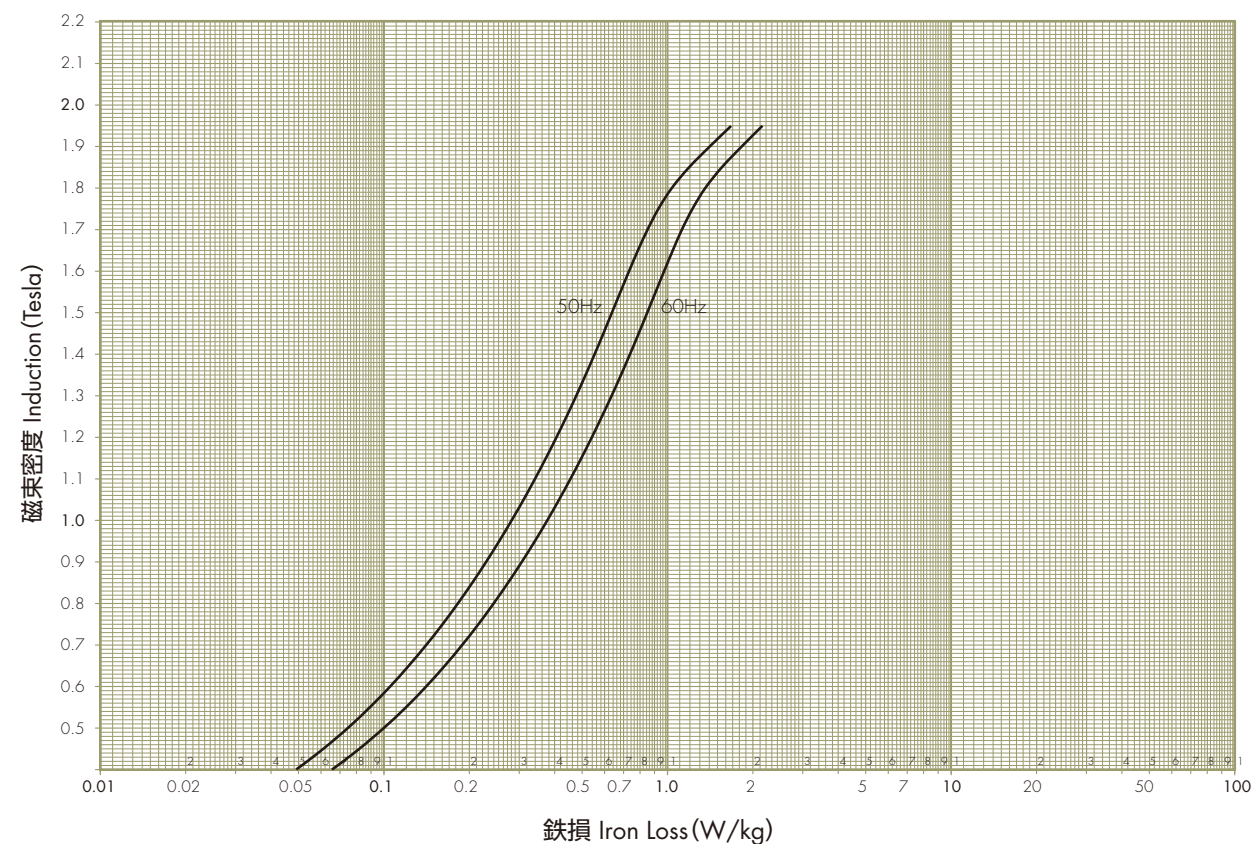


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

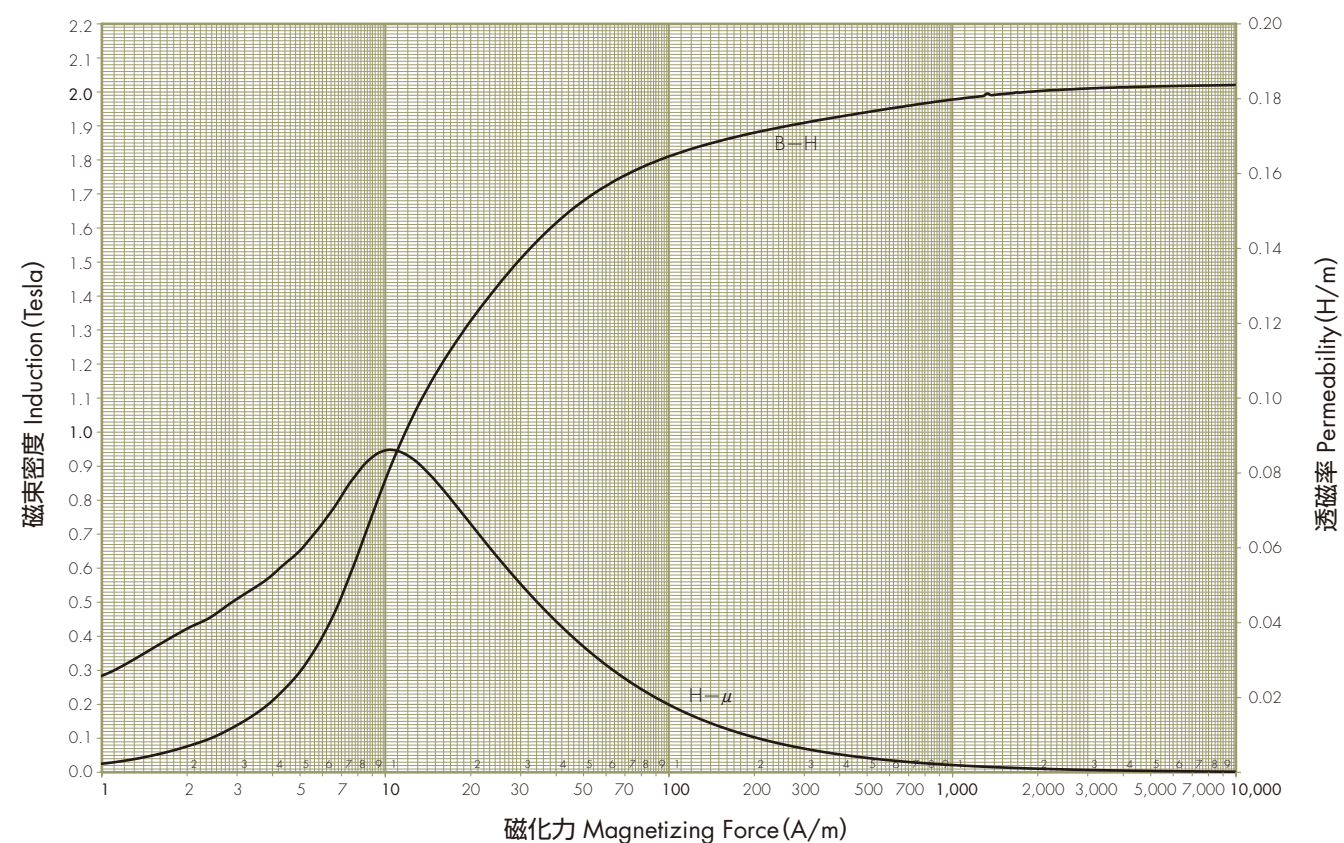


27ZDKH90

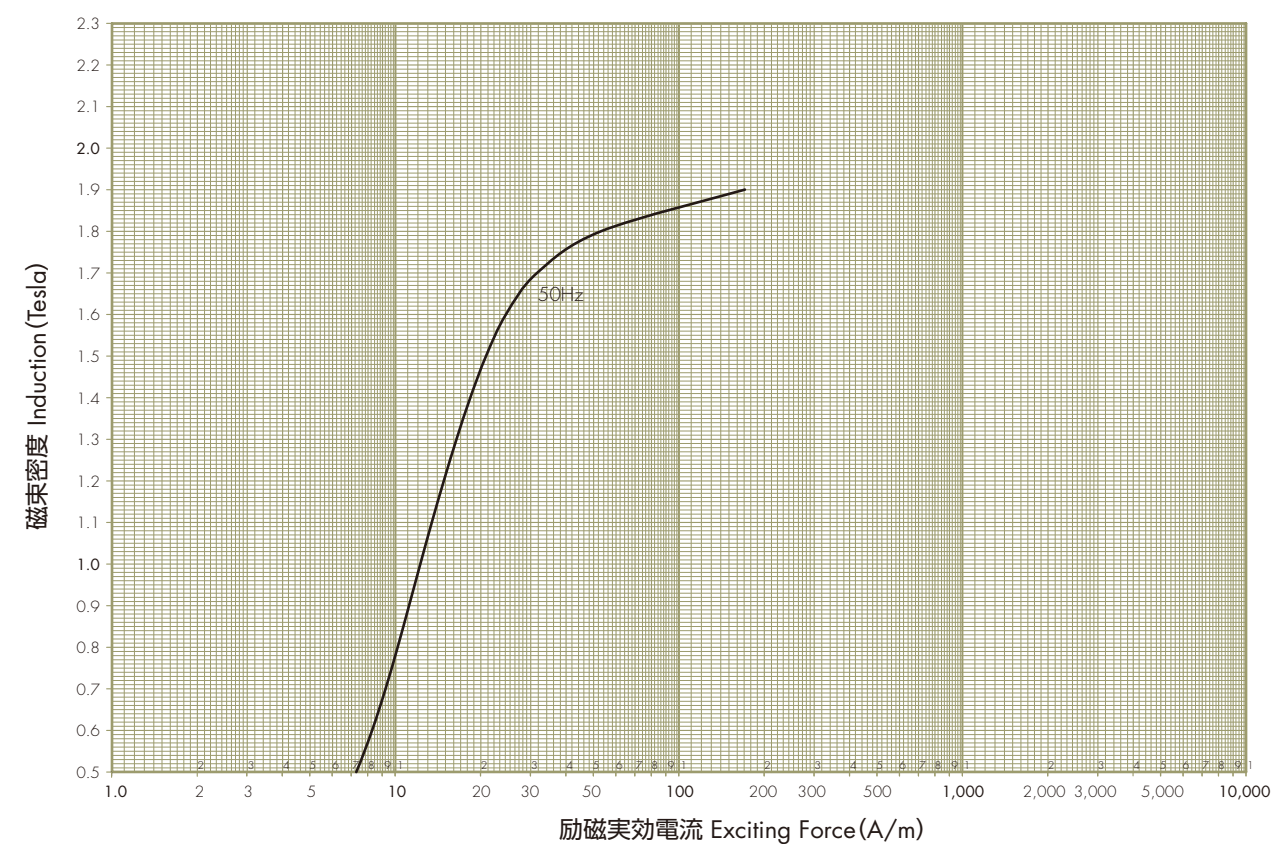
鉄損曲線 Iron Loss Curve



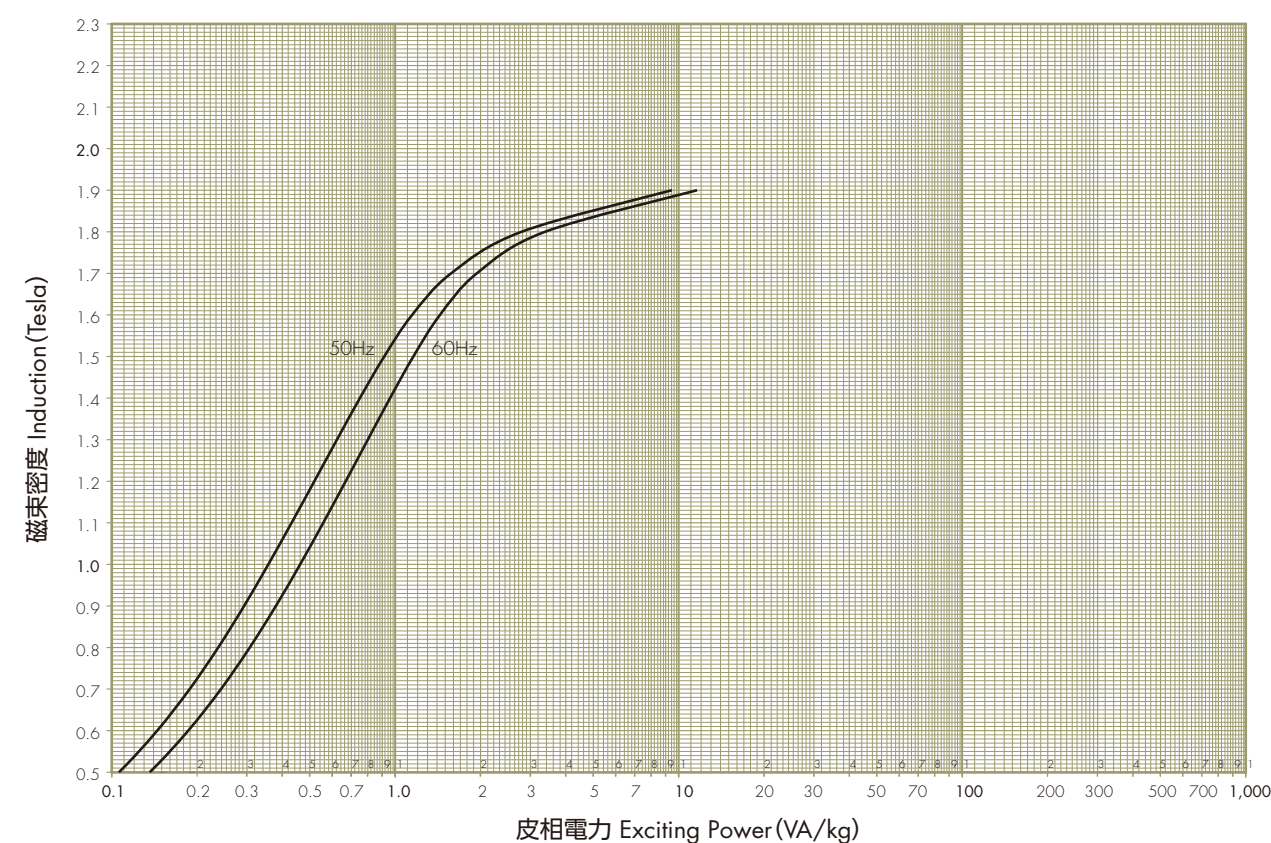
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve

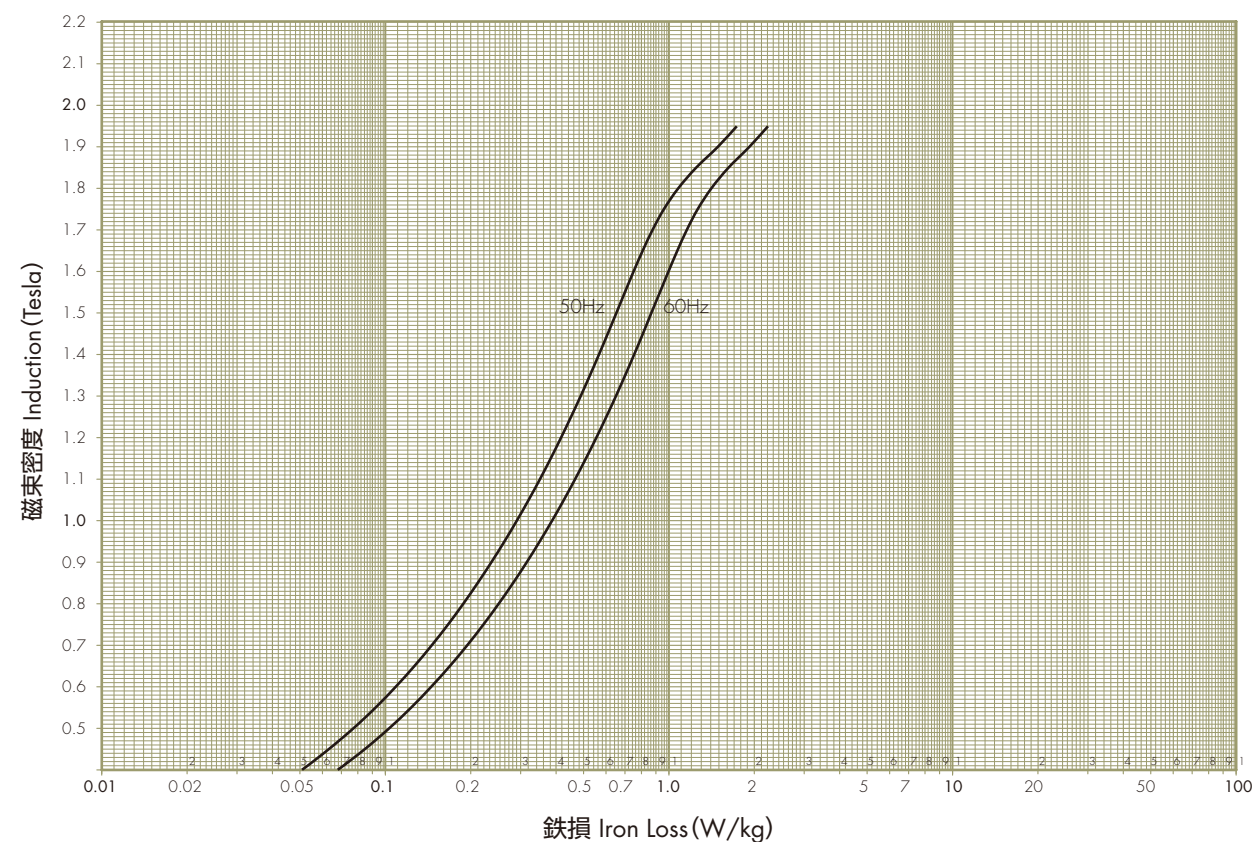


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

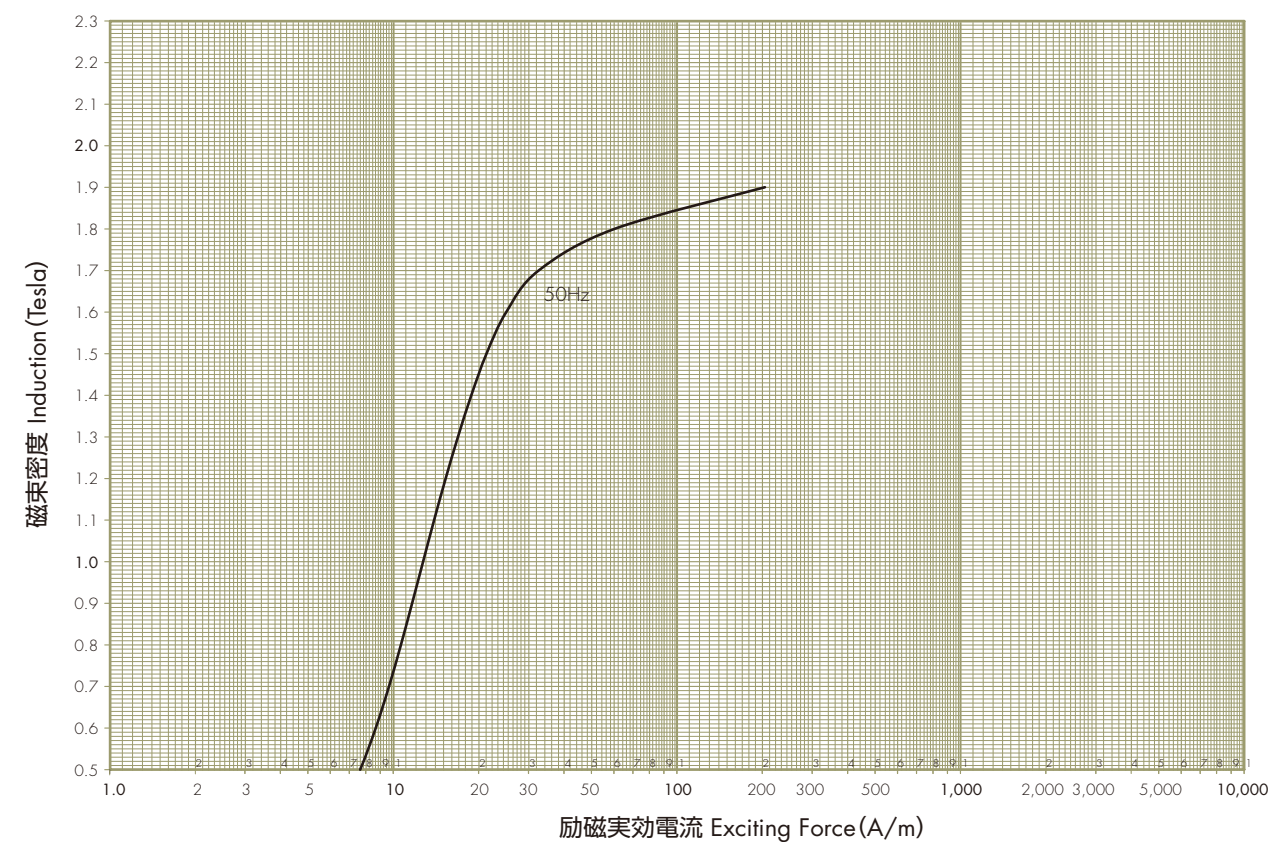


27ZDKH95

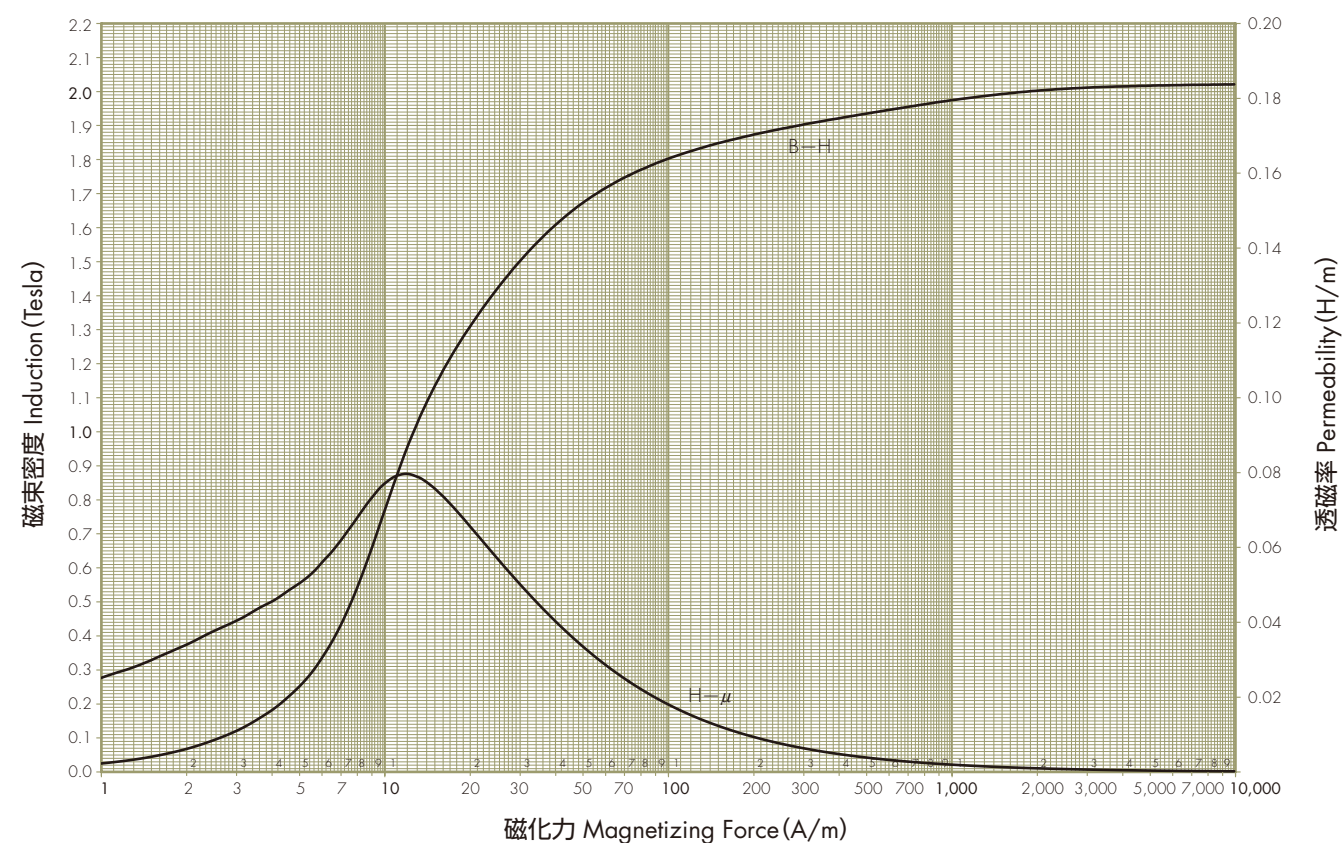
鉄損曲線 Iron Loss Curve



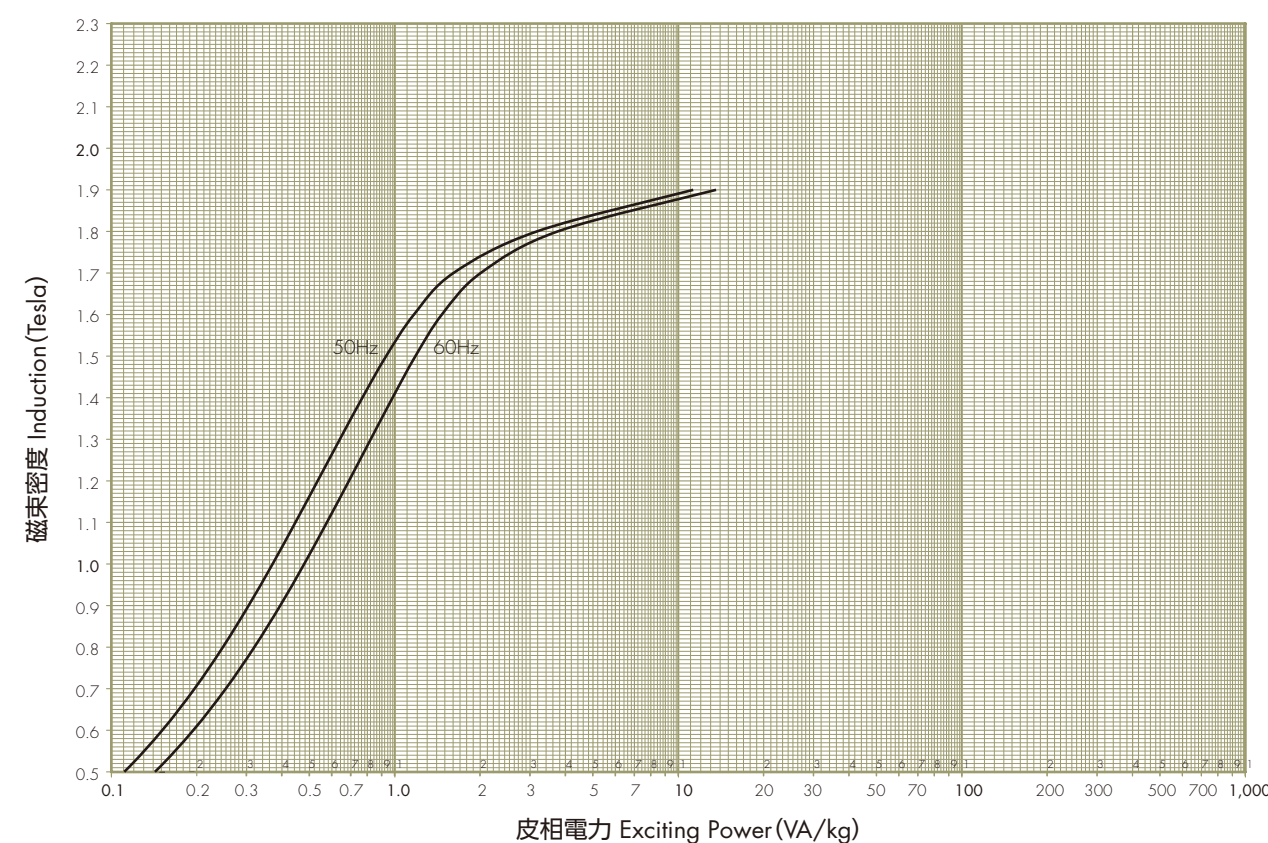
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

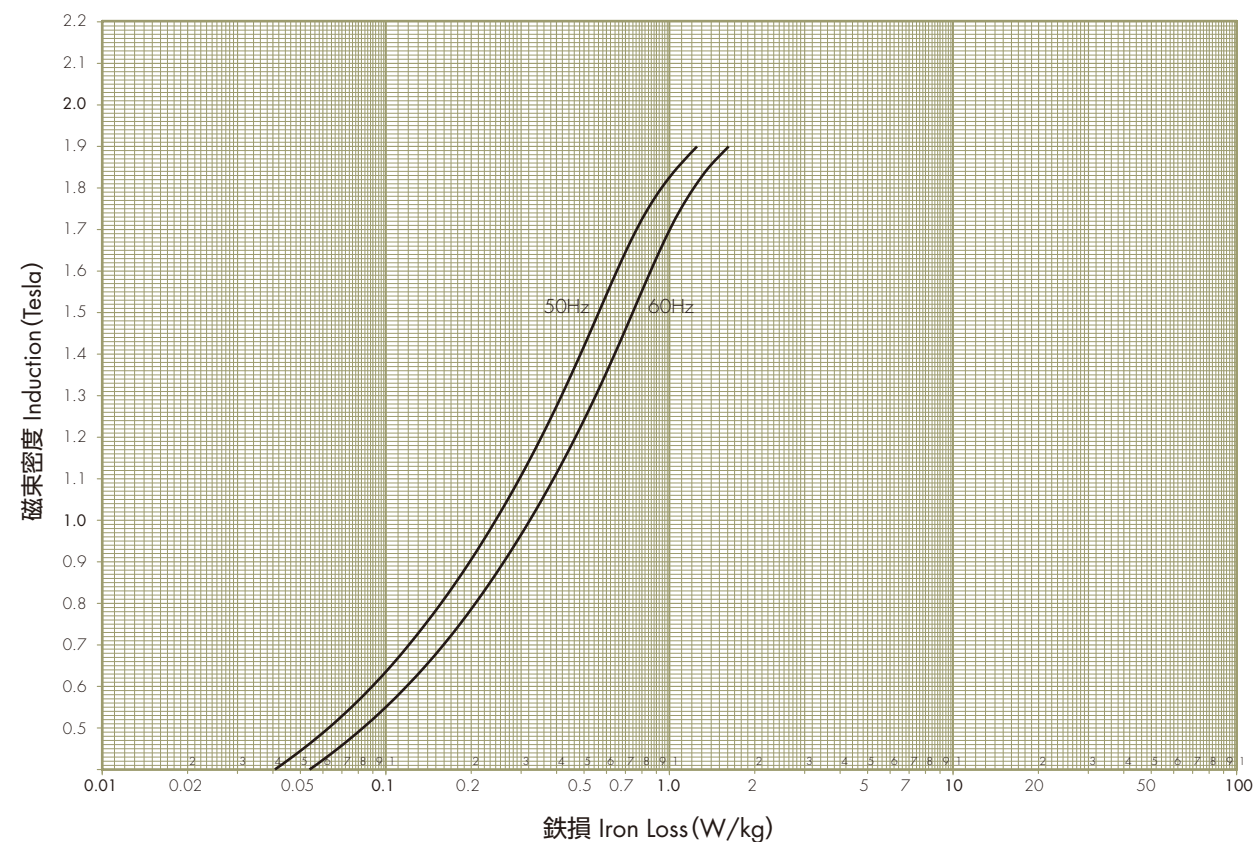


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

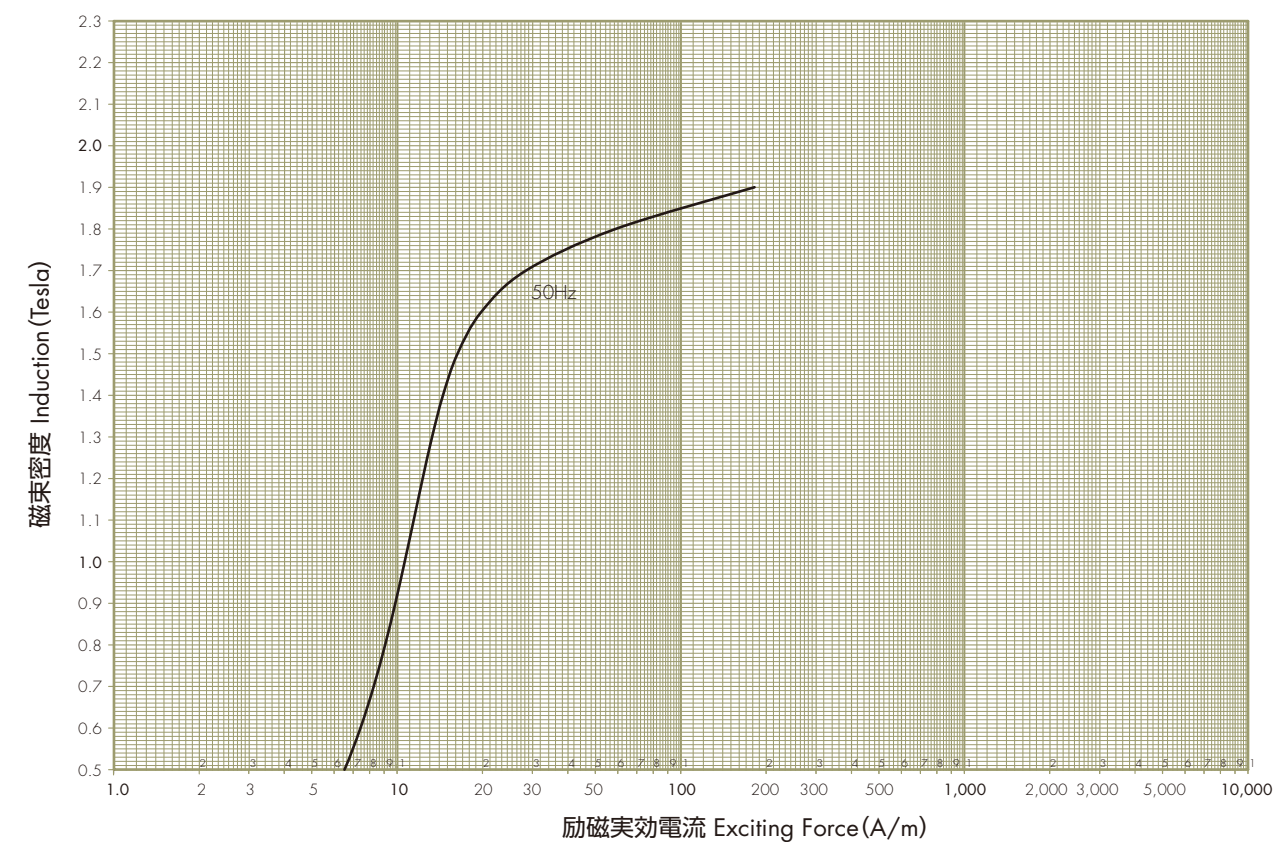


23ZDMH80

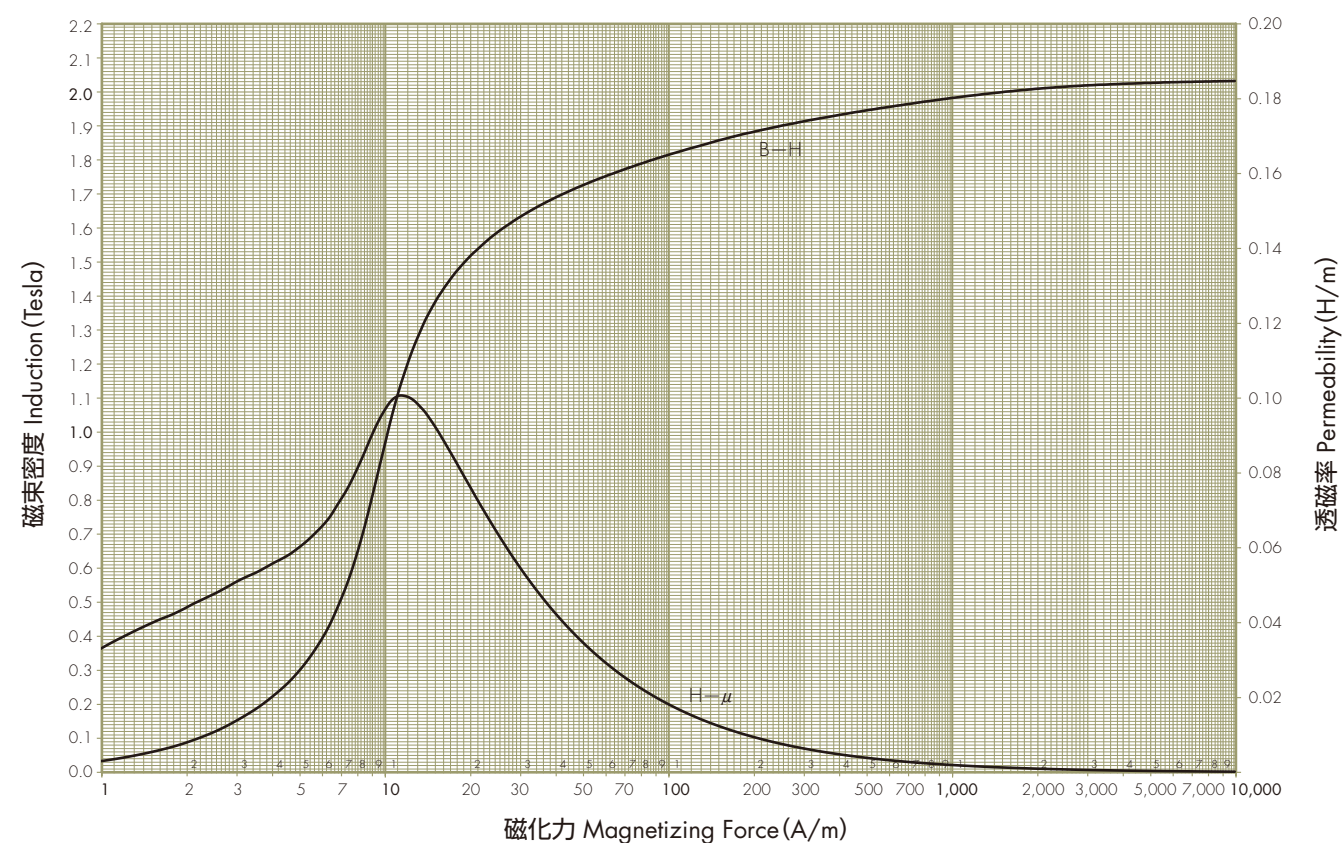
鉄損曲線 Iron Loss Curve



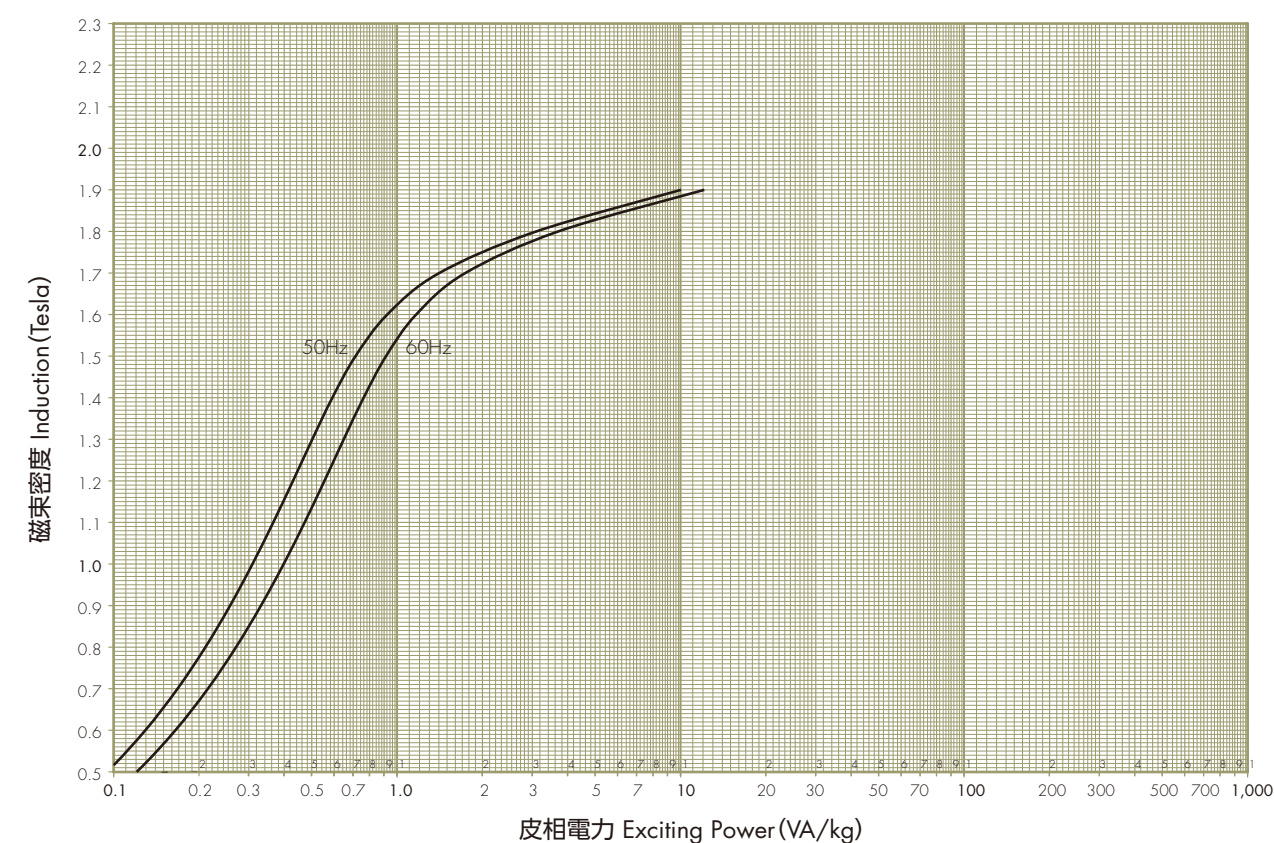
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

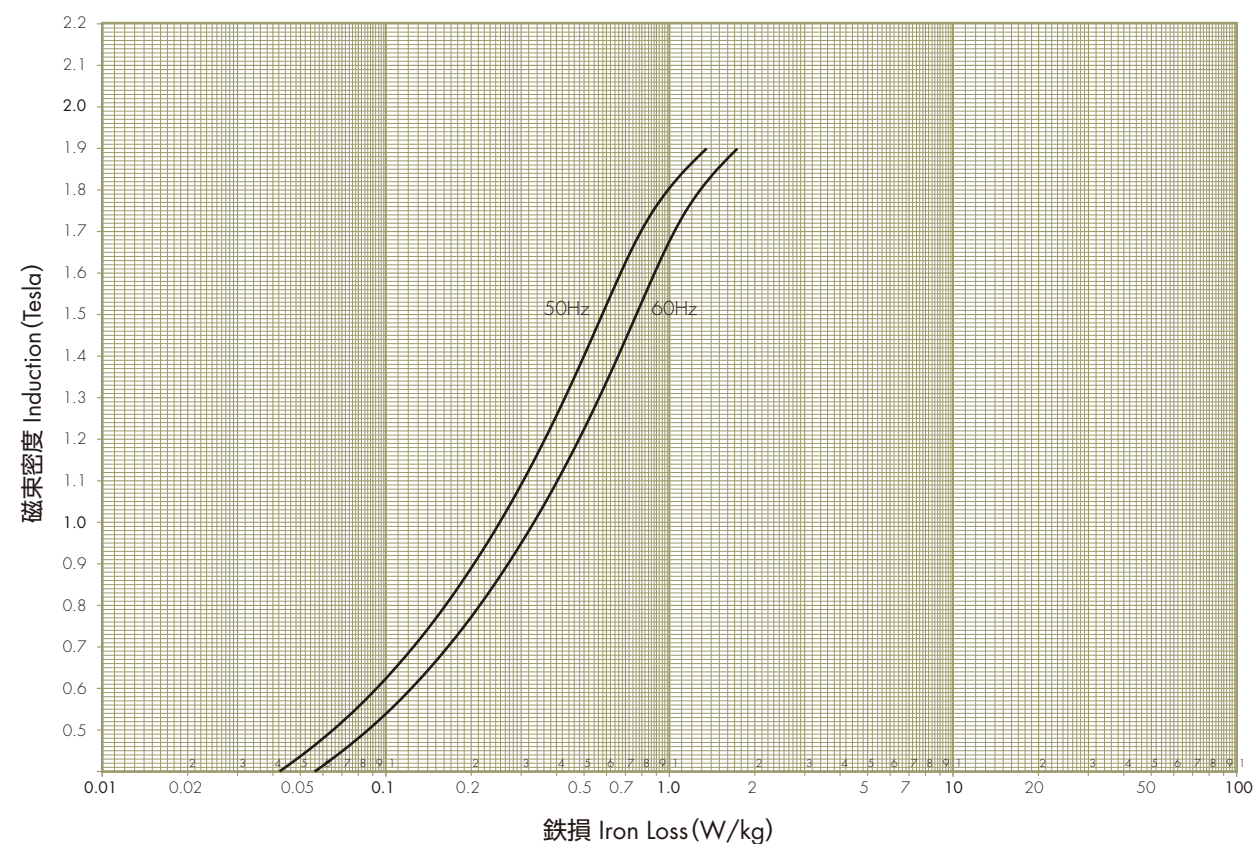


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

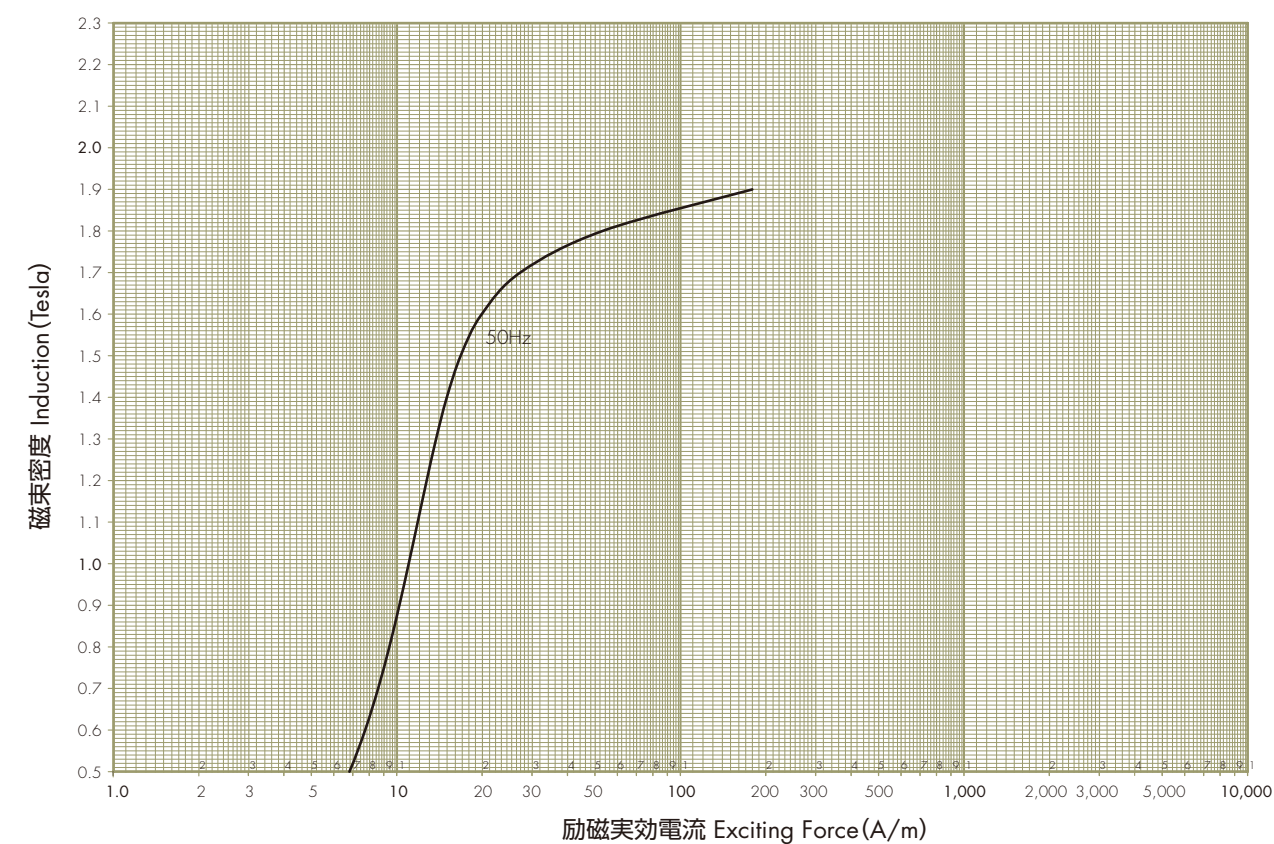


23ZDMH85

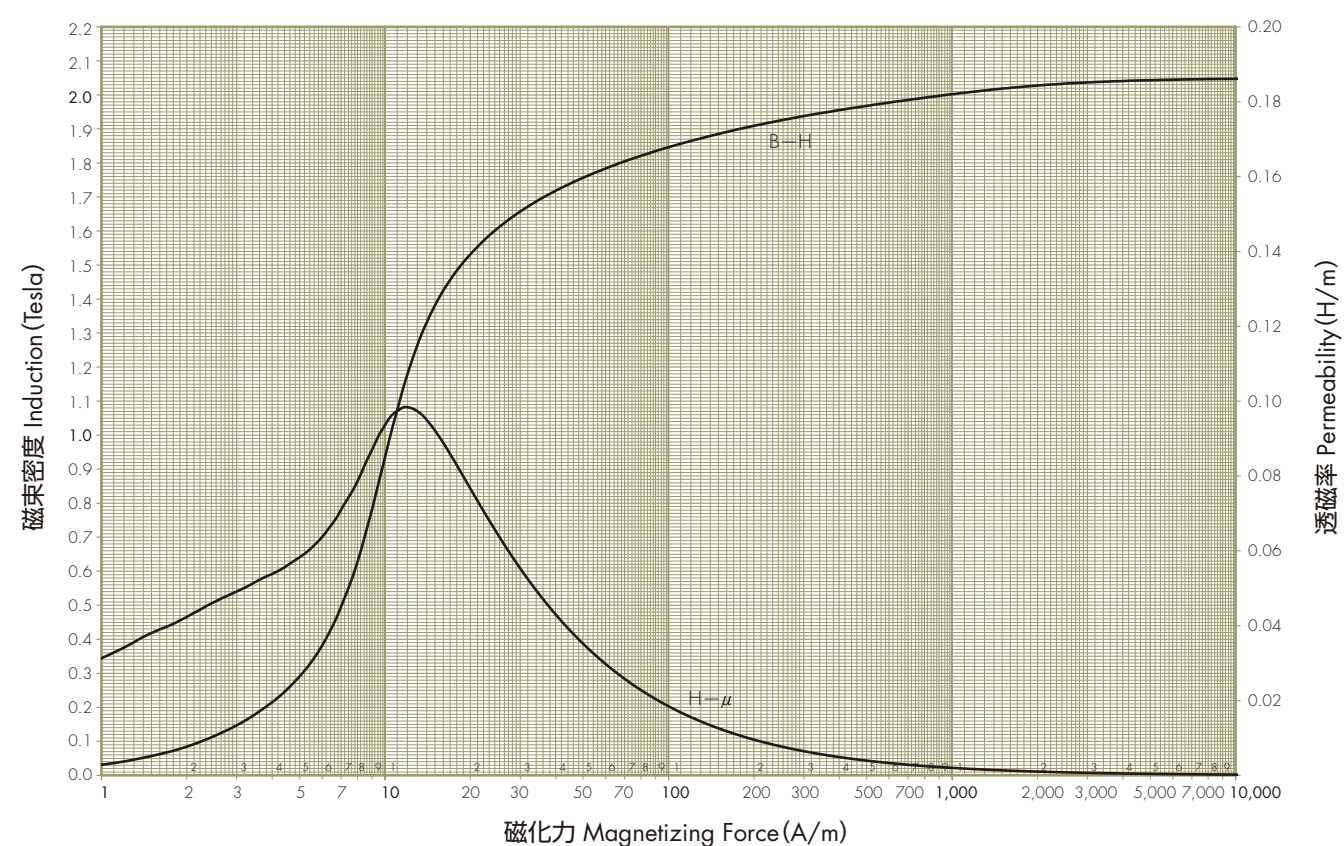
鐵損曲線 Iron Loss Curve



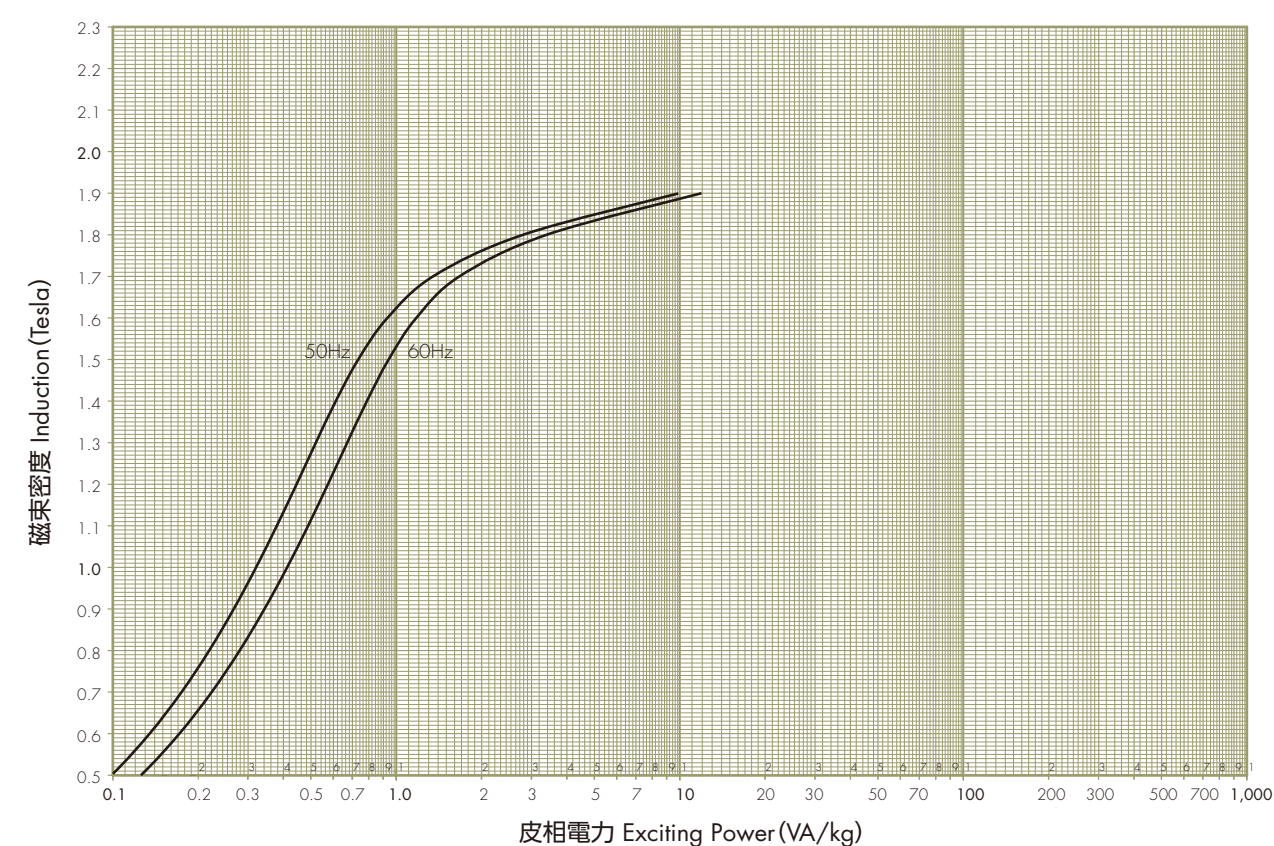
励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve

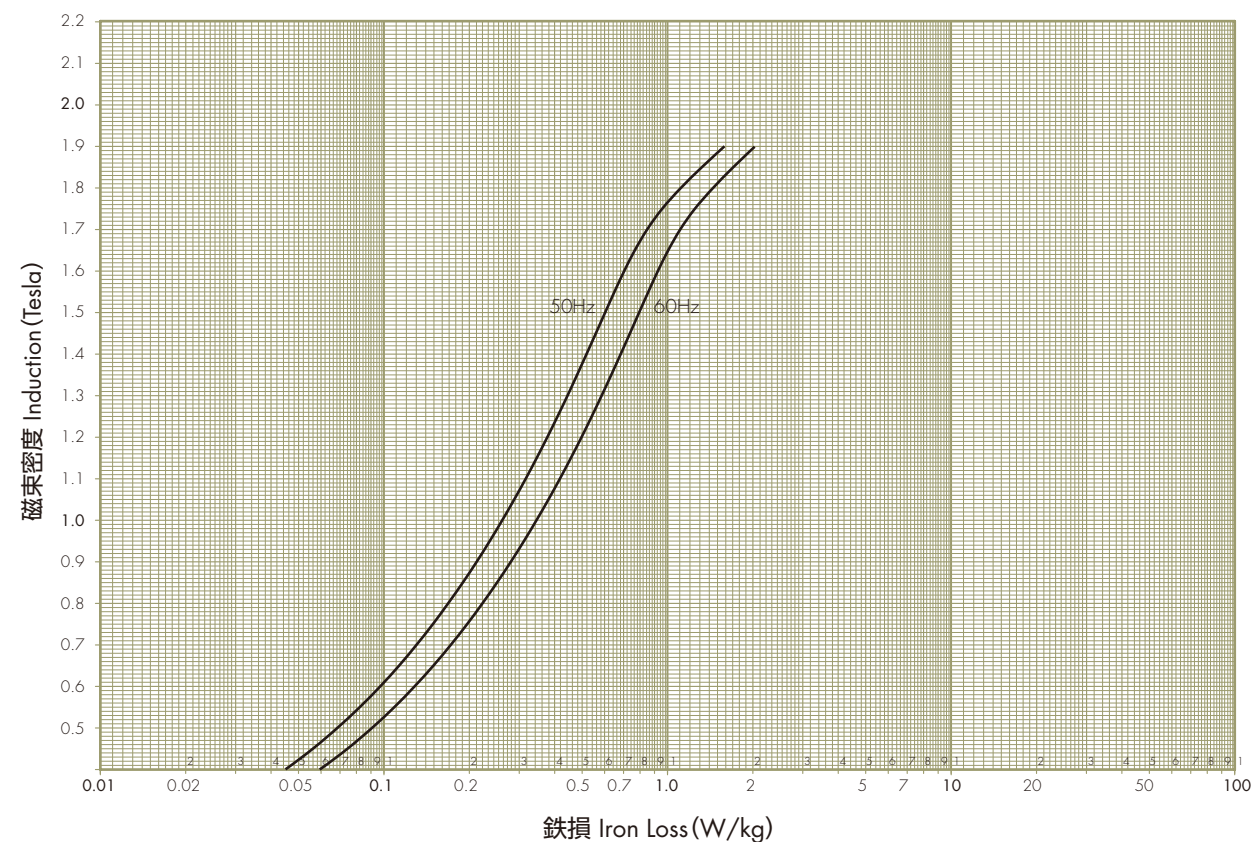


皮相電力曲線 Exciting Power Curve

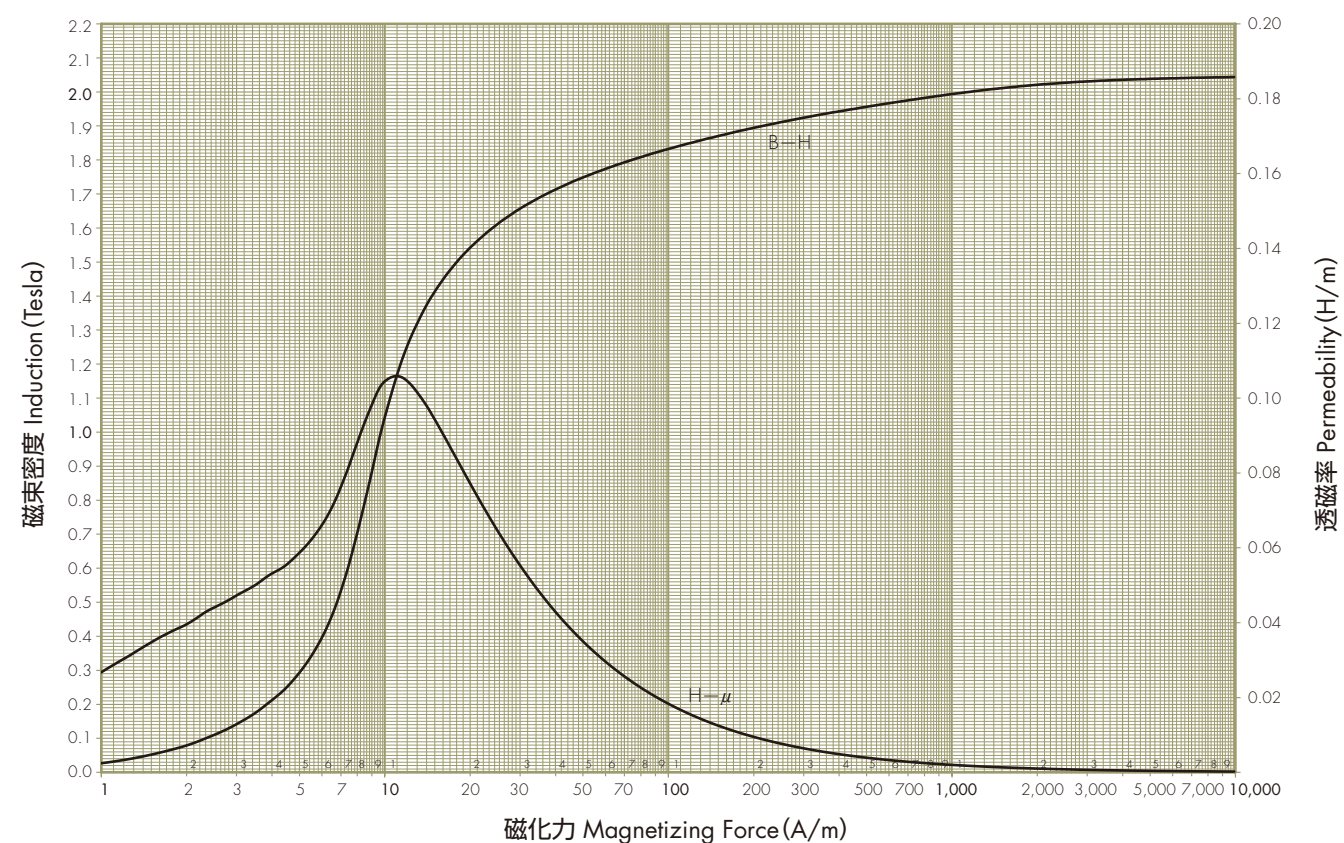


23ZDMH90

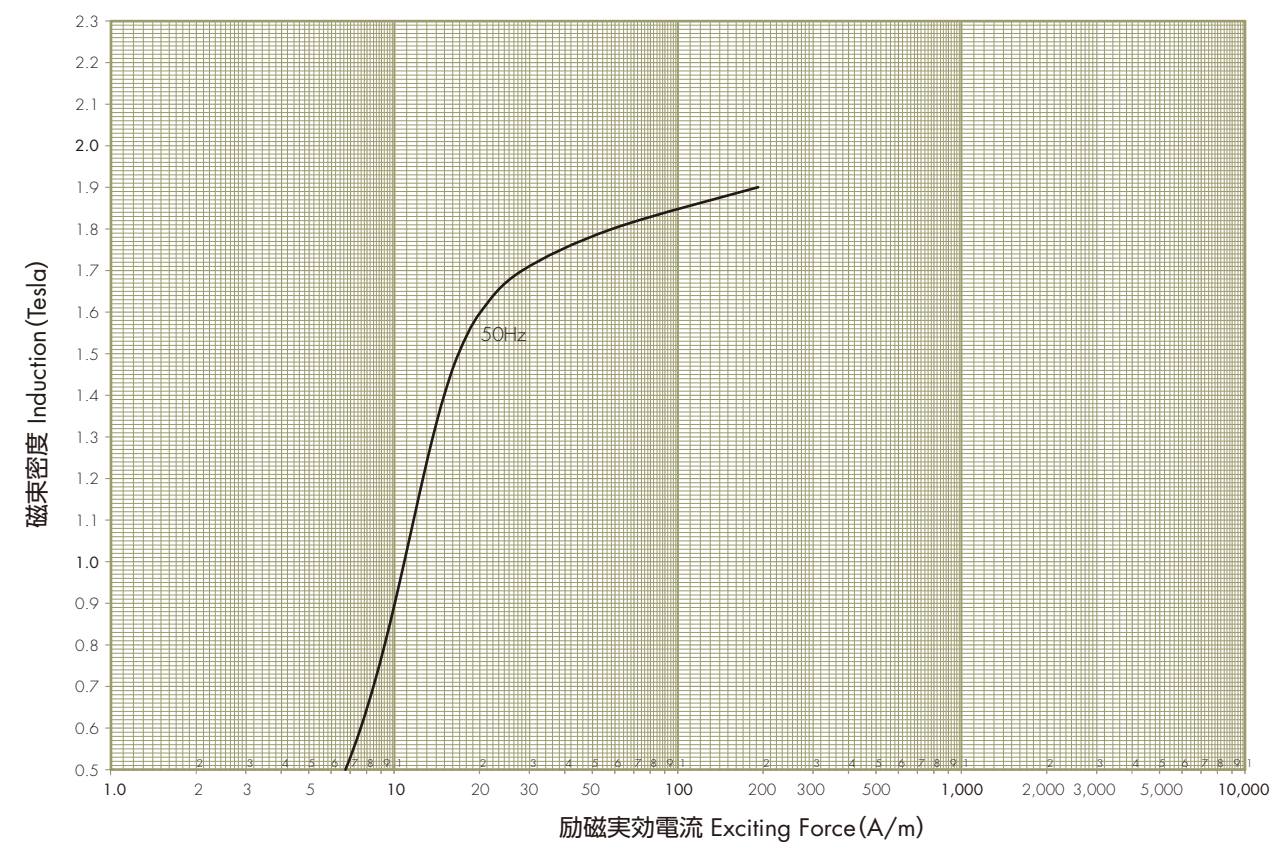
鉄損曲線 Iron Loss Curve



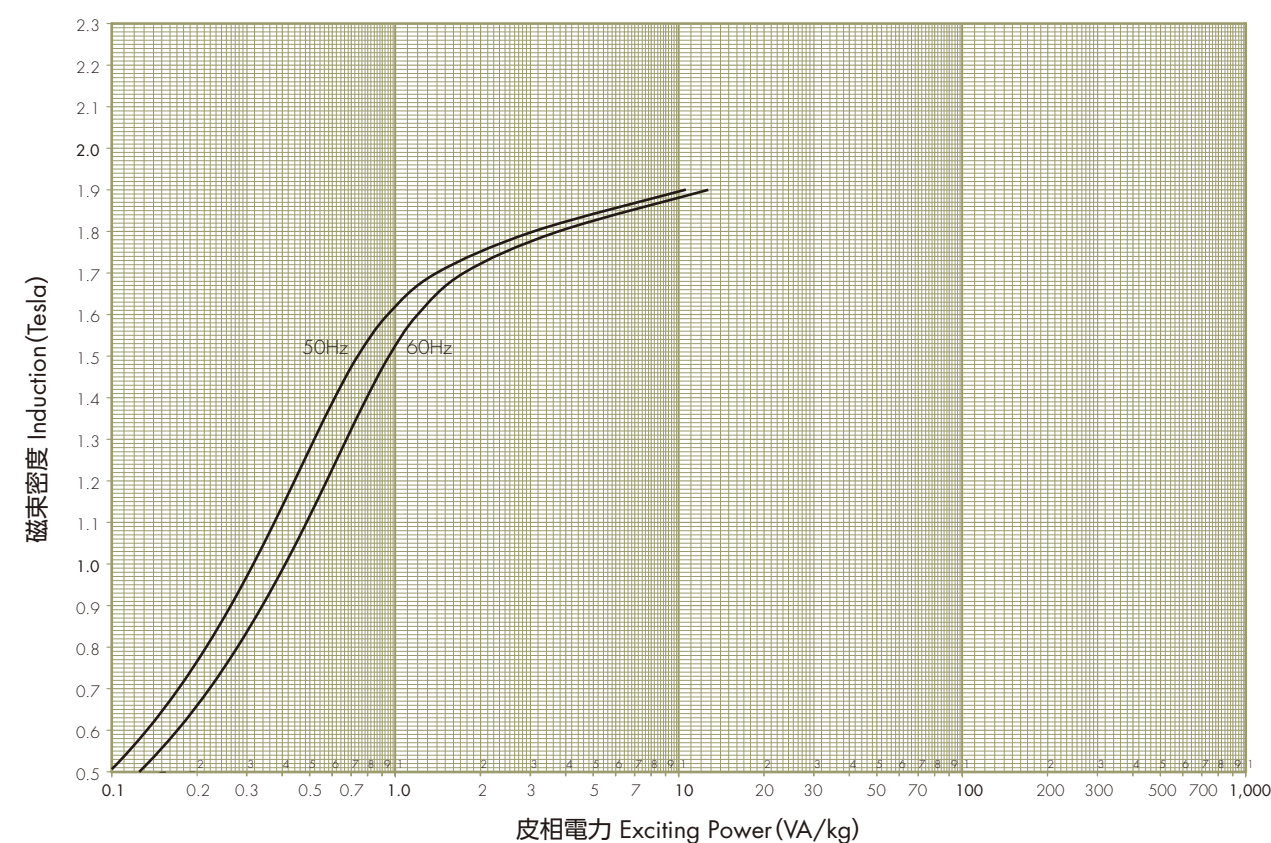
直流磁化曲線 DC Magnetization Curve
直流透磁率曲線 DC Permeability Curve



励磁実効電流曲線 Exciting Force Curve



皮相電力曲線 Exciting Power Curve



This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.