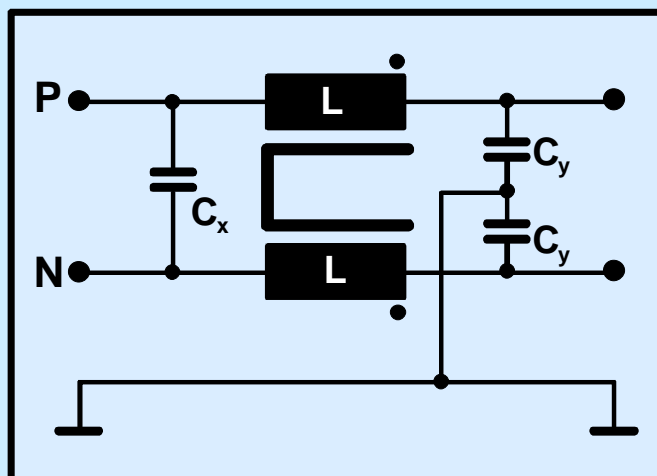


ナノ結晶性 VITROPERM[®] EMC コンポーネント

コモンモードチョーク と テープ巻線コア



VACUUMSCHMELZE GmbH & Co. KG (VAC) は、世界有数の金属性材料メーカーです。金属性材料の合金で誘導性部品も製造し、MC 分野では、20年以上の間高性能な製品を提供し続けてきました。

VACは新しい基準品のコモンモードチョーク(CMC)を設計しました。低中周波数で優れた特性を発揮するのに加え、これらのチョークは高周波数範囲でも最適化された性能を有しています。



new



最新情報

- 低周波から高周波まで高い性能を持つチョークをこれまで必要としたことがありますか？
 - フィルター特性で不満を感じることはありませんか？
 - 一つのプロードバンド動作で不十分なため、2つのチョークを使用することが多くありませんか？
- VACは、このような問題を解決するソリューションをご提供します。VITROPERM[®] チョークをご使用ください!

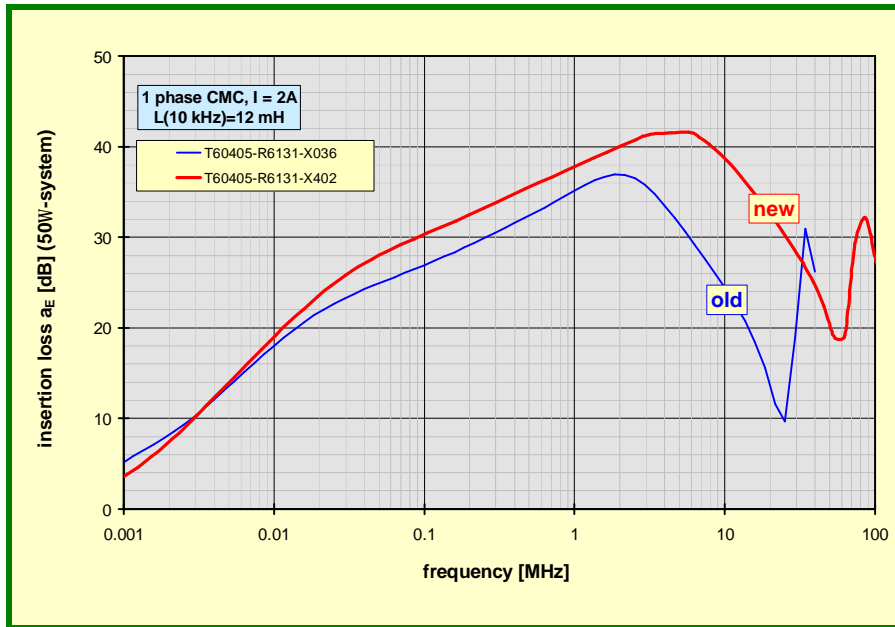


図 1: HF 減衰向上
設計およびコア材料の最適化により、HF性能向上

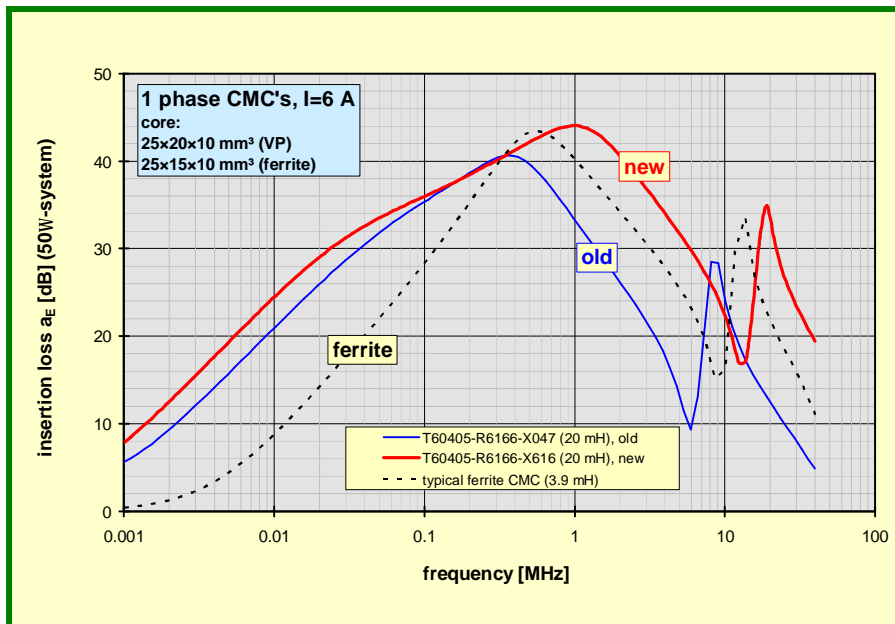


図 2: アプリケーションにあわせて最適化
HF性能向上により、減衰特性が全周波数帯で標準フェライトチョークの減衰特性を越える。

VITROPERM®: CMCコア用ナンバー1製品

VITROPERM^a 500F

鉄素材がベースになった最新のナノ結晶性軟磁性ハイテク材料は、広範なEMC不良に対処できる普遍的で理想的なソリューションです。弊社コモンモードチョーク(CMC)最適にご使用いただけるアプリケーションは次のとおりです:

- スイッチモードパワーサプライ (SMPS)
- 無停電電源装置(UPS)
- 溶接機
- インバータ (例: 光電池用途)
- 周波数変換機

VITROPERM 500F – 標準データ

飽和フラックス密度	B _S	1.2 T
保磁力(スタティック)	H _C	< 3 A/m
飽和磁気歪	λ _S	10 ⁻⁸ ...10 ⁻⁶
電気抵抗率	ρ	115 μΩcm
クーリエ温度	T _C	> 600 °C
最大動作温度	T _{max}	120...150°C ^{*)} 180°C ^{*)}
透磁性	μ _i	10000... 150000
コア損失 (100 kHz, 0.3T)	P _{Fe}	80 W/kg

^{*)} ケーシングおよびコーティング材の温度限度についての詳細についてはVACまでお問い合わせください。

ナノ結晶性CMCの特徴

高透磁性 μ	<ul style="list-style-type: none"> à 小さいチョークサイズ à 低周波数、高減衰 à ターン数が少ない à 低巻線キャパシタンス à 低導電損失
多様な透磁性範囲	<ul style="list-style-type: none"> à さまざまなコモンモード電流に適用可能 例: SMPS(高μ)もしくは駆動(低もしくは中μ)
高周波数になると透磁性がスムーズに減少	<ul style="list-style-type: none"> à 高周波数で高い減衰 限度周波数以上で: $m \leftrightarrow \frac{1}{\sqrt{f}} \quad (\text{フェライト: } m \leftrightarrow \frac{1}{f})$ 各周波数デケードで透磁性が3...4ファクタ降下するが、減衰はデケードごとに約10dB上昇
最大動作温度が高い	<ul style="list-style-type: none"> à 高い環境温度での動作が可能 à 小型 à 取り付け位置は重要ではない。
温度ドリフトが小さい μ, B _S , λ _S	<ul style="list-style-type: none"> à 温度に依存しない減衰特性
飽和フラックス密度Bsが大変高い	<ul style="list-style-type: none"> à コモンモード電流公差が高い(バイアス電流、不平衡電流、ノイズ) à 小型
150kHzでQファクタが低い	<ul style="list-style-type: none"> à ブロードバンド減衰 à コアのノイズエネルギー吸収により、フィルタ内での循環を防止
磁化特性のリニアリティーが高い	<ul style="list-style-type: none"> à 広いコモンモード電流範囲でインピーダンスが一定
磁気歪が大変低い	<ul style="list-style-type: none"> à 機械的応力に対して無反応 à LF領域での音響雑音なし

VITROPERM 対 フェライト

VITROPERMはMnZnフェライトとは異なる特性を有しています。このことはフィルタ設計で考慮する必要があります。下記の図は関連する物理的および磁気的特性を示したものです。

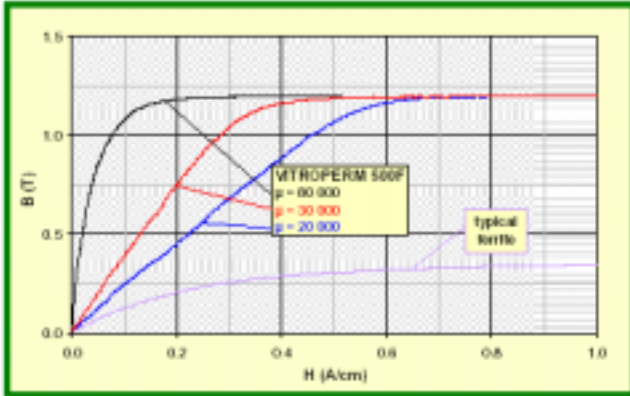


図 3: B(H)

VITROPERM 500F の磁気特性:
標準 MnZn フェライトとの比較
Bs の差異を考慮してください。
VITROPERM 500F: 1.2T
フェライト: 0.43T

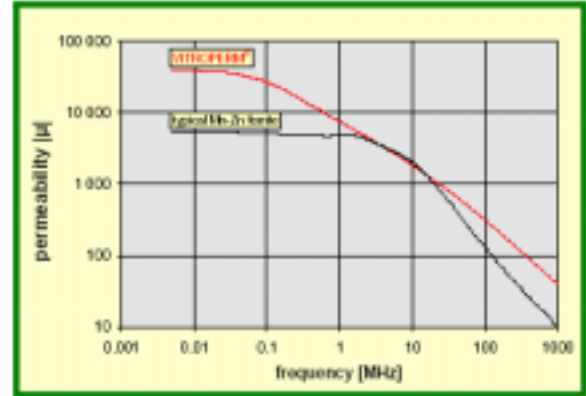


図 4: μ (f)

VITROPERM 500F ($\mu = 80000$) の透磁性と周波数:
(標準 MnZn フェライト ($\mu = 5000$) との比較)
高い減衰チョークのためには高いインピーダンスが必要。
ターン数を多くするのではなく、高い透磁性のコア材料を使用してこれを達成させるほうが良い。ターン数が少ないと巻線キャパシタンスを低く抑えることができ、高い周波数性能に改善できる。

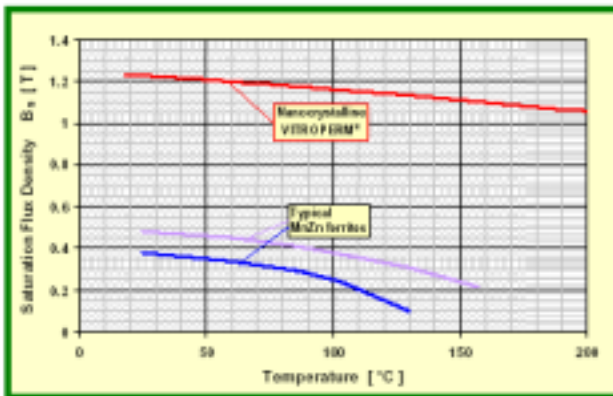


図 5: Bs(T)

VITROPERM 500F の飽和フラックス密度は室温から 100 (1.23T 1.15T)までで 8%しか降下しないが、フェライトでは、同じ温度範囲(0.43T 0.26T)で 40%分減少。600 以上の高いクーリエ温度により、VITROPERM500F の最大動作温度は 150 *)で、一定時間内でも 180 *)となっている。標準フェライトでは、動作温度は 100 ~ 120 度に制限される。

*) 弊社のケーシングおよびコーティング材料の温度限度に関しては詳細情報を VAC にお問い合わせください。

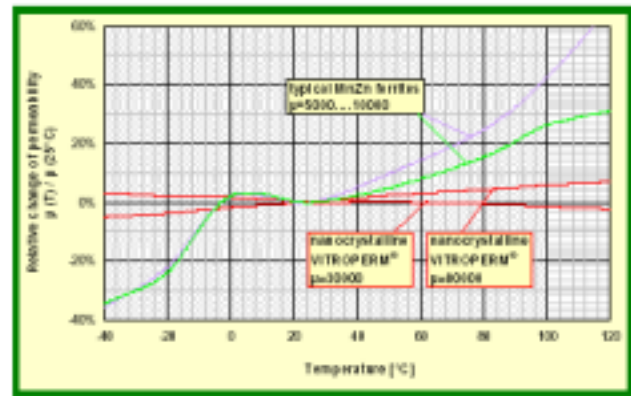


図 6: μ (T)

VITROPERM 500F は、フェライトに比べ、温度依存性の小さい透磁性を持ち、温度のばらつきに強い特性を示している。

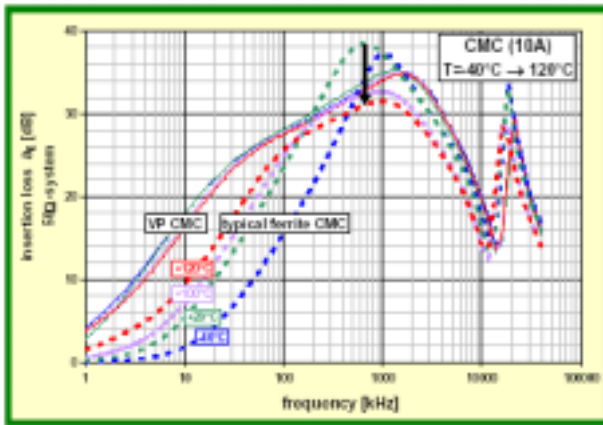


図 7: aE(f)
 VITROPERM 500F チョークの減衰はほとんど温度に依存しないものとなっているが、標準フェライトチョークは減衰の大きさや、自己共振周波数、Q ファクタに関してばらつきが大きい。

VITROPERM 500F の設計利点

VITROPERM 500F の優れた材料特性により、ほどほどのターン数でコモンモードチョークの高いインダクタンス/インピーダンスを達成しています。これにより、銅損失が低く、巻線キャパシタンスが小さく、HF 性能も優れたものとなっています。

初期透磁性が高く、巻線キャパシタンスが低く、Q ファクタが低いため(100kHz 以上で)、VITROPERM 500F コアのコモンモードチョークは標準的に 10kHz から数 MHz までの挿入損失のブロードバンド動作となっています。

類似のコアサイズで同じターン数の VITROPERM 500F とフェライトのコモンモードチョークの挿入損失は図 8 に記載のとおりです。VITROPERM チョークは数 kHz から高い MHz 範囲までのブロードバンド動作を提供でき、設計アプローチ

が容易になっています。

減衰特性もよく、動作温度範囲も高いことで、ファクタ 3 まで、もしくは、類似のノミナルデータまで、コンポーネントのボリュームを小さくすることが可能です。(図 9 参照) 小さい VITROPERM チョークの挿入損失特性(図 9)が、約 600 - 900kHz の周波数ではフェライト材料のものと類似の性能になっていて、500kHz 以下、約 1kHz 以上では優れたものとなっているにご注意ください。

VITROPERM 500F の優れた減衰チョークにより、全周波数範囲でフィルタ設計を簡素にすることが可能です。実験室でのテストに関しては、最適の標準コアおよびチョークを使用する EMC キットをご提供します。

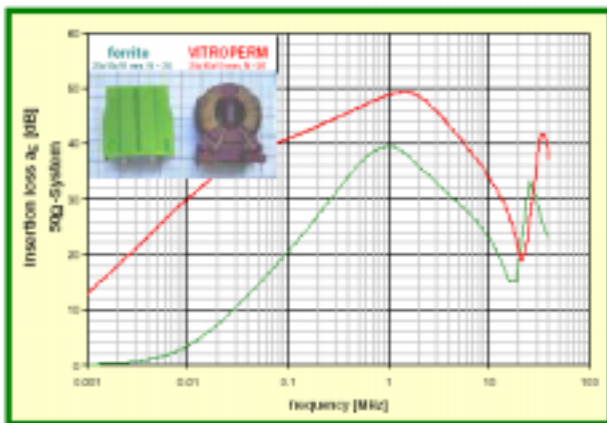


図 8: CMC の挿入損失特性比較
 VITROPERM 500F コア(赤曲線)
 同じ大きさ/ターン数のフェライトコア(緑曲線)

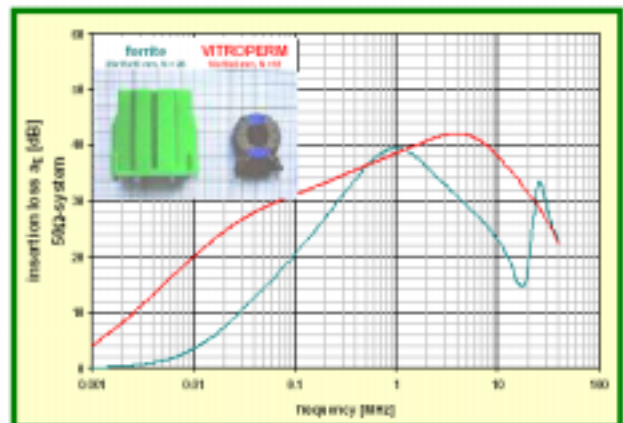


図 9: CMC の挿入損失特性比較
 VITROPERM 500F コア(赤曲線)
 MHz 範囲で同じ性能のフェライトコア(緑曲線)

標準コアシリーズ

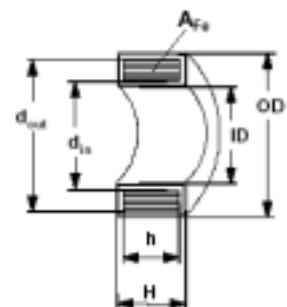
VITROPERM コア(コンポーネント)の推奨表

弊社 VITROPERM 500F コアについては、さまざまな A_L 値範囲のものをご用意しています。そのため、さまざまな共通モード電流に適合させることが可能です。共通モード電流はノイズやバイアス電流になりえますが、不平衡電流でもあります。不平衡電流の低い一相標準アプリケーションでは、高い A_L 値が指定されます。(例: SMPS) 低い A_L 値は、不平衡電流の高い三相の高電力アプリケーションに適したものとなっています。(例: 長いモーターケーブルの周波数コンバータ)

core dimensions		finished dimensions			cross-section	mean path-length	A_L (10kHz)	A_L (100kHz)	part number
$d_{out} \times d_{in} \times h$		OD	ID	H	A_{Fe}	l_{Fe}	nominal value*		T6000...
mm ³		mm	mm	mm	cm ²	cm	μH	μH	
16 x 12.5 x 6		17.8	10.7	8	0.08	4.48	6.0 15	3.9 4.8	4-L2016-W619 4-L2016-W620
22 x 17 x 6		24.0	15.2	8.0	0.12	6.1	16.4	≥ 3.2	4-L2022-W867
22 x 17 x 10		24.0	15.2	12.3	0.20	6.1	27.4	≥ 5.3	4-L2022-W868
25 x 20 x 10		27.3	17.5	12.3	0.19	7.1	9.0 22.5	5.8 7.2	4-L2025-W621 4-L2025-W622
30 x 20 x 10		32.5	17.8	12.5	0.40	7.85	18.8 56	t.b.d. 13.4	4-L2030-W483 4-L2030-W911
30 x 25 x 15		32.3	22.7	17.5	0.27	8.64	6.8 26.5	5.1 8.5	4-L2030-W675 4-L2030-W676
40 x 32 x 15		42.3	29.1	17.8	0.438	11.3	13.0 32.5	8.4 10.3	4-L2040-W623 4-L2040-W624
45 x 32 x 15		47.3	29.8	17.8	0.71	12.1	19.7	12.8	4-L2045-W886
50 x 40 x 20		52.3	37.1	22.8	0.73	14.1	11.2 17.0	10.0 11.2	4-L2050-W583 4-L2050-W625
63 x 50 x 20		65.5	46.6	22.8	0.95	17.8	11.5 18.0	10.4 11.6	4-L2063-W721 4-L2063-W627
80 x 63 x 20		83	59.5	22.8	1.24	22.5	11.9 18.5	10.7 12.0	4-L2080-W722 4-L2080-W628
100 x 80 x 20		104	75	23	1.46	28.3	11.2 17.3	10.0 11.2	4-L2100-W723 4-L2100-W629
130 x 100 x 25		134.5	95	28.5	2.74	36.1	16.4 25.4	14.7 16.5	4-L2130-W587 4-L2130-W630
160 x 130 x 25		165	125	28.5	2.74	45.6	13.0 20.0	11.7 13.1	4-L2160-W720 4-L2160-W631

*) $A_L = N=1$ でのインダクタンス(公差+45%/-25%)

エポキシコーティングは一般に直接巻線に適しています。しかし、弊社では、アイソレーション条件の向上のため、コアと巻き線間にアイソレーションを追加することを推奨しています。エポキシコーティングは UL94-V0 適合品です。(UL ファイル No.E214934)



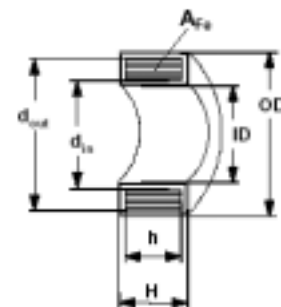
Nanocrystalline VITROPERM 500 F tape wound cores
plastic case, higher ruggedness



core dimensions $d_{out} \times d_{in} \times h$ mm ³	finished dimensions			cross-section A_{Fe} cm ²	mean path-length l_{Fe} cm	A_L^{-1} (10kHz)	A_L^{-1} (100kHz)	part number T6000...
	OD mm	ID mm	H mm			nominal value* μ H	μ H	
9.8×6.5×4.5	11.2	5.1	5.8	0.059	2.56	25.5 ≥ 5.8	6.4 t.b.d.	6-L2009-W914 6-L2009-W651
12×8×4.5	14.1	6.6	6.3	0.072	3.14	28.0	t.b.d.	6-L2012-W902
12.5×10×5	14.0	8.5	6.7	0.050	3.53	10.0	t.b.d.	6-L2012-W498
15 × 10 × 4.5	17.1	7.9	6.5	0.090	3.93	27.0	t.b.d.	6-L2015-W865
16×10×6	17.8	8.6	8.0	0.140	4.10	41.4 11.7	t.b.d.	6-L2016-W403 6-L2016-W308
17.5×12.6×6	19.0	11.0	8.0	0.118	4.73	30.0	t.b.d.	6-L2017-W515
19×15×10	21.2	13.0	12.3	0.160	5.34	27.1	8.8	6-L2019-W838
20×12.5×8	22.5	10.4	10.1	0.240	5.10	55.2 14.3	t.b.d.	6-L2020-W409 6-L2020-W450
25×20×10	27.6	17.4	12.8	0.200	7.07	28.4	t.b.d.	6-L2025-W523
25×16×10	27.8	13.7	12.7	0.360	6.44	65.5 17.0	t.b.d.	6-L2025-W380 6-L2025-W451
30×20×10	32.7	17.7	12.5	0.400	7.85	59.3 15.5	t.b.d.	6-L2030-W423 6-L2030-W358
40×32×15	43.1	28.7	18.5	0.456	11.3	47.2 12.2	t.b.d.	6-L2040-W422 6-L2040-W452
40×25×15	43.1	22.5	18.5	0.855	10.2	98.0 25.4	t.b.d.	6-L2040-W424 6-L2040-W453
50×40×20	53.5	36.3	23.4	0.760	14.1	18.0 45.3	10.0	6-L2050-W565 6-L2050-W516
63×50×25	67.3	46.5	28.6	1.240	17.8	58.6	t.b.d.	6-L2063-W517
80×50×20	86.0	44.7	25.7	2.280	20.4	35.0	t.b.d.	6-L2080-W531
90×60×20	95.4	56.1	24.7	2.280	23.6	81.0	t.b.d.	6-L2090-W518
102×76×25	108.1	70.0	30.3	2.470	28.0	≥ 55.0	t.b.d.	6-L2102-W468

*) $A_L = N=1$ でのインダクタンス(公差+45%/-25%)

プラスチックケースは直接巻き線に適したもので、ナノ結晶コア材料の機械的保護のために適しています。これにより、磁気特性を最良に維持できます。(例:高透磁性)
使用されているプラスチック材料は UL94V-1/0(UL ファイル No.E41871)に準拠しています。



標準CMCシリーズ

General Data of our CMC's

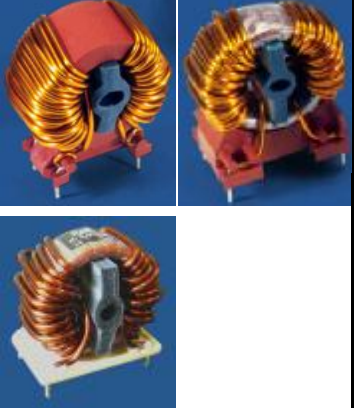
I_N = nominal current in each winding
 U_B = operational voltage = 250V (3 phase CMC's: 500 V)
 U_p = test voltage = 1.5kV (3 phase CMC's: 2.5 kV)
 L_N = nominal inductance, tolerance +50% / -30 %

Ambient temperature $T_a = -40^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$ (short time $+90^\circ\text{C}$)
 Operating temperature $T_{op} = -40^\circ\text{C} \dots +120^\circ\text{C}$ (short time $+150^\circ\text{C}$)
 CMC's are designed for a temperature rise $\Delta T = 55 \dots 60^\circ\text{C}$
 at $T_a = 60^\circ\text{C}$ and $I = I_N$ in each winding.

UL listed plastic material

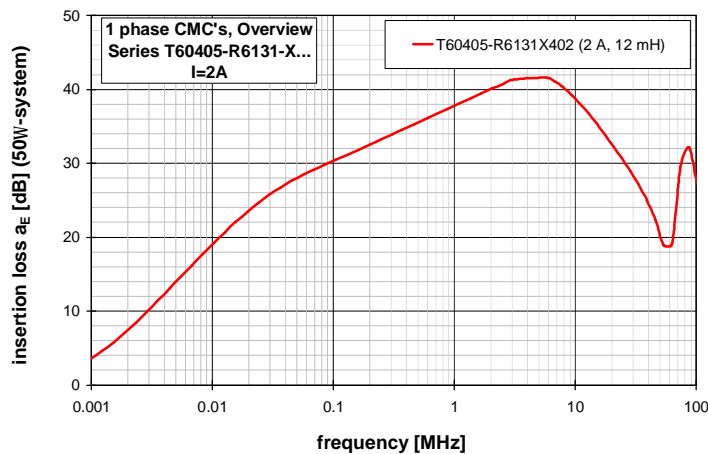
Single-phase CMC's with VITROPERM 500F series cores

vertical design

I_N A	L_N at 10 kHz mH	L_N at 100 kHz	$ Z $ at 100kHz typical W	I_{bias} at 10 kHz typical mA	dimensions ^{*)} w x d x h mm (max)	part number T6040...	
2	2x 12	2x 1.7	2100	20	22 x 12 x 25	5-R6131X402	
4	2x 7.3	2x 2.3	1700	17	23 x 14 x 25	5-R6161X404	
4.5	2x 21	2x 5	6000	19	27 x 14 x 29	5-R6161X504	
6	2x 20	2x 6.5	6000	24	35 x 21 x 35	5-R6166X606	
8	2x 13	2x 4.1	4000	30	35 x 21 x 35	5-R6166X608	
10	2x 9	2x 2.9	2800	36	35 x 21 x 35	5-R6166X510	
13	2x 11.4	2x 2.5	3000	30	32 x 20 x 30	5-R6122X513	
15	2x 6.3	2x 4.5	3300	135	42 x 27 x 40	5-R6128X615	
30	2x 6.3	2x 1.4	1400	90	52 x 27 x 47	5-R6128X530	

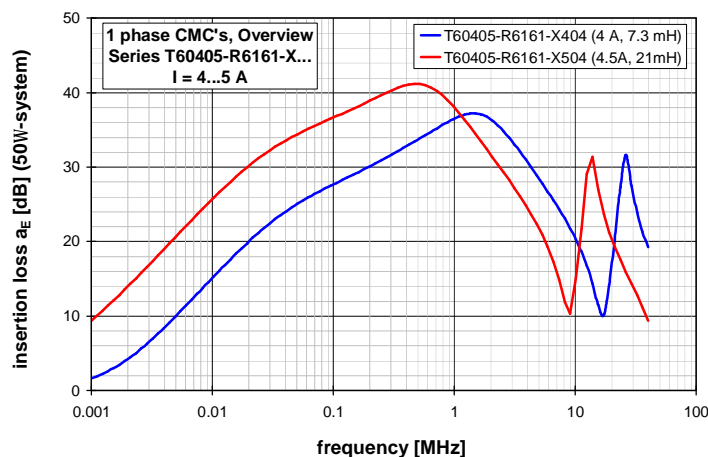
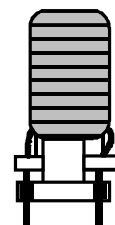
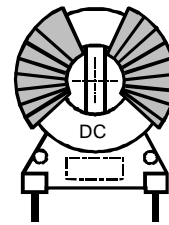
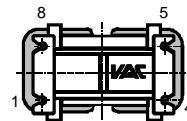
さまざまな電流/特性のコモンモードチョークをご要望に応じてご用意します。

*) 詳細はデータシートをご覧ください。

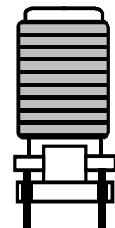
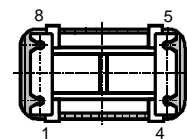


Design T60405-R6131-X...

Examples:

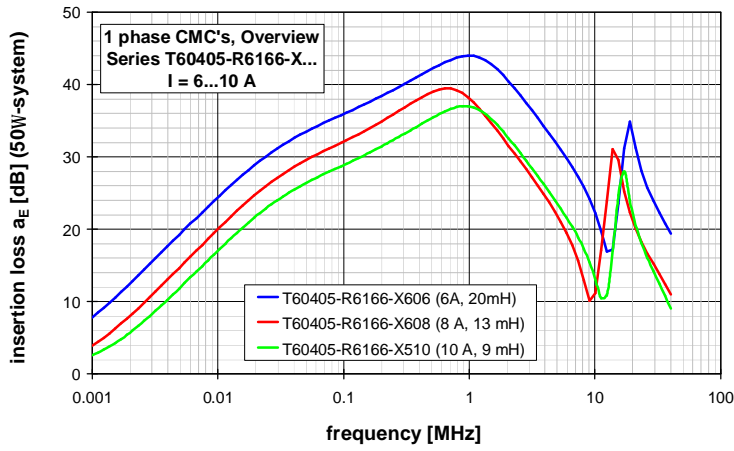


Design T60405-R6161-X...

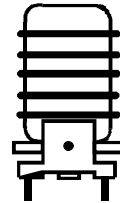
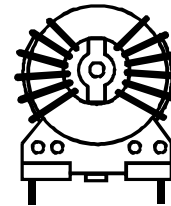
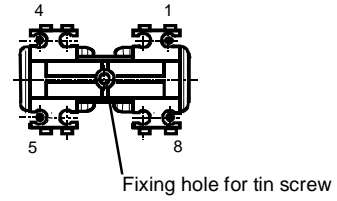


和訳 - ジェイレップ株式会社

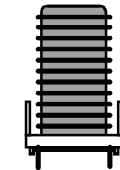
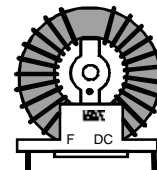
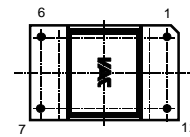
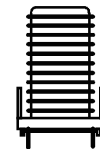
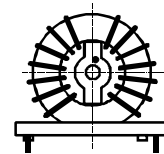
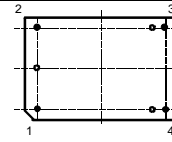
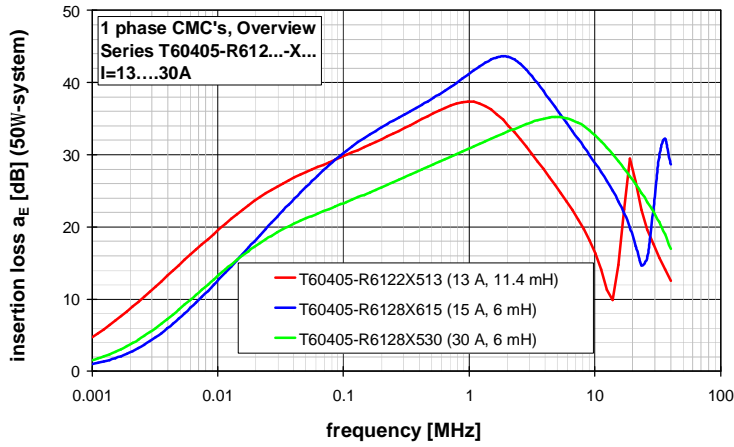
〒564-0051大阪府吹田市豊津町2-1 Tel: 06-6368-2111 Fax: 06-6368-2114 info@j-rep.com http://www.j-rep.com/
 東京営業所 〒108-0074 東京都港区高輪3-19-20 Tel: 03-5789-2310 Fax: 03-3449-7844



Examples:



Design T60405-R6166-X...



Design T60405-R6122-X..., T60405-R6126-X..., T60405-R6128-X...

Single-phase CMC's with VITROPERM 500F series cores

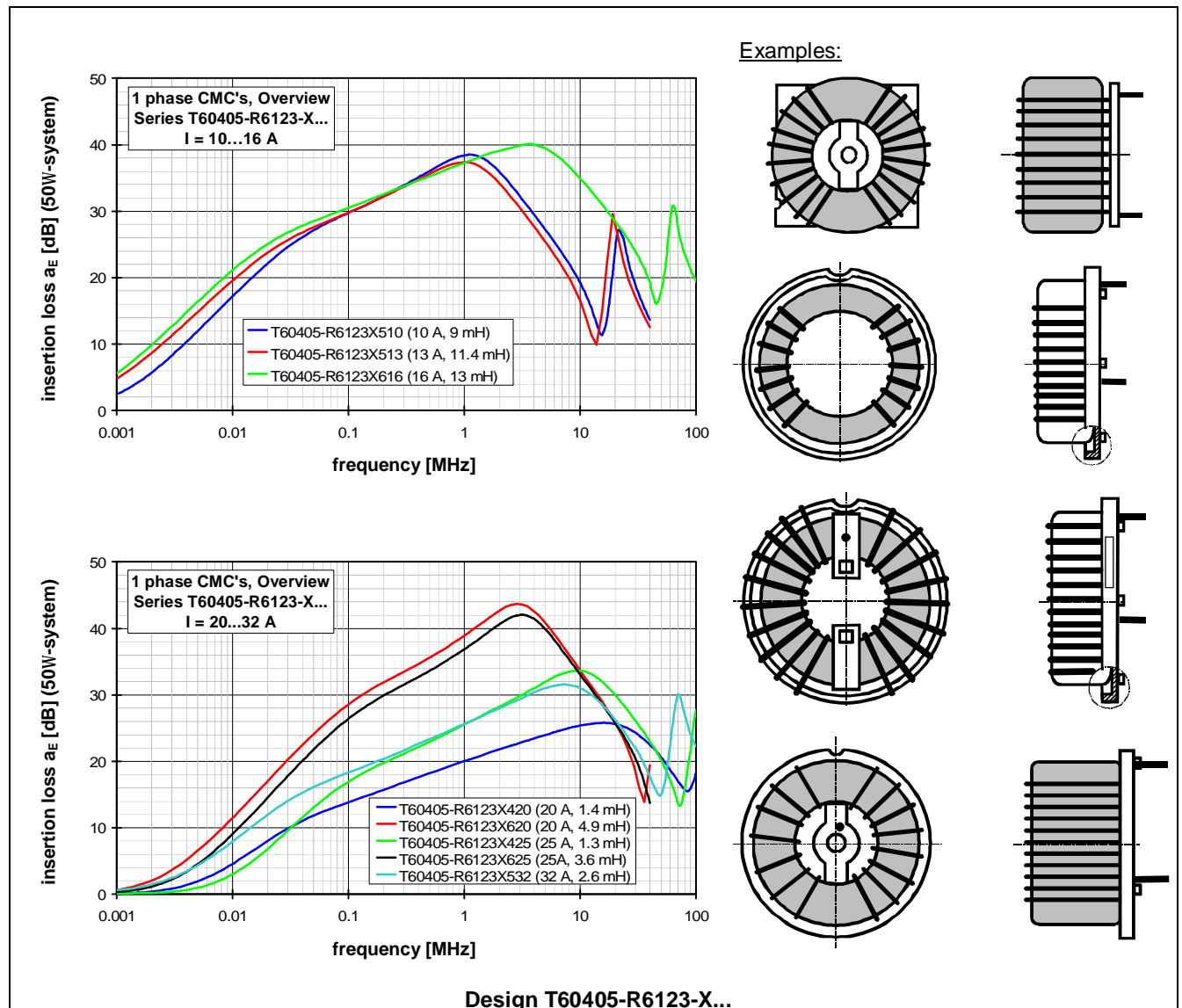
low profile design

I _N A	L _N at 10 kHz mH	L _N at 100 kHz	Z at 100kHz typical W	I _{bias} at 10 kHz typical mA	dimensions ^{*)} w × d × h mm (max)	part number T6040...
	10	2x 9	2x 2.9	2900	36	33 x 30 x 20
13	2x 11.4	2x 2.5	3000	30	32 x 20 x 30	5-R6123X513
16	2x 12.9	2x 3	3250	48	∅38 x 24	5-R6123X616
20	2x 1.4	2x 0.45	410	90	33 x 30 x 20	5-R6123X420
20	2x 4.9	2x 4	2750	205	∅53 x 30	5-R6123X620
25	2x 1.3	2x 0.8	700	240	∅40 x 24	5-R6123X425
25	2x 3.6	2x 2.6	2000	240	∅53 x 31	5-R6123X625
32	2x 2.6	2x 0.8	740	140	∅51 x 31	5-R6123X532



さまざまな電流/特性のコモンモードチョークをご要望に応じてご用意します。

*) 詳細はデータシートをご覧ください。I



Three-phase CMC's with VITROPERM 500F series cores

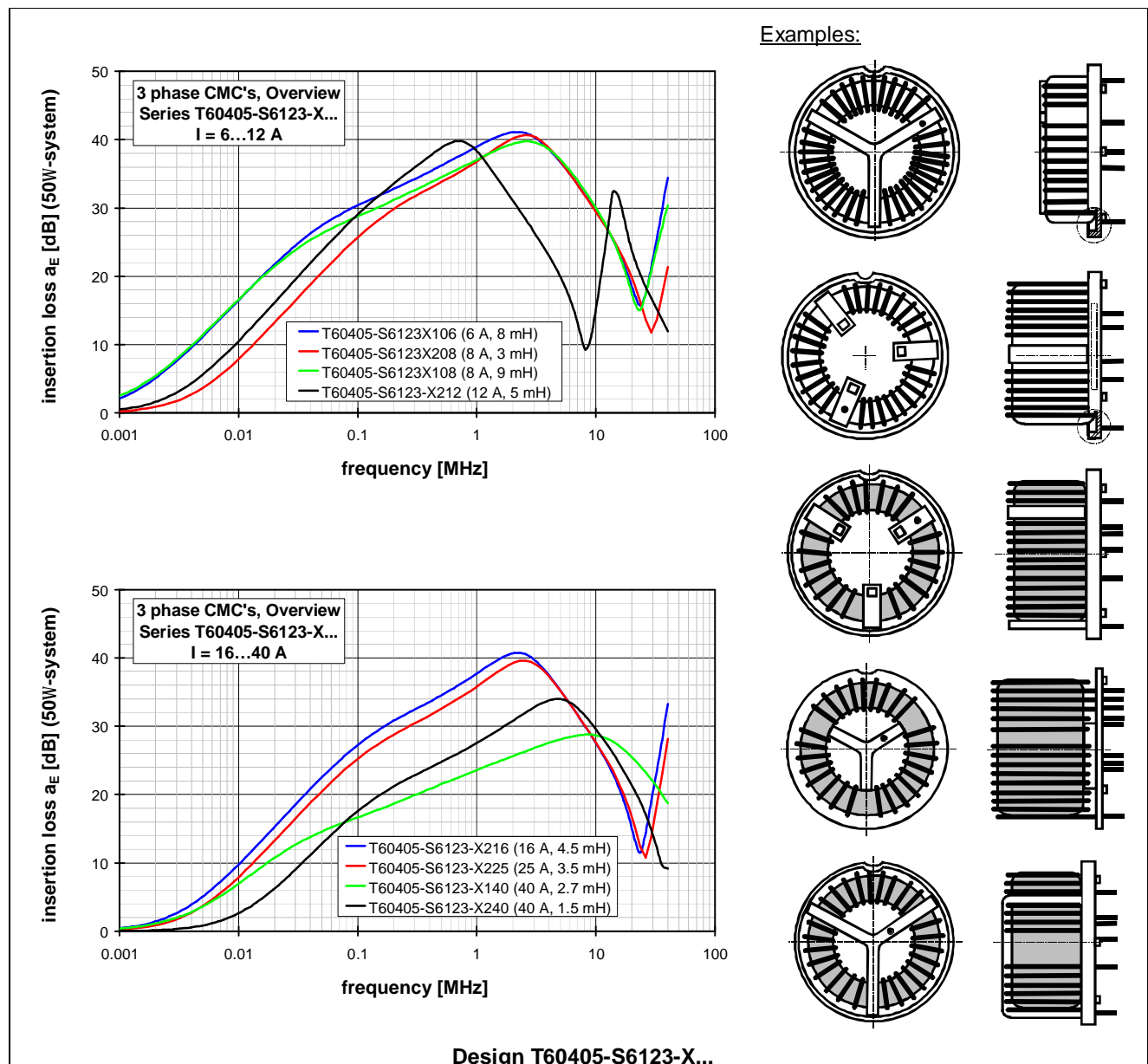
low profile design

I_N A	L_N at 10 kHz mH	L_N at 100 kHz	$ Z $ at 100kHz typical W	I_{bias} at 10 kHz typical mA	dimensions ^{*)} w x d x h mm (max)	part number T6040...
6	3x 8.6	3x 2.8	2100	48	Ø38 x 27	5-S6123X106
8	3x 9.4	3x 3.0	2600	67	Ø51 x 26	5-S6123X108
8	3x 2.9	3x 2.6	1800	220	Ø38 x 28	5-S6123X208
12	3x 5.2	3x 3.4	2700	142	Ø51 x 28	5-S6123X212
16	3x 4.4	3x 2.9	2200	205	Ø59 x 28	5-S6123X216
25	3x 3.5	3x 2.0	1700	255	Ø70 x 38	5-S6123X225
40	3x 2.7	3x 0.6	550	130	Ø51 x 31	5-S6123X140
40	3x 1.5	3x 0.8	650	395	Ø70 x 37	5-S6123X240



さまざまな電流/特性のコモンモードチョークをご要望に応じてご用意します。

*) 詳細はデータシートをご覧ください。



VACUUMSCHMELZE GmbH & Co. KG



Advanced Materials – The Key to Progress

NAFTA Corporate Office
USA, Canada, Mexico

101 Magnet Drive
42701 Elizabethtown KY

☎ (+1) 270 / 769-1333
Fax (+1) 270 / 765-3118
e-mail: info@vaccorp.com

VAC-Asia Pacific Headquarter

VACUUMSCHMELZE Singapore Pte Ltd.
300 Beach Road
#31-03 The Concourse
Singapore 199555

☎ (+65) 63 91 26 00
Fax: (+65) 63 91 26 01
e-mail: vac.sin@vacuumschmelze.com

VAC Headquarter
Europe

VACUUMSCHMELZE GmbH & Co. KG
P.O. B. 2253
D-63412 Hanau, Germany

☎ (+49) 6181 / 38-0
Fax (+49) 6181 / 38-2780
e-mail: info@vacuumschmelze.com

Internet: <http://www.vacuumschmelze.com>

Published by VACUUMSCHMELZE GMBH&Co KG, Hanau
© VACUUMSCHMELZE GMBH&Co KG 2004
All rights reserved.

As far patents or other rights of third parties are concerned, liability is only assumed for products per se, not for applications, processes and circuits implemented with these products. The information describes the type of product and shall not be considered as assured characteristics. Terms of delivery and rights to change design reserved.

000304

和訳 - ジェイレップ株式会社

〒564-0051大阪府吹田市豊津町2-1 Tel: 06-6368-2111 Fax: 06-6368-2114 info@j-rep.com <http://www.j-rep.com/>
東京営業所 〒108-0074 東京都港区高輪3-19-20 Tel: 03-5789-2310 Fax: 03-3449-7844