

DIN EN 60205

ICS 29.100.10

Ersatz für
DIN EN 60205:2007-03
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Berechnung der effektiven Kernparameter magnetischer Formteile
(IEC 60205:2006 + A1:2009);
Deutsche Fassung EN 60205:2006 + A1:2009**

Calculation of the effective parameters of magnetic piece parts
(IEC 60205:2006 + A1:2009);
German version EN 60205:2006 + A1:2009

Calcul des paramètres effectifs des pièces ferromagnétiques
(CEI 60205:2006 + A1:2009);
Version allemande EN 60205:2006 + A1:2009

Gesamtumfang 29 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-05-01 angenommene EN 60205 gilt zusammen mit der am 2009-02-01 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2009-08-01.

Daneben darf DIN EN 60205:2007-03 noch bis 2012-02-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60205/A1:2008-07.

Für diese Norm 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.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 51 „Magnetic components and ferrite materials“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60205:2007-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Überarbeitung und Neufassung von Abschnitt 3.12 PQ-Kernpaare.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60205: 2001-12, 2007-03

Berechnung der effektiven Kernparameter magnetischer Formteile
(IEC 60205:2006 + A1:2009)

Calculation of the effective parameters of
magnetic piece parts
(IEC 60205:2006 + A1:2009)

Calcul des paramètres effectifs des pièces
ferromagnétiques
(CEI 60205:2006 + A1:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-05-01 und die A1 am 2009-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60205:2006 + A1:2009 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 51/848/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60205, ausgearbeitet von dem IEC/TC 51 „Magnetic components and ferrite materials“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-05-01 als EN 602050 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60205:2001.

Gegenüber EN 60205:2001 beinhaltet diese Europäische Norm folgende wesentliche technische Änderungen:

- a) Die Einheit der Winkel in diesem Text werden durch Verwendung von „Radiant“ beschrieben.
- b) In 2.1 wird hinzugefügt: „Alle Winkel in Radiant“.
- c) In 3.9 ist die Gleichung $\frac{l_2}{A_2} = \frac{\ln d_2 g / d_3}{D\pi (h_1 - h_2)}$ ersetzt worden durch $\frac{l_2}{A_2} = \frac{\ln \frac{d_2}{d_3} g}{D\pi (h_1 - h_2)/2}$.
- d) Die neuen Kernformen EL, ER, PQ, EFD und E-Planar werden in dieser Ausgabe hinzugefügt.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-05-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60205:2006 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 51/928A/CDV, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60205:2006, ausgearbeitet von dem IEC/TC 51 „Magnetic components and ferrite materials“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-02-01 als Änderung A1 zu EN 60205:2006 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-02-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2009 zur Internationalen Norm IEC 60205:2006 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zu A1	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Grundregeln	4
3 Gleichungen für verschiedene Kerntypen	5
3.1 Ringkerne	5
3.2 U-Kernpaar mit rechteckigem Querschnitt	6
3.3 U-Kernpaar mit rundem Querschnitt	7
3.4 E-Kernpaar mit rechteckigem Querschnitt	8
3.5 ETD/EER-Kernpaar	9
3.6 Schalenkernpaar	10
3.7 Rechteck-Kernpaar (RM-Kern)	12
3.8 EP-Kernpaar	14
3.9 PM-Kernpaar	16
3.10 EL-Kernpaar	17
3.11 ER-Kernpaar (niedriges Profil)	19
3.12 PQ-Kernpaare	21
3.13 EFD-Kernpaare	24
3.14 E-Planar-Kernpaare	25
Anhang A (informativ) Zweck der Überarbeitung	27

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt einheitliche Regeln zur Berechnung von effektiven Kernparametern geschlossener magnetischer Kreise aus ferromagnetischen Werkstoffen fest.

2 Grundregeln

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Grundregeln.

2.1 Alle Ergebnisse sollten in Einheiten angegeben werden, die auf Millimeter beruhen, und müssen drei signifikante Stellen aufweisen, jedoch müssen zur Herleitung von l_e , A_e und V_e die Werte von C_1 und C_2 auf fünf signifikante Stellen genau berechnet werden. Alle Winkel werden in Radiant angegeben.

ANMERKUNG Der Zweck, diesen Genauigkeitsgrad festzulegen, dient nur der Sicherstellung, dass bei verschiedenen Herstellern berechnete Parameter identisch sind, und nicht, dass die Parameter so genau bestimmt werden können.

2.2 $A_{\min}$ ist der Nennwert des kleinsten Querschnitts. Alle in die Berechnung von $A_{\min}$ eingehenden Maße müssen Mittelwerte der in den entsprechenden Formteilzeichnungen angegebenen Toleranzgrenzen sein.

2.3 Die Berechnungen dürfen nur auf die Bestandteile eines geschlossenen magnetischen Kreises angewandt werden.

2.4 Alle Maße, die in die Berechnungen eingehen, müssen Mittelwerte der in den entsprechenden Formteilzeichnungen angegebenen Toleranzgrenzen sein.

2.5 Alle Unregelmäßigkeiten in der Ausführung eines Kerns wie kleine Einschnitte, Kerben, Fasen usw. müssen vernachlässigt werden, außer wenn es nicht anderweitig beschrieben wird.

2.6 Wenn in der Berechnung spitze Ecken eines Formteils berücksichtigt werden, dann muss für die mittlere Flussweglänge dieser Ecke der mittlere Kreisbogen, der die Mittelpunkte der anliegenden Querschnitte verbindet, verwendet werden und für den dazugehörigen Querschnitt der Mittelwert der anliegenden Querschnitte.

Berechnung der effektiven Parameter l_e , A_e und V_e

Die effektiven Parameter können wie folgt definiert werden:

$$l_e = C_1^2 / C_2 \quad A_e = C_1 / C_2 \quad V_e = l_e A_e = C_1^3 / C_2^2$$

Dabei ist

l_e die effektive magnetische Weglänge des Kerns (mm);

A_e die effektive Querschnittsfläche (mm²);

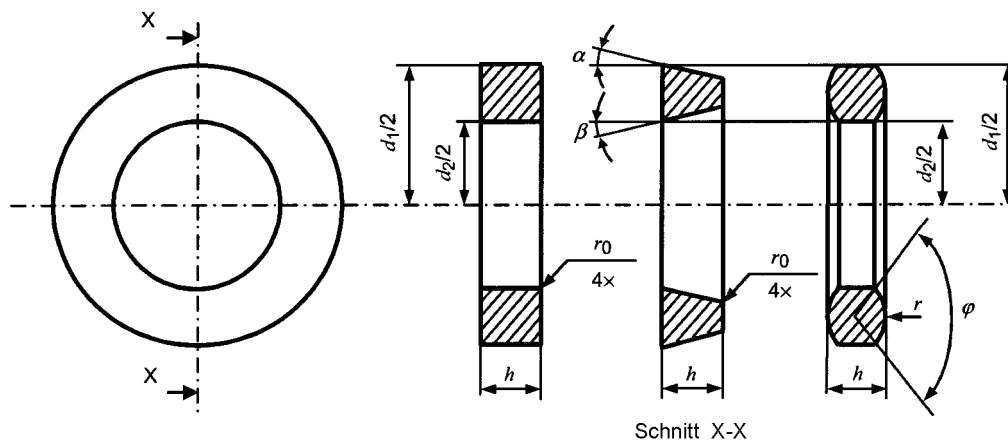
V_e das effektive Volumen (mm³);

C_1 die Kernkonstante (mm⁻¹);

C_2 die Kernkonstante (mm⁻³).

3 Gleichungen für verschiedene Kerntypen

3.1 Ringkerne



$$C_1 = \frac{2\pi}{h_e \ln(d_1/d_2)}$$

$$C_2 = \frac{4\pi(1/d_2 - 1/d_1)}{h_e^2 \ln^3(d_1/d_2)}$$

3.1.1 Für Ringkerne mit rechteckigem Querschnitt und scharfen Kanten

$$h_e = h$$

3.1.2 Für Ringkerne mit rechteckigem Querschnitt und einem merklichen mittleren Rundungsradius r_0

$$h_e = h(1 - k_1) \quad k_1 = \frac{1,7168}{h} \frac{r_0^2}{(d_1 - d_2)}$$

3.1.3 Für Ringkerne mit trapezförmigem Querschnitt und scharfen Kanten

$$h_e = h(1 - k_2)$$

$$k_2 = \frac{h(\tan \alpha + \tan \beta)}{d_1 - d_2}$$

3.1.4 Für Ringkerne mit trapezförmigem Querschnitt und einem merklichen durchschnittlichen Rundungsradius r_0

$$h_e = h(1 - k_1 - k_2)$$

3.1.5 Für Ringkerne mit einem Querschnitt, der kreisförmige Bögen an den Frontseiten besitzt

$$h_e = h - \frac{d_1 - d_2}{4 \sin^2(\varphi/2)} \left(2 \sin \frac{\varphi}{2} - \frac{\sin \varphi}{2} - \frac{\varphi}{2} \right)$$

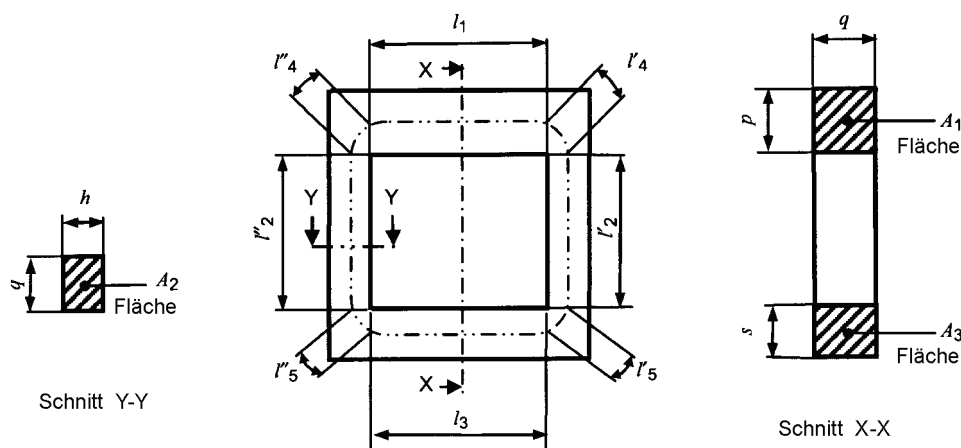
$$\varphi = 2 \arcsin \frac{d_1 - d_2}{4r}$$

ANMERKUNG Wenn die Wicklung gleichmäßig über dem Ringkern verteilt ist, dann ist zu erwarten, dass an allen Punkten innerhalb des Ringkernes die Flusslinien parallel zu seiner Oberfläche verlaufen.

Kein Streufluss wird daher den Ringkern verlassen bzw. in ihn eintreten. Dies rechtfertigt die Verwendung der theoretisch korrekteren Ableitung der effektiven Parameter, die nicht von der Annahme Gebrauch macht, dass der Fluss gleichmäßig über den Querschnitt verteilt sei.

3.2 U-Kernpaar mit rechteckigem Querschnitt

ANMERKUNG Für U+PLT (Blech)-Kerne werden die Gleichungen für U-Kerne verwendet.



Länge des zur Fläche A_2 dazugehörigen Flusspfads:

$$l_2 = l'_2 + l''_2$$

Mittlere Länge des Flusspfades an den Ecken:

$$l_4 = l'_4 + l''_4 = \frac{\pi}{4}(p + h)$$

$$l_5 = l'_5 + l''_5 = \frac{\pi}{4}(s + h)$$

Mittlere Fläche zu l_4 und l_5 :

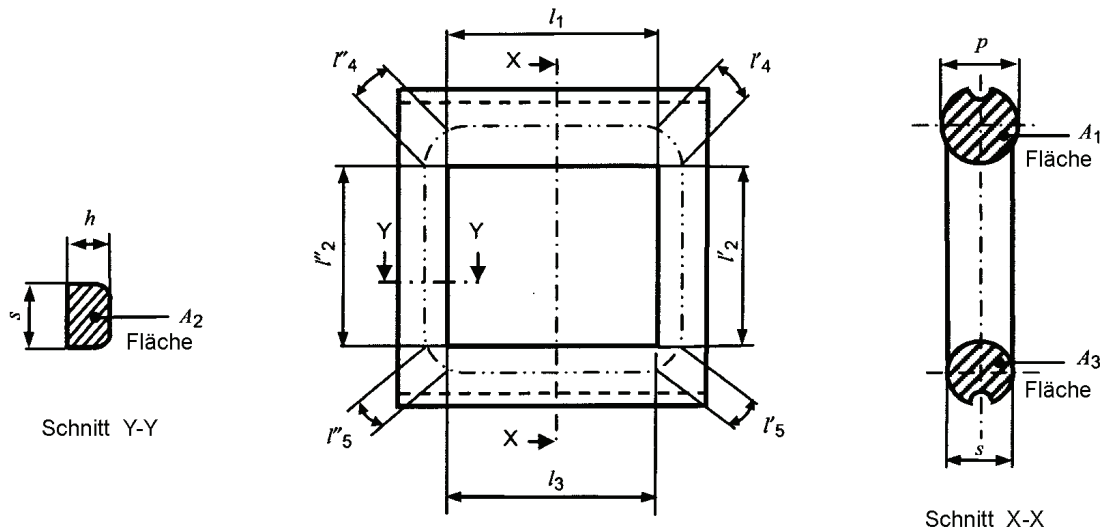
$$A_4 = \frac{A_1 + A_2}{2}$$

$$A_5 = \frac{A_2 + A_3}{2}$$

$$C_1 = \sum_1^5 \frac{l_i}{A_i} \quad C_2 = \sum_1^5 \frac{l_i}{A_i^2}$$

3.3 U-Kernpaar mit rundem Querschnitt

ANMERKUNG Für U+PLT (Blech)-Kerne werden die Gleichungen für U-Kerne verwendet.



Für die Berechnung von A_2 sind alle zur Erleichterung der Herstellung eingeführten Rillen zu vernachlässigen.

Länge des zur Fläche A_2 dazugehörigen Flusspfads:

$$l_2 = l'_2 + l''_2$$

Mittlere Länge des Flusspfads an den Ecken:

$$l_4 = l'_4 + l''_4 = \frac{\pi}{4}(p + h)$$

$$l_5 = l'_5 + l''_5 = \frac{\pi}{4}(s + h)$$

Mittlere Flächen zu l_4 und l_5 :

$$A_4 = \frac{A_1 + A_2}{2}$$

$$A_5 = \frac{A_2 + A_3}{2}$$

$$C_1 = \sum_1^5 \frac{l_i}{A_i} \quad C_2 = \sum_1^5 \frac{l_i}{A_i^2}$$