

# 大功率用铁氧体 概要

Issue date: November 2010

●记载内容，在没有予告的情况下有可能改进和变更，请予以谅解。

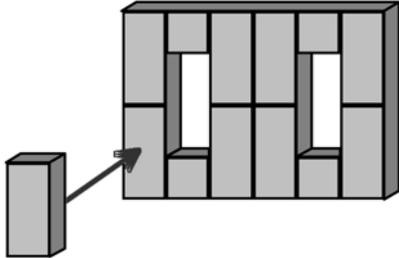
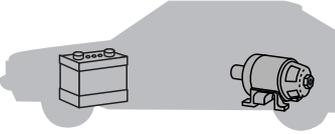
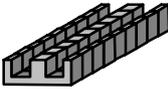
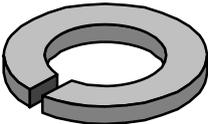
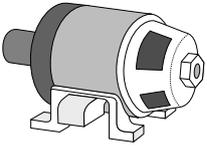
●RoHS 指令的对应：表示除了依据 EU Directive 2002/95/EC 免除的用途之外，未使用铅，镉，汞，六价铬及特定溴系难燃剂 PBB，PBDE 等。

# 大功率用大型铁氧体磁心 概要

近几年，高频电子回路无论在工业机器中，还是民用机器中都得到广泛采用。电源方面，随着高频化的发展，一直以来被用作变压器用磁性材料的硅钢板也已经变得无法再用。作为其替代产品，铁氧体是满足高频带下的磁心损耗较小等大功率要求的最佳磁性材料。为满足各种此类要求，TDK利用长年积累的铁氧体材料开发技术和高度的生产技术，对以高频大功率电源等为用途的高质量大型磁心进行了商品化生产。

本资料将对使用了具有优异磁力特性的PE22材质，PC40材质及PE90材质的各种铁氧体磁心进行介绍。

## 用途例

	高频电磁加热器	EE320x250x20 
	无停电电源装置 CATV 机器电源 太阳能发电 通信设备电源	EC70, 90, 120 
变压器	电动汽车 	PQ78, 107 
	自动仓库，搬运设备	
	电流传感器	
电抗器扼流圈	通用逆变器  <ul style="list-style-type: none"><li>• 空调</li><li>• 风扇</li><li>• 泵</li><li>• 打印机</li><li>• 包装设备</li><li>• 食品工业设备</li><li>• 干燥器</li><li>• 冰箱用压缩机</li><li>• 纺织机（自动织机）</li><li>• 木工设备</li><li>• 医疗设备</li></ul>	UU79x129x31 
	列车 	UU79x129x31 

## 特点

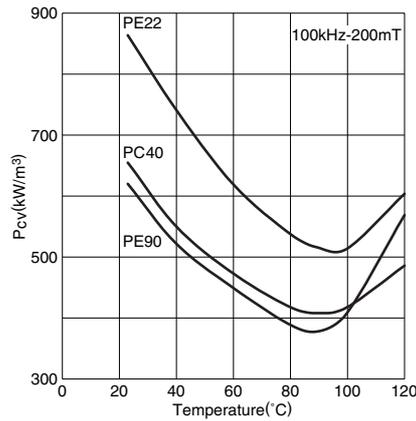
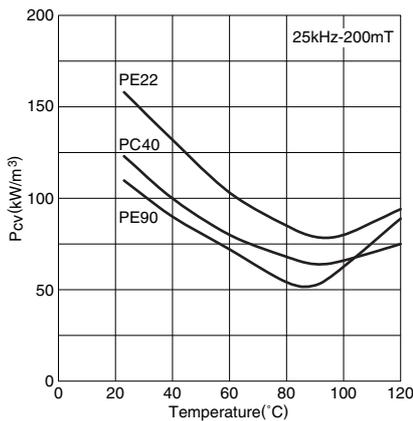
- 是为大功率电源装置中所使用的电抗器，变压器而开发的大型铁氧体磁心。
- 标准品以外的特殊形状也可以承接加工，敬请咨询。

## 材质特性（代表例）

材质名			PE22	PC40	PE90
初始磁导率	$\mu_i$	[23°C]	1800	2300	2200
居里温度	$T_c$	°C	>200	>200	>250
饱和磁通密度 H=1194A/m	$B_s$	[23°C] [100°C]	mT 410	500 380	530 430
剩余磁通密度	$B_r$	[23°C]	mT	140	125
饱和矫磁力	$H_c$	[23°C]	A/m	16	15
磁心损耗	$P_{cv}$	[90°C]	79	64	60
		[100°C]	80	70	68
			520	420	400
固有电阻	$\rho$	$\Omega \cdot m$	3.0	6.5	6.0
表观密度	$d_{app}$	$kg/m^3$	$4.8 \times 10^3$	$4.8 \times 10^3$	$4.9 \times 10^3$
热膨胀系数	$\alpha$	1/K	$12 \times 10^{-6}$	$12 \times 10^{-6}$	$12 \times 10^{-6}$
导热系数	$\kappa$	W/mK	5	5	5
比热	$C_p$	J/kg · K	600	600	600
抗折强度	$\delta_{b3}$	N/m <sup>2</sup>	$9 \times 10^7$	$9 \times 10^7$	$9 \times 10^7$
杨氏系数	E	N/m <sup>2</sup>	$1.2 \times 10^{11}$	$1.2 \times 10^{11}$	$1.2 \times 10^{11}$
磁致伸缩常数	$\lambda_s$		$-0.6 \times 10^{-6}$	$-0.6 \times 10^{-6}$	$-0.6 \times 10^{-6}$

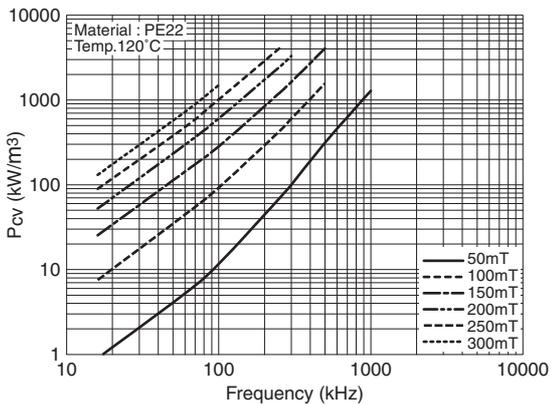
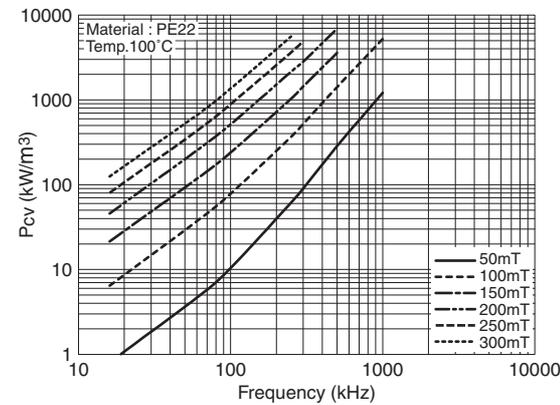
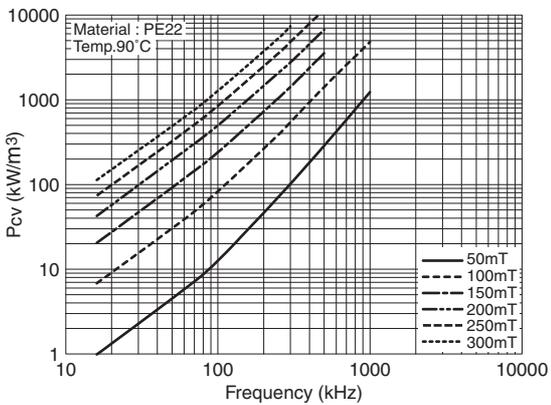
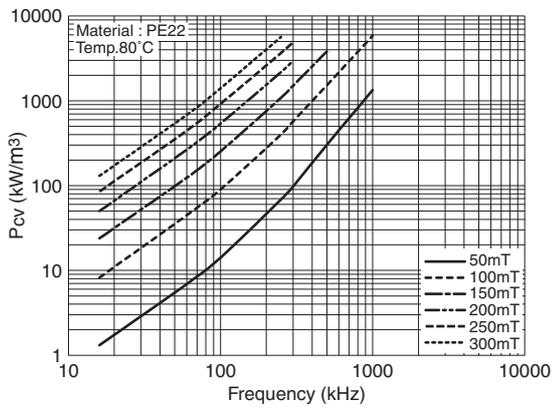
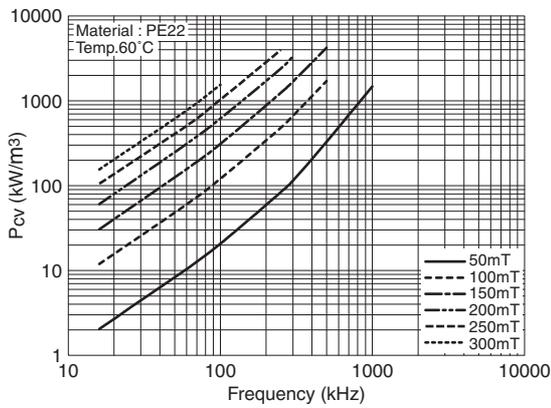
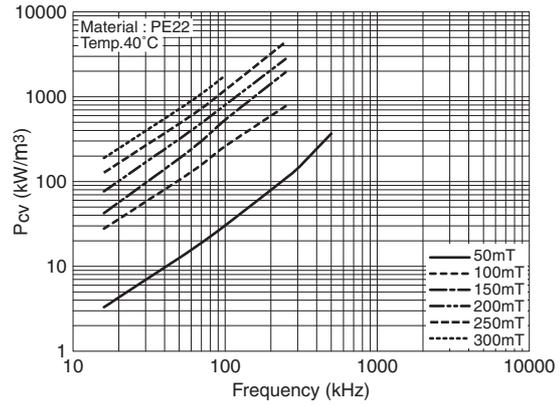
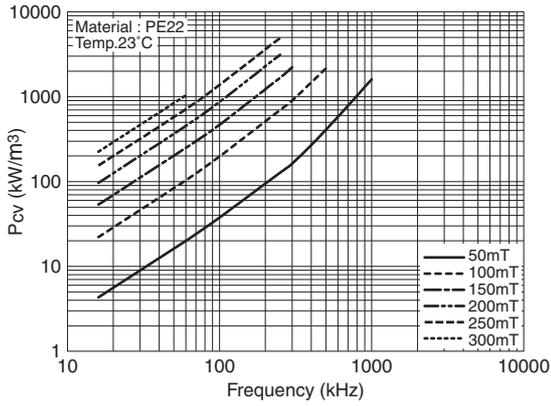
• 1(mT)=10(G), 1(A/m)=0.012566(Oe)

## 磁心损耗－温度特性

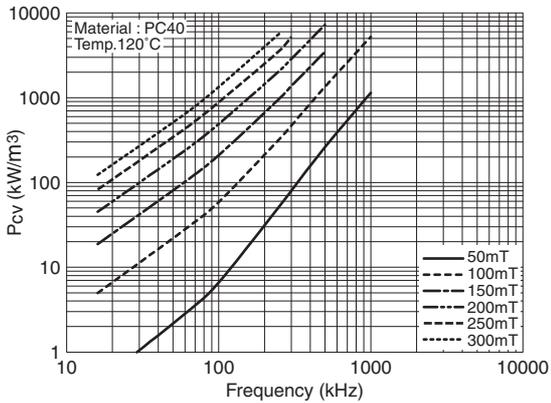
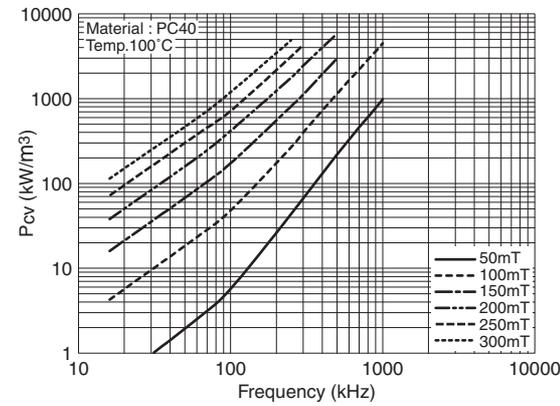
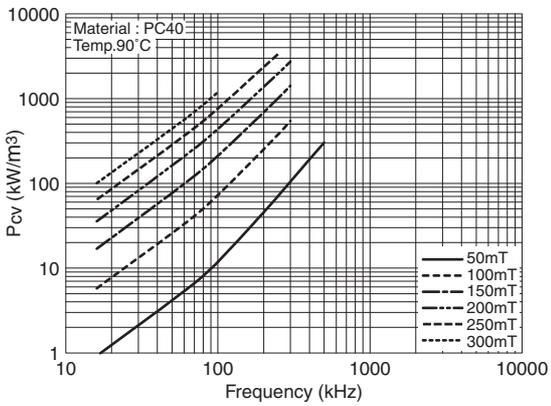
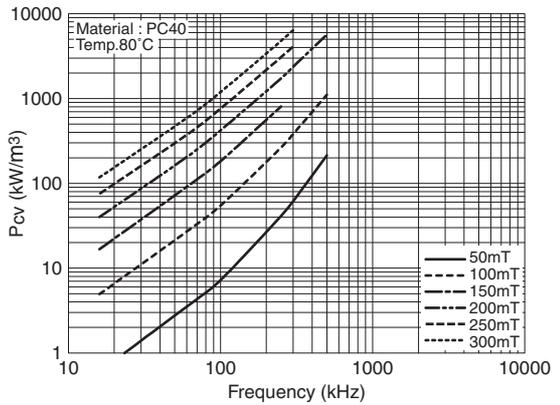
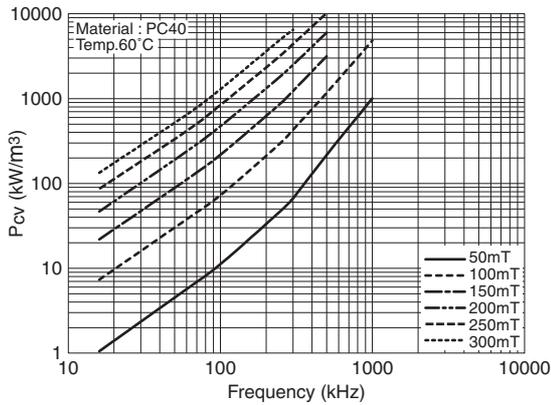
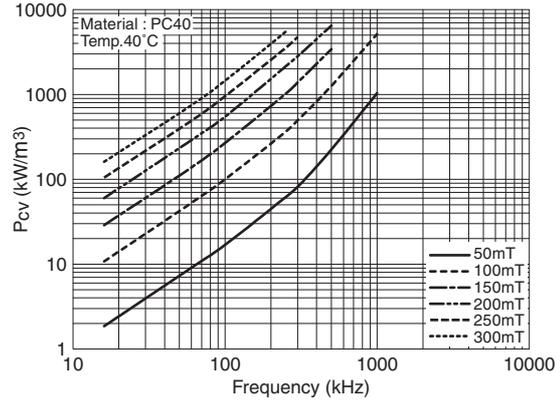
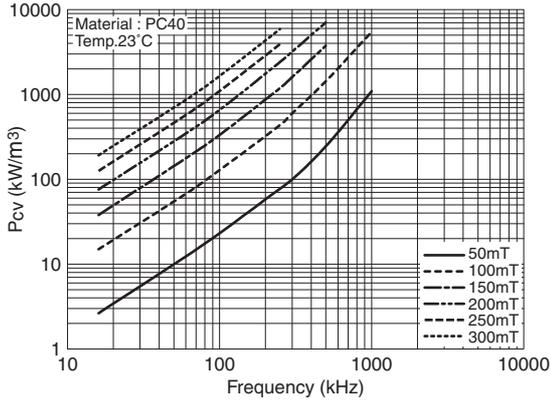


### 磁心损耗—频率特性

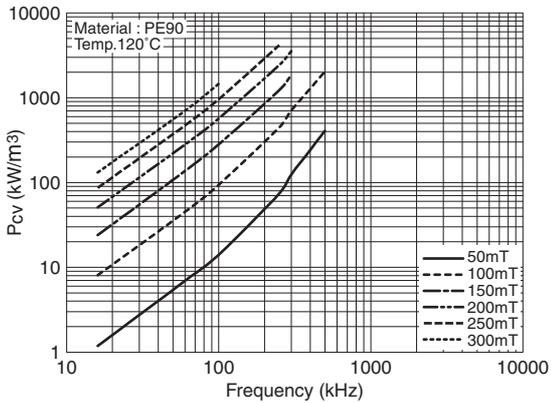
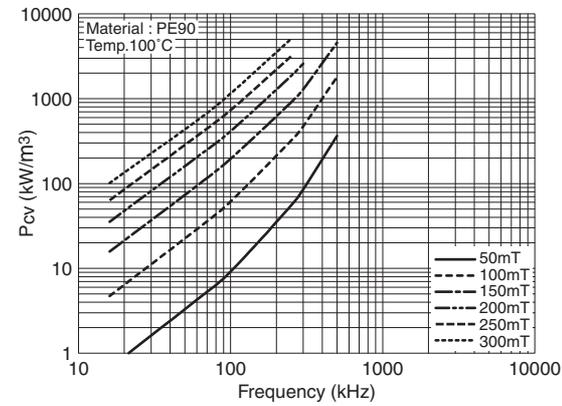
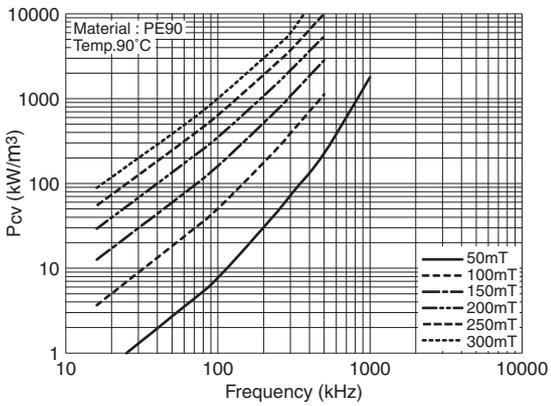
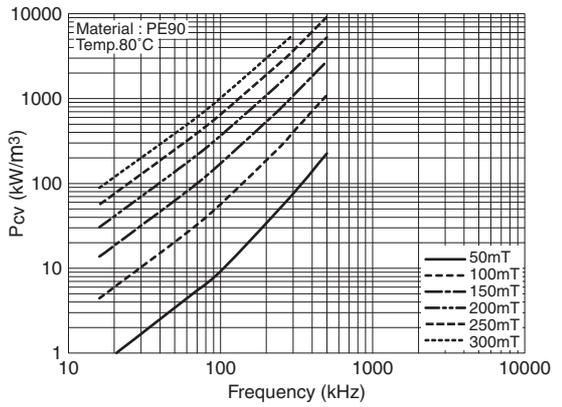
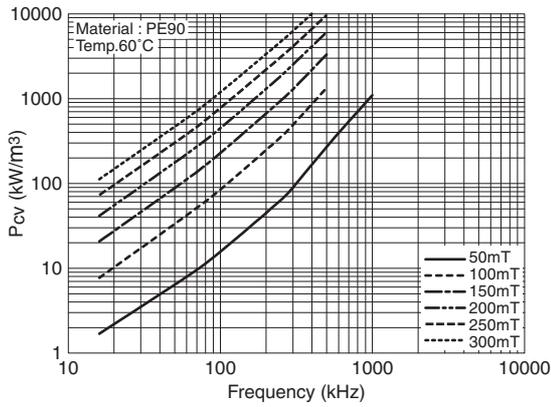
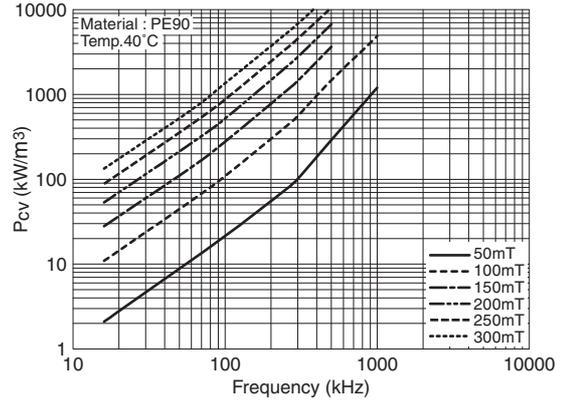
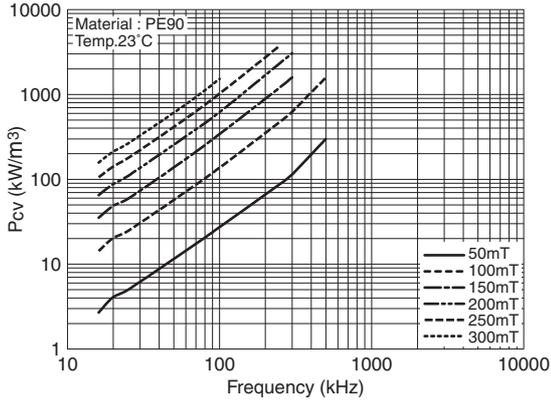
材质名: PE22



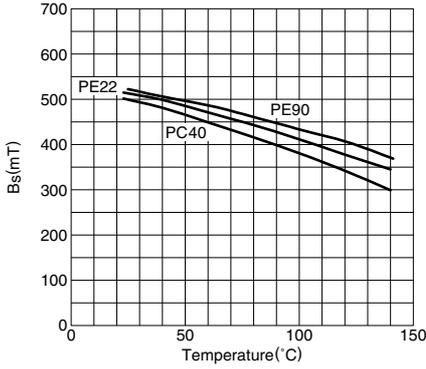
材质名: PC40



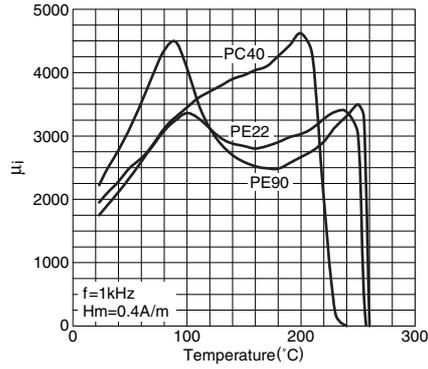
材质名: PE90



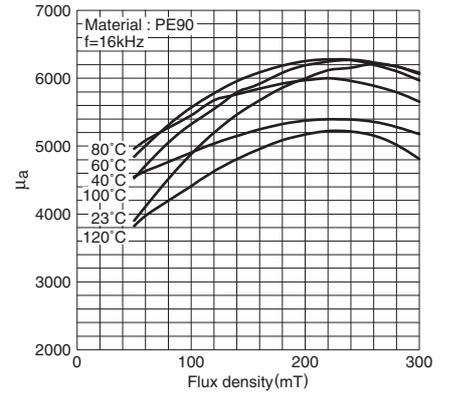
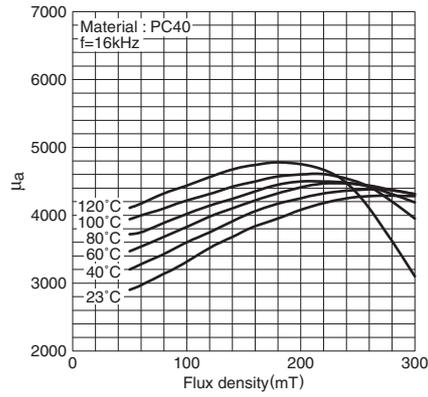
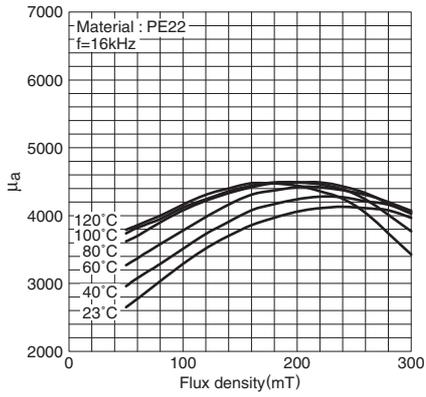
### 饱和磁通密度-温度特性



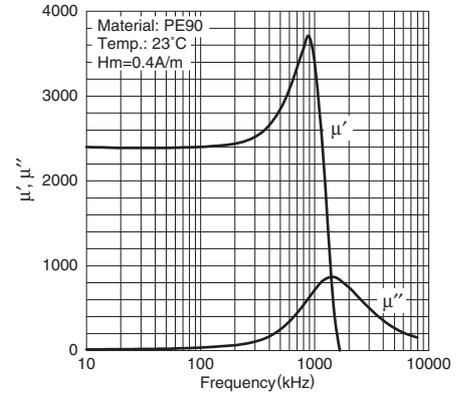
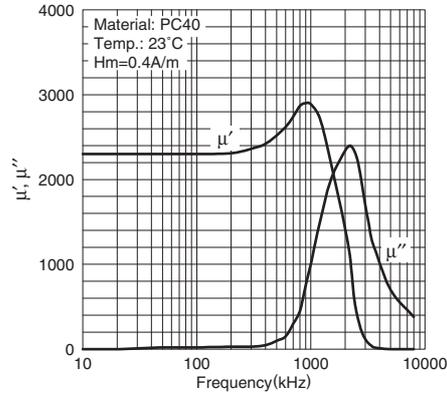
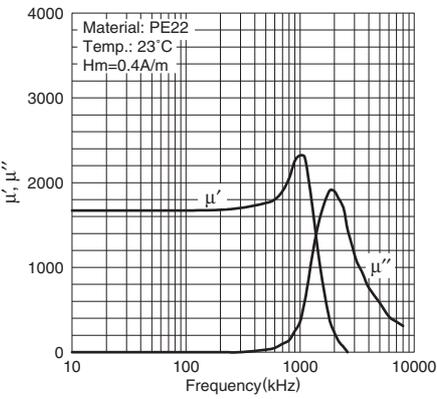
### 初始磁导率-温度特性



### 振幅磁导率-饱和磁通密度特性



### 磁导率-频率特性



## 尺寸共鸣

所谓尺寸共鸣,是指对磁心外加某频率的磁场时,磁心内产生电磁波的驻波,损失增大而磁导率减小的现象。

该现象在相对于磁场垂直的磁心截面的最大尺寸为电磁波波长的约二分之一的整数倍时产生。

$$\lambda = \frac{C}{f \times \sqrt{\mu_r \times \epsilon_r}}$$

C: 真空中的电磁波速度 ( $3.0 \times 10^8 \text{m/s}$ )

$\mu_r$ : 相对磁导率

$\epsilon_r$ : 相对介电常数

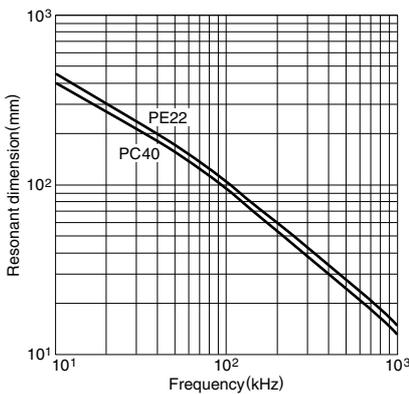
f: 外加磁场(电磁波)的频率

此外,插入空隙使用时,  $\mu_e$  会减小,所以即使使用相同的磁心,通过插入空隙,也能够更高频率范围下使用。

发生尺寸共鸣时,磁导率将会急速减小,因此在设计实际使用的频率时要注意避免发生尺寸共鸣。

如果在设计上出现发生尺寸共鸣的可能性,可利用在磁路方向上分割磁心并进行粘贴的磁心制作方法防止尺寸共鸣。

## 共鸣尺寸－频率特性



## 使用铁氧体磁心时的一般注意事项

- 选择铁氧体磁心的材质和形状时,请根据电感值,最大饱和磁通密度,磁心损耗,温度特性,频率特性,居里温度等目录(产品手册)标示范围(宽裕度考虑在内)进行选择。
- 为了防止发生绝缘不良及层间短路,请选择不会发生腐蚀及反应的构件,此外,请注意避免线圈的卷绕松弛及金属线损伤。
- 请注意避免用所使用的设备,夹具工具等对磁心造成冲击,以免使其破裂。
- 请考虑使用外壳,线轴,胶带等作为绝缘对策。
- 请选择热膨胀系数尽可能与铁氧体相近的外壳,线轴等使用。
- 作为磁心破裂及绝缘的对策,设计时请在所使用的外壳,线轴,线圈与铁氧体磁心之间留取空隙。
- 铁氧体磁心抗冲击性较弱,要充分注意轻拿轻放。
- 外观方面以本公司标准进行判断。
- 请勿靠近强力磁铁。
- 请注意避免由设备,夹具工具等对其造成冲击。
- 抗热冲击性较弱,请注意使其避免剧烈的温度变化。
- 铁氧体研磨面的边角很锋利,且有时会带有微小的毛刺,如不小心碰到,可能导致受伤。
- 有些铁氧体磁心较重,为防止受伤,翻倒,闪腰等,在进行包装箱的堆放及使用时,请多加小心。
- 为防止运输途中造成磁心破损,产品的内包装有时会采用较难取出的包装材料,因此在取出磁心时,要注意避免使磁心破损。
- 请切勿对铁氧体磁心进行再加工,否则会引起受伤等事故。