

DIN EN 60401-3

ICS 29.100.10

Einsprüche bis 2013-07-27
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60401-3:2004-05

Entwurf**Begriffe und Bezeichnungssystem für Kerne aus weichmagnetischen Ferriten –****Teil 3: Leitfaden für das Datenformat für Übertrager- und Spulenkerne in
Herstellerkatalogen
(IEC 51/1033/CD:2013)**

Terms and nomenclature for cores made of magnetically soft ferrites –
Part 3: Guidelines on the format of data appearing in manufacturers' catalogues of
transformer and inductor cores
(IEC 51/1033/CD:2013)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-05-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 22 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Messverfahren	5
4 Tabelle für Materialeigenschaften und Messbedingungen.....	5
5 Integrität der Werte	5
6 Zuverlässigkeit.....	8
Anhang A (informativ) Spannungsfestigkeitstest für isolierte Ringkerne	9
 Bilder	
Bild A.1 – Methode A: Messverfahren	9
Bild A.2 – Methode B 1: Messverfahren	10
Bild A.3 – Methode B 2: Messverfahren	10
Bild A.4 – Methode B 3: Messverfahren	11
 Tabellen	
Tabelle 1 – Regeln für den Wert der in Tabelle 2 angegebenen Eigenschaften.....	5
Tabelle 2 – Wert der Eigenschaften und Messbedingungen.....	6

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 51/1033/CD:2013 „Terms and nomenclature for cores made of magnetically soft ferrites – Part 3: Guidelines on the format of data appearing in manufacturers' catalogues of transformer and inductor cores“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 51 „Magnetic components and ferrite materials“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 625 „Magnetische Bauelemente und deren Komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60401-3:2004-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung des Abschnittes 6 mit Betrachtungen zur Zuverlässigkeit;
- b) Ergänzung des informativen Anhanges A zu Spannungsfestigkeitsprüfungen für isolierte Ringkerne.

Begriffe und Bezeichnungssystem für Kerne aus weichmagnetischen Ferriten – Teil 3: Leitfaden für das Datenformat für Übertrager- und Spulenkern in Herstellerkatalogen

Einleitung

Ein Hersteller kann aus den unterschiedlichen Gründen beabsichtigen, in seinem Katalog typische Daten für Materialparameter zu veröffentlichen, die an Probekörpern gemessen wurden. Der Zweck dieses Teils der IEC 60401 ist die Förderung der Vergleichbarkeit derartiger Angaben für weichmagnetische Ferritmaterialien.

Mit Ausnahme einiger Grenzwerte für bestimmte Eigenschaften, die für jeden Kern individuell anzugeben sind, sind die in dieser Norm beschriebenen Eigenschaften Materialkennwerte, welche die Beurteilung von Ferritmaterialien deutlich erleichtern sollen. Es sollte jedoch zur Kenntnis genommen werden, dass es keinen direkten Zusammenhang zwischen den Materialkennwerten, die an Probekörpern gemessen wurden, und den entsprechenden Parametern gibt, die an anderen Kernen aus dem gleichen Material gemessen wurden, weil Unterschiede in der Geometrie und Streuungen im Produktionsprozess vorhanden sind. Ebenso wenig lässt die Extrapolation von Materialkennwerten bei anderen Flussdichten und Frequenzen einen gültigen Vergleich von Kernen aus unterschiedlichen Werkstoffen unter diesen neuen Betriebsbedingungen zu.

Deshalb wird betont, dass es unmöglich ist, einen Kern auf der Grundlage der von einem Hersteller in seinem Katalog veröffentlichten Materialeigenschaften zu konstruieren und genau zu beschreiben, ohne zuvor mit dem Hersteller in Kontakt zu treten. Ebenso wenig sollte die Veröffentlichung der Materialkennwerte als Garantie für die Kerneigenschaften angesehen werden; dazu kann nur die Spezifikation des Kerns herangezogen werden.

Es wird nachdrücklich empfohlen, dass der Hersteller zu den Materialkennwerten eine Erläuterung gibt, deren Inhalt die beiden oben genannten Feststellungen zu den Grenzen derartiger Angaben betrifft.

Diese Norm gibt weiterhin die Vergleichbarkeit von unterschiedlichen Ferritmaterialklassen bei verschiedenen Herstellern an, indem die Grundeigenschaften der Zuverlässigkeit und des Temperaturverhalten definiert werden, die spezifisch für alle MnZn Ferritmaterialien sind, und indem die bestehenden Einschränkungen festgelegt werden, die bei der genaueren Beschreibung der charakteristischen Eigenschaften vorhanden sind.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60401 enthält eine Richtlinie für ein einheitliches Verfahren zur Angabe der Eigenschaften weichmagnetischer Ferritwerkstoffe und der Messbedingungen, unter denen sie zu bestimmen sind. Er ist zur Anwendung für Kataloge der Hersteller von Übertrager- und Spulenkernen vorgesehen, um die Vergleichbarkeit derartiger Angaben zu unterstützen. Den Anwendern und Herstellern wird zusätzlich eine Anleitung zum Test und zur Spezifikation der Zuverlässigkeit von Ferritkernen und für Bauelemente mit Ferritkernen gegeben.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 61332:2005, *Soft ferrite material classification*

IEC 61604:1997, *Dimensions of uncoated ring cores of magnetic oxides*

IEC 62044-1:2002, *Cores made of soft magnetic materials – Measuring methods – Part 1: Generic specification*

IEC 62044-2:2005, *Cores made of soft magnetic materials – Measuring methods – Part 2: Magnetic properties at low excitation level*

IEC 62044-3:2000, *Cores made of soft magnetic materials – Measuring methods – Part 3: Magnetic properties at high excitation level*

IEC 62211:2003, *Inductive components – Reliability management*

IEC 60424-1:1999, *Ferrite cores – Guide on the limits of surface irregularities – Part 1: General specification*

IEC 61631:2001, *Test method for the mechanical strength of cores made of magnetic oxides*

3 Messverfahren

Die Messverfahren sollten den allgemeinen Verfahren und Vorsichtsmaßnahmen entsprechen, die in IEC 62044-1, IEC 62044-2 und IEC 62044-3 angegeben sind. Der Prüfkörper für die magnetischen Messungen sollte ein Ringkern, vorzugsweise zwischen R10 und R36 nach IEC 61604 sein, der entsprechende A_e -Werte im Bereich von 8 mm^2 bis 100 mm^2 besitzt. Die empfohlenen Prüfbedingungen sind in Tabelle 2 und den zugehörigen Anmerkungen enthalten.

4 Tabelle für Materialeigenschaften und Messbedingungen

Die in Tabelle 2 angegebenen Bedingungen wurden so gewählt, dass sie weitestgehend repräsentativ für die in der gängigen Praxis angewendeten Bedingungen sind. Dies bedeutet, dass in der Mehrzahl der Fälle die jetzt vom Hersteller veröffentlichten Werte sich nur leicht von den entsprechenden Werten bei den Messbedingungen unterscheiden, die in der Tabelle 2 angegeben sind. Es ist deshalb zu erwarten, dass nur geringfügige Anpassungen zu vorhandenen Katalogen erforderlich sind.

Die folgenden angegebenen Regeln werden den Herstellern bei der Anwendung von Tabelle 2 empfohlen:

- Eigenschaften, die für die Anwendung des betreffenden Materials nicht von Bedeutung sind, sollten weggelassen werden;
- wenn für eine Eigenschaft mehrere Messbedingungen angegeben sind, von denen eine oder mehrere unterstrichen sind, müssen diese angewendet werden und die übrigen sind freigestellt;
- wenn keine der Messbedingungen unterstrichen ist, ist die Auswahl freigestellt, jedoch muss mindestens eine Bedingung angewendet werden;
- Werte, die unter Bedingungen erhalten wurden, die von den in der Tabelle festgelegten Bedingungen abweichen, dürfen den Werten hinzugefügt werden, die nach b) und c) gefordert sind.

5 Integrität der Werte

Die folgenden in Tabelle 1 angegebenen Regeln sind für die Werte der in Tabelle 2 angegebenen Eigenschaften anzuwenden. Zum besseren Verständnis wird empfohlen, bei jedem Wert in einem Herstellerdokument anzugeben, ob es sich um einen typischen Wert oder einen Grenzwert handelt.

Tabelle 1 – Regeln für den Wert der in Tabelle 2 angegebenen Eigenschaften

Dokumentart	Typischer Wert	Grenzwert
Tabelle der Materialeigenschaften ^a	THD_F , Z_N , P_V	μ_i , B_S , $(\tan \delta)/\mu_i$, η_B , T_C , α_F , D_F
Diagramm der Eigenschaften	alle Eigenschaften	
Tabelle der Eigenschaften des (geformten) Kerns		A_L , THD_F , Z_N , P_V
^a Alle anderen Werte in einer Tabelle der Materialeigenschaften, die hier nicht festgelegt sind, sind als typische Werte anzugeben.		

Tabelle 2 – Wert der Eigenschaften und Messbedingungen

Eigenschaft – nur gültig für einen Ringkern der Größen R10 bis R36 als Prüfling (siehe Abschnitt 3)	Formel- zeichen	Einheit	Messbedingungen				
			Frequenz kHz	Feldstärke kA/m	Spitzen- flussdichte mT	Temperatur °C (siehe Abschnitt 4)	Anmer- kungen
Anfangspermeabilität	μ_i	–	≤ 10		$< 0,50$	25	
Magnetische Sättigungsflussdichte	B_s	mT	≤ 10	$1,2 (\mu_i > 1000)$		<u>25</u> ; 100 ^a	
Magnetische Restflussdichte	B_r	mT	≤ 10	$3 (1000 \geq \mu_i > 500)$ $10 (500 \geq \mu_i > 100)$		<u>25</u> ; 100	1
Koerzitivkraft	H_c	A/m	≤ 10	$20 (100 \geq \mu_i)$		<u>25</u> ; 100	1
Verluste bei geringer Flussdichte	$(\tan \delta) / \mu_i$	–	–		$< 0,25$	25	2
Hysteresekonstante des Materials	η_B	T^{-1}	$10 (\mu_i \geq 500)$		$B_1 \quad B_2$ 1,5 3,0	25	3
			$100 (\mu_i \leq 500)$		0,3 1,2		
Curie-Temperatur	T_c	°C	≤ 10		$< 0,25$		4
Temperaturkoeffizient der Permeabilität	α_F	$10^{-6} / ^\circ\text{C}$	≤ 10		$< 0,25$	zwischen $\begin{cases} -40 \\ -25 \\ +5 \\ +55 \\ +85 \end{cases}$	5
(Massen-)Dichte	d_b	kg/m^3					
Desakkomodations- faktor	D_F	10^{-6}	≤ 10		$< 0,25$	25; 40	4
spezifischer Widerstand ^b	ρ	Ωm	d.c.		–	25	6
Gesamt-Oberschwin- gungsverzerrungs- faktor	THD_F	dB	5		50	25	7
Impedanz	Z_N	Ω/m			$< 0,25$	25	4
Die folgenden Eigenschaften gelten nur für Materialien, die im Leistungsapplikationsbereich eingesetzt werden.							

(Volumenbezogene) Verlustleistungsdichte	P_v	kW/m^3	25		200	<u>100</u> ; Mindest- temperatur- verlust	8
			100		200		
			100		100		
			200		100		
			300		100		
			500		50		
			1 000		50		
			2 000		20		
			5 000		10		
			50		150	25; <u>100</u>	9
Amplituden- permeabilität	μ_a		≤ 25		400 <u>320</u>	25 <u>100</u>	10

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich des Messverfahrens, insbesondere der Frequenz, sollten Angaben gemacht werden.

ANMERKUNG 2 Die Messung muss bei der Frequenz durchgeführt werden, die entsprechend der μ_i aus IEC 61332, Tabellen 1 und 2 ausgewählt wurde. Die Verluste bei geringer Flussdichte dürfen in Form einer Kurve als Funktion der Frequenz angegeben werden. Niedrige Verluste schließen Wirbelstromverluste und Restverluste ein, jedoch können Erstere im Vergleich zu Letzteren vernachlässigt werden, siehe Abschnitt 3.

ANMERKUNG 3 η_B muss auf der Messung bei zwei Flussdichten B_1 und B_2 beruhen, bei der $B_1 \leq 0,5 \times B_2$ ist.

ANMERKUNG 4 Das Messverfahren muss IEC 62044-2 entsprechen.

ANMERKUNG 5 $\alpha_F = \frac{\mu_T - \mu_{\text{ref}}}{\mu_{\text{ref}}^2} \times \frac{1}{T - T_{\text{ref}}}$ Das Messverfahren muss IEC 62044-2 entsprechen.

ANMERKUNG 6 Vom Prüfling muss die Brennhaut entfernt werden. Die elektrische Feldstärke darf nicht 0,1 kV/m überschreiten.

ANMERKUNG 7 $THD_F = 20 \log \left\{ \frac{(V_m/V_1)}{\mu_{ea}/CCF} \right\}$ Dabei ist $CCF = \frac{1}{\sqrt{1 + (3\omega L_p/R_s)^2}}$. Das Messverfahren und die

Kerngröße müssen IEC 62044-2 entsprechen. Diese Eigenschaft gilt nur für spezifische Applikationen wie z. B. XDSL.

ANMERKUNG 8 Für die Bestimmung der volumenbezogenen Verlustleistung P_v muss das effektive Volumen V_e nach IEC 62044-3 verwendet werden. Für die Bestimmung der volumenbezogenen Verlustleistung P_v muss die Spannung für die erforderliche Flussdichte nach IEC 62044-3 berechnet werden. Die Leistungsverluste dürfen als Kurvenschar als Funktion der Flussdichte in Abhängigkeit von der Frequenz als Parameter der einzelnen Kurven angegeben werden. Wenn spezifische Werte der Leistungsverluste angegeben werden, müssen diese den bevorzugten Kombinationen aus Frequenz und Flussdichte in Tabelle 2 entsprechen.

ANMERKUNG 9 Diese Bedingung gilt für Kerne, die als Rücklicht verwendet werden müssen.

ANMERKUNG 10 Für die Bestimmung der Amplitudenpermeabilität muss das Messverfahren IEC 62044-3 entsprechen.

^a Für Materialien, die im Leistungsapplikationsbereich eingesetzt werden, sind beide Temperaturen anzuwenden; bei anderen Applikationen ist die höhere Temperatur freigestellt.

^b Früher auch als „spezifischer Widerstand“ bezeichnet.