

Ferritkerne für Induktivitäten der Leistungselektronik

Ferrite cores for inductive components for power electronics

Induktivitäten auf Basis von großvolumigen Ferritkernen werden heutzutage hauptsächlich für Energieübertragung und Entstörung eingesetzt. Dabei liegen die Anwendungen vorwiegend in den Bereichen:

- Elektrischer Bahnbetrieb mit 600 - 700V Gleichspannung
- Stromversorgungen im kW-Bereich
- Wechselrichter
- Frequenzumrichter
- Schweißgeräte

Als Bauformen, aufgebaut auf E-, U-, I- oder Ringkernbasis, kommen dabei zum Einsatz:

- Netzurückwirkungsdrösseln
- Stromkompensierte Drösseln
- Schaltnetzteile mit hoher Taktfrequenz
- Netzfilter für Frequenzen von 50 Hz - 50 kHz
- Festinduktivitäten für hohe Leistungen
- Induktivitäten für Leistungsverstärker
- PFC-Drösseln

Desweiteren besteht die Möglichkeit, mehrere Großkerne durch Kleben oder geeignete Montage zu noch größeren Einheiten zusammenzufassen.

Die Ferritmaterialien werden entsprechend der Applikation ausgewählt und können in folgende Gruppen eingeteilt werden:

- Leistungsferrit (K 2004 - K 2008)
- Ferrit für Entstöranwendungen (K 4000 - K 6000)

Nowadays, inductivities on the basis of large core sizes are mainly applied for noise suppression and power transmission. These applications refer principally to:

- Electrical railway services operating with 600 - 700 d.c. voltage
- Power supplies in the kW-range
- Inverters
- Frequency converters
- Welding equipment

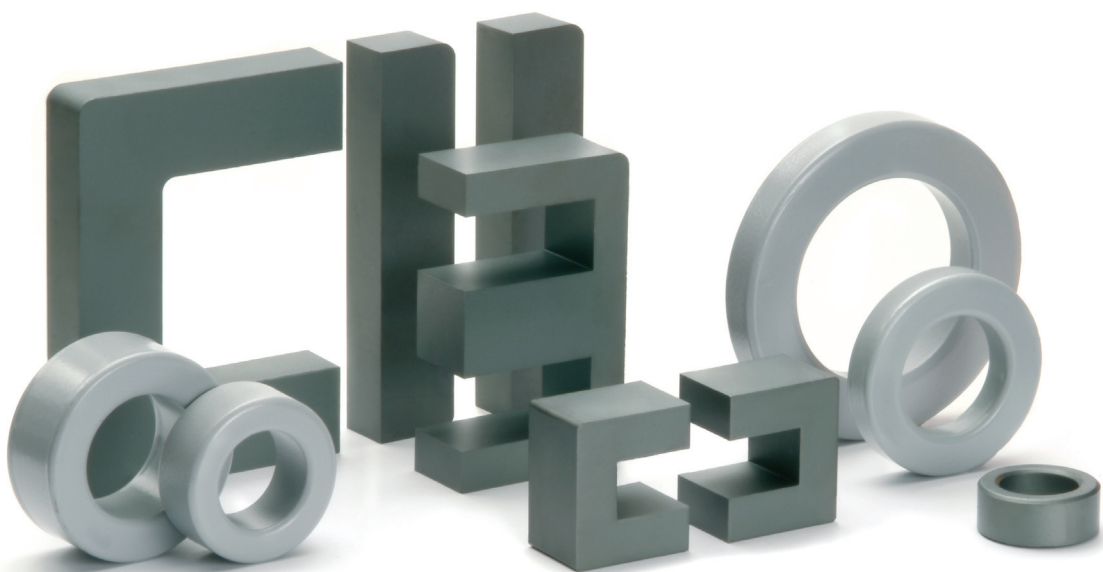
The following components, manufactured on the basis of E,U or ring cores, are being applied:

- Network chokes
- Common mode chokes
- SMPS with high clock frequency
- Line filters for a frequency range of 50 Hz to 50 kHz
- Fixed inductivities for high performance
- Inductive components for power amplifiers
- PFC-chokes

Several large cores could be mounted or glued together to larger devices.

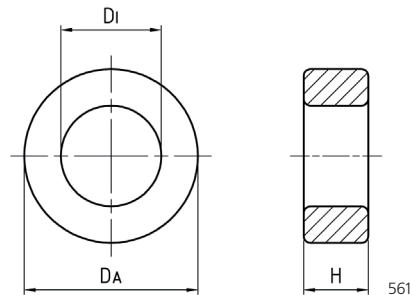
Ferrite materials are chosen according to the respective application and can be divided into the following groups:

- Power ferrite (K 2004 - K 2008)
- Ferrite for noise suppression applications (K 4000 - K 6000)



Materialeigenschaften Material characteristics

Werkstoff Material	K 2004	K 2006	K 2008	K 4000	K 6000
Anfangspermeabilität μ_i Initial permeability μ_i	2000 $\pm$ 25%	2100 $\pm$ 25%	2300 $\pm$ 25%	4000 $\pm$ 25%	6000 $\pm$ 25%
Induktion B Flux density B bei Feldstärke H at magnetic field strength H	$\geq$ 455 mT 800 A/m	$\geq$ 480 mT 800 A/m	$\geq$ 490 mT 800 A/m	$\geq$ 380 mT 800 A/m	$\geq$ 370 mT 800 A/m
Remanenz B_r Remanence B_r	$\geq$ 200 mT	$\geq$ 200 mT	$\geq$ 200 mT	$\geq$ 120 mT	$\geq$ 150 mT
Koerzitivfeldstärke H_c Coercive force H_c	$\leq$ 20 A/m	$\leq$ 20 A/m	$\leq$ 20 A/m	$\leq$ 10 A/m	$\leq$ 8 A/m
Bezogener Temperaturbeiwert $\alpha_F \times 10^{-6}/K$ Relative temperature factor $\alpha_F \times 10^{-6}/K$ bei/at -25 ... +25°C +5 ... +25°C +25 ... +55°C +25 ... +70°C				$\leq$ 1,5 $\leq$ 1,0 $\leq$ 0,5 $\leq$ 0,5	$\leq$ 2,0 $\leq$ 1,0 $\leq$ 1,0 $\leq$ 1,0
Bez. Verlustfaktor $\tan\delta/\mu_i \times 10^{-6}$ Rel. loss factor $\tan\delta/\mu_i \times 10^{-6}$ bei/at 10 kHz 50 kHz 70 kHz 100 kHz				$\leq$ 0,5 $\leq$ 10 $\leq$ 17 $\leq$ 50	$\leq$ 1,0 $\leq$ 12 $\leq$ 20 $\leq$ 30
Verlustleistung P_v Power losses P_v bei/at 25kHz, 200mT, 25°C 25kHz, 200mT, 100°C	$\leq$ 0,21 W/cm ³ $\leq$ 0,18 W/cm ³	$\leq$ 0,16 W/cm ³ $\leq$ 0,12 W/cm ³	$\leq$ 0,14 W/cm ³ $\leq$ 0,09 W/cm ³		
Spezifischer Widerstand ρ Resistivity ρ	$\geq$ 1 Ω m	$\geq$ 1 Ω m	$\geq$ 1 Ω m	$\geq$ 0,5 Ω m	$\geq$ 0,3 Ω m
Materialkennziffer Material code	024	026	028	004	006



Ringkerne Ring Cores

Bezeichnung Name	R 40/24/16	R 56/32/18	R 63/38/25	R 80/40/15	R 102/65,8/15
Abmessungen/Dimensions D_A / mm D_I / mm H / mm	40 $\pm$ 1,2 24 $\pm$ 0,7 16 $\pm$ 0,5	55,4 $\pm$ 1,6 32,4 $\pm$ 0,9 18 $\pm$ 0,7	63 $\pm$ 2,0 38 $\pm$ 1,2 25 $\pm$ 0,8	80 $\pm$ 2,5 40 $\pm$ 1,2 15 $\pm$ 0,5	102 $\pm$ 2,0 65,8 $\pm$ 1,3 15 $\pm$ 0,5
Formkonstanten/Core factor C_1 / mm ⁻¹ l_e / mm A_e / mm ² V_e / mm ³	0,77 96,3 125 12000	0,652 131,5 201 26500	0,497 152 306 46500	0,6 174,2 287 50000	0,96 255,3 266 68000
A_L -Wert/ A_L value für/for K 2004 K 2006 K 2008 K 4000 K 6000	3250 nH $\pm$ 25% 3400 nH $\pm$ 25% 3700 nH $\pm$ 25% 6500 nH $\pm$ 25% 9800 nH $\pm$ 25%	3850 nH $\pm$ 25% 4050 nH $\pm$ 25% 4400 nH $\pm$ 25% 7700 nH $\pm$ 25% 11550 nH $\pm$ 25%	5050 nH $\pm$ 25% 5300 nH $\pm$ 25% 5800 nH $\pm$ 25% 10100 nH $\pm$ 25% 15150 nH $\pm$ 25%	4150 nH $\pm$ 25% 4350 nH $\pm$ 25% 4750 nH $\pm$ 25% 8300 nH $\pm$ 25% 12450 nH $\pm$ 25%	2600 nH $\pm$ 25% 2750 nH $\pm$ 25% 3000 nH $\pm$ 25% 5250 nH $\pm$ 25% 7850 nH $\pm$ 25%
Verluste/Losses P bei/at 25 KHz, 200mT, 100°C für/for K 2004 K 2006 K 2008	$\leq$ 2,14 W $\leq$ 1,36 W $\leq$ 1,10 W	$\leq$ 4,8 W $\leq$ 3,1 W $\leq$ 2,4 W	$\leq$ 8,4 W $\leq$ 5,3 W $\leq$ 4,2 W	$\leq$ 9,0 W $\leq$ 5,7 W $\leq$ 4,5 W	$\leq$ 12,2 W $\leq$ 7,8 W $\leq$ 6,1 W
Bestellnummer/Code no. unbeschichtet/uncoated beschichtet /coated	318 402416 xxx 317 402416 xxx	318 563218 xxx 317 563218 xxx	318 633825 xxx 317 633825 xxx	318 804015 xxx 317 804015 xxx	318 022615 xxx 317 022615 xxx

„xxx“ Materialkennziffer/Material code