

	DIN EN 61857-21 (VDE 0302-21)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE

ICS 29.080.30

Einsprüche bis 2008-09-30

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61857-21
(VDE 0302-21):2005-06

Entwurf

**Elektrische Isoliersysteme –
Verfahren zur thermischen Bewertung –
Teil 21: Spezielle Bedingungen für Mehrzweckmodelle –
Anwendungen bei Drahtwicklungen
(IEC 112/93/CDV:2008);
Deutsche Fassung FprEN 61857-21:2008**

Electrical insulation systems –
Procedures for thermal evaluation –
Part 21: Specific requirements for general-purpose models –
Wire-wound applications
(IEC 112/93/CDV:2008);
German version FprEN 61857-21:2008

Systèmes d'isolation électriques –
Procédures d'évaluation thermique –
Partie 21: Exigences particulières pour les modèles d'usage général –
Applications aux enroulements à fil
(CEI 112/93/CDV:2008);
Version allemande FprEN 61857-21:2008

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-07-14 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 als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 28 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 61857-21:2008 „Elektrische Isoliersysteme – Verfahren zur thermischen Bewertung – Teil 21: Spezielle Bedingungen für Mehrzweckmodelle – Anwendungen bei Drahtwicklungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 112/93/CDV:2008 „Electrical insulation systems – Procedures for thermal evaluation – Part 21: Specific requirements for general-purpose models – Wire-wound applications“ unverändert in den Entwurf FprEN 61857-21:2008 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV 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 112 „Evaluation and qualification of electrical insulating materials and systems“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 183 „Bewertung und Qualifizierung von elektrischen Isolierstoffen und Isoliersystemen“ (AK 183.0.6 „Verfahren zur Bewertung elektrischer Isolierungen“) der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61857-21 (VDE 0302-21):2005-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einzelne Begriffe wurden hinzugefügt;
- b) Bezüge und Verweisungen im Text wurden aktualisiert;
- c) Die normativen Verweisungen wurden auf den aktuellen Stand gebracht;
- d) Einzelne Angaben und Anweisungen wurden präzisiert.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60455	Normen der Reihe IEC 60455	Normen der Reihe DIN EN 60455 (VDE 0355)	Normen der Reihe VDE 0355
Normen der Reihe EN 60464	Normen der Reihe IEC 60464	Normen der Reihe DIN EN 60464 (VDE 0360)	Normen der Reihe VDE 0360
EN 60505:2004	IEC 60505:2004	DIN EN 60505 (VDE 0302-1):2005-08	VDE 0302-1
EN 61857-1:2005	IEC 61857-1:2004	DIN EN 61857-1 (VDE 0302-11):2005-09	VDE 0302-11

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

Normen der Reihe DIN EN 60455 (VDE 0355), *Reaktionsharzmassen für die Elektroisolierung*

Normen der Reihe DIN EN 60464 (VDE 0360), *Elektroisolierlacke*

DIN EN 60505 (VDE 0302-1):2005-08, *Bewertung und Kennzeichnung von elektrischen Isoliersystemen (IEC 60505:2004); Deutsche Fassung EN 60505:2004*

DIN EN 61857-1 (VDE 0302-11):2005-09, *Elektrische Isoliersysteme – Verfahren zur thermischen Bewertung – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Niederspannung (IEC 61857-1:2004); Deutsche Fassung EN 61857-1:2005*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

**Elektrische Isoliersysteme –
Verfahren zur thermischen Bewertung –
Teil 21: Spezielle Bedingungen für Mehrzweckmodelle –
Anwendungen bei Drahtwicklungen**

Inhalt

	Seite
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Begriffe	2
4 Aufbau	3
4.1 Allgemeine Angaben	3
4.2 Modell-Bestandteile	3
4.3 Zusammenbau des Modells	4
5 Anzahl der Prüflinge	5
6 Prüfverfahren	5
6.1 Allgemeines	5
6.2 Überprüfungen des Anfangszustandes	5
6.3 Thermische Dauerprüfung	6
7 Kriterium für das Ende der Lebensdauer	7
8 Auswertung, Berichterstattung und Klassifizierung	8
 Bild 1 – Schematische Zeichnung eines MZM-Rahmens	 8
Bild 2 – Schematische Zeichnung eines MZM-GN-Rahmens	9
Bild 3 – Fotografien von MZM- und MZM-GN-Prüflingen	10
 Tabelle 1 – Dielektrische Prüfungen im Anfangszustand	 6
Tabelle 2 – Diagnostische dielektrische Prüfungen	7

Einleitung

Es wird eine Reihe von Teilen zu IEC 61857 entwickelt, von denen jeder Teil ein bestimmtes Prüfobjekt und/oder die Anwendung mit einem zugehörigen Prüfverfahren beschreibt.

Dieser Teil der IEC 61857 stellt ein Mehrzweckverfahren zur Bewertung von Systemen mit Drahtwicklungen bereit, bei denen die Anwendung unbekannt ist.

Als eine Funktion des Konzeptes der horizontalen Komitees werden weitere Teile in Zusammenarbeit mit Technischen Komitees der IEC erarbeitet, die für elektrische Betriebsmittel zuständig sind.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61857 beschreibt ein Mehrzweckmodell (MZM) und ein Alternativmodell mit großen Nuten (MZM-GN), die für die Bewertung von Elektroisoliersystemen (EIS) angewendet werden können, wenn keine speziellen elektrotechnischen Produkte zur Verfügung stehen oder gefordert werden.

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 60455 (all parts), *Resin based reactive compounds used for electrical insulation*

IEC 60464 (all parts), *Varnishes used for electrical insulation*

IEC 60505, *Evaluation and qualification of electrical insulation systems*

IEC 61857-1, *Electrical insulation systems – Procedures for thermal evaluation – Part 1: General requirements – Low voltage*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe in IEC 60505 und IEC 61857-1 sowie die folgenden Begriffe.

3.1 erden

Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen einem gegebenen Punkt in einem Netz, in einer Anlage oder in einem Betriebsmittel und der örtlichen Erde

[IEV 195-01-08]

3.2 Isolierung gegen Erde

elektrisches Isoliermaterial (EIM) zwischen einer Spule und geerdetem Metall

3.3 Spule

ununterbrochene Wicklung aus isoliertem Draht

3.4 Spule-Spule-Isolierung

EIM, das zur Trennung benachbarter Spulenwicklungen dient

4 Aufbau

4.1 Allgemeine Angaben

Mehrzweckmodelle sind hilfreich zur Bewertung der Verträglichkeit von elektrischen Isoliermaterialien (EIM), die in einem zu prüfenden EIS eingesetzt werden. Ein MZM ist nicht geeignet, die Einflüsse praktischer Fertigungsverfahren, wie z. B. Wickeltechniken, zu simulieren. Folglich wird der Einfluss der Fertigungsprozesse gering sein. Ein MZM kann daher von Hand unter Verwendung einfacher Einrichtungen hergestellt werden.

Die wesentlichen Teile von Mehrzweckmodellen sind entweder zwei Spulen (MZM) oder drei Spulen (MZM-GN), die im gleichen Nutenpaar eingebaut sind und so die Wicklungen im Fenster eines Transformatorblechkerns oder in den Nuten eines Motors oder Generators darstellen, und das EIM, das sich zwischen der/den Spulenpaarung(en) und an der Spule-Rahmen-Stelle befindet und somit die Spule-Spule-Isolierung beziehungsweise die Isolierung gegen Erde darstellt.

Die Nuten, die repräsentativ für das geschichtete Blechpaket eines elektrotechnischen Betriebsmittels sind, müssen aus nichtrostendem Stahlblech entsprechend geformt und auf einer Grundplatte befestigt werden. Ein oder mehrere EIM mit einer oder mehreren Dicken eines EIM können in diesem Aufbau als Isolierung gegen Erde verwendet werden. Für jede Spule müssen zwei Isolatoren auf der Grundplatte befestigt sein.

Die Spulen sind aus zwei parallelen Drähten (bifilar) gewickelt. Die beiden gewickelten Spulen sollten die Nuten ausfüllen. Jede Spule kann mit unterschiedlichen Drahttypen gewickelt werden und jeder Wicklungsdrahttyp muss mit der Isolierung gegen Erde und der Spule-Spule-Isolierung Berührung haben. Die Spulen sind mit den Isolatoren zu verbinden, um die dielektrische Prüfungen Spule gegen Nutwand, Spule gegen Spule und Leiter gegen Leiter zu erleichtern.

Prinzipieller Aufbau eines MZM siehe Bild 1; prinzipieller Aufbau eines MZM-GN siehe Bild 2.

4.2 Modell-Bestandteile

a) Rahmen:

Der Rahmen besteht aus einer festen Metallgrundplatte mit geeigneten Abstandsisolatoren aus Porzellan oder anderem geeigneten Material, die an einem Ende verschraubt sind, und aus zwei am anderen Ende verschraubten Nuten aus einem inneren und einem äußeren Blech. Hinsichtlich einzelner Maße siehe Bild 1 oder Bild 2. Die Grundplatte hat Löcher zur Befestigung des Modells während der Anwendung mechanischer Beanspruchungen (Schwingungen). Das zusammengebaute Nutteil enthält zwei oder drei Spulen, die gegen den Rahmen mit der Isolierung gegen Erde und untereinander durch die Spule-Spule-Isolierung isoliert und mit Nutkeilen in ihrer Lage fixiert sind.

b) Spulen:

Jede Spule ist mit Paralleldraht gewickelt, so dass dielektrische Prüfungen Leiter gegen Leiter ausgeführt werden können. Die Spulen können maschinell oder von Hand über Bolzen oder Formen gewickelt werden. Die Enden der parallelen Wicklungen müssen sorgfältig isoliert werden, damit die Leiter gegeneinander geprüft werden können.

Wenn das MZM-GN zur Bewertung eines oder mehrerer Wickeldraht-Typen verwendet wird, muss das als Isolierung der Spulen gegeneinander zu bewertende EIM so ausgerichtet sein, dass jedes EIM jeden Typ des Wickeldrahtes berührt.

c) Wickeldraht:

Wickeldraht mit starker Lackisolierung; Drahtmaße vorzugsweise 1,0 mm bis 1,12 mm.

d) EIM:

EIM wird als Isolierung gegen Erde in der Nut und als Spulenisolierung benutzt. EIM, das entweder als Isolierung gegen Erde oder als Spulenisolierung qualifiziert ist, kann für beide Zwecke verwendet werden. Das EIM muss die Dicke haben, die zu bewerten ist. EIM zwischen den Spulen muss eine vollständige isolierende Barriere zwischen den Spulen darstellen. EIM im halbrunden Abschnitt müssen durch Schneiden oder ein anderes Verfahren so geformt sein, dass sie der Krümmung der Spulen folgen und größer sind als die Breite der drahtgewickelten Spulen.

Wenn das MZM-GN zur Bewertung des Betriebsverhaltens zweier Sätze von EIM eingesetzt wird, ist es für jeden EIM-Typ erforderlich, dass er mit jedem Typ des Wickeldrahtes in Berührung kommt. Wenn das zwischen den oberen und mittleren Spulen angeordnete EIM nicht dasselbe wie zwischen der mittleren und unteren Spule ist, dann muss der in der oberen Spule verwendete Wickeldraht derselbe wie der in der unteren Spule sein. Die mittlere Spule darf mit einem anderen Wickeldraht gewickelt sein.

e) Nutkeil:

Die Keile müssen ausreichend steif sein, um die Spulen in der Nut zu halten. Ein Ende des Keiles muss gerundet sein, um das Einschieben in die Nut zu erleichtern.

f) Schnürkordel und/oder Elektroisolierband.

g) Isolierlack oder Kunstharz, soweit es Bestandteil des EIS ist, muss IEC 60455 oder IEC 60464 entsprechen.

4.3 Zusammenbau des Modells

- a) Jede Spule muss auf einen Spulenkörper mit zwei parallelen Seiten und mit Halbkreisen an beiden Enden gewickelt werden. Die parallelen Seiten haben eine Länge von 65 mm und die Halbkreise einen Durchmesser von 45 mm. Jede Spule muss eine ausreichende Windungszahl haben, um entweder die Hälfte (MZM) oder ein Drittel (MZM-GN) der Nut zu füllen, aber es ist auch noch Platz für das EIM und den Keil freizuhalten. Bei den nicht miteinander verbundenen Enden wird jeweils ein Ende der bifilaren Drähte so abgeschnitten, dass 5 mm Länge von der Spule nahe der Mitte eines der Halbkreise verbleiben. Die beiden nicht miteinander verbundenen Enden müssen voneinander und von der Spule einen Abstand von mindestens 5 mm haben, um die Isolierung sicherzustellen und Prüfungen Leiter gegen Leiter zu ermöglichen. Eine ausreichende Länge der anderen Leiterenden wird aus dem geraden Nutteil zur Befestigung an den Abstandsisolatoren herausgeführt. Die einzelnen Spulen müssen mit Kordel oder Elektroisolierband gesichert werden.
- b) Vor dem Zusammenbau muss jedes metallische Bauteil des Modells sauber und trocken sein. Die Metallteile müssen sorgfältig montiert werden, damit die Nuten gleiche Breite und parallele Seiten erhalten. Ein einfaches Verfahren zum Ausrichten der Nuten ist die Benutzung zweier Holzblöcke gleicher Breite mit parallelen Seiten, die in die Nuten vor dem Anziehen der Befestigungsschrauben eingelegt werden.
- c) Die Nutisolierung ist aus dem EIM in der zu bewertenden Dicke als Quadrat mit der Seitenlänge 65 mm für MZM oder als 65 mm × 90 mm großes Rechteck für MZM-GN zu schneiden und für die Nut passend zu biegen. Hierdurch kann das EIM aus der Nut herausragen und unterhalb des Keils gefaltet werden und 5 mm an den Nutenden überstehen. Wenn mehr als ein EIM in der Nut anzuwenden ist, müssen entsprechend große Stücke verwendet werden, mit denen eine Überlappung von 5 mm jeder Isolierung gegen Erde innerhalb der Nut hergestellt wird und die jeweils an den Nutenden 5 mm übersteht. In einen Nutabschnitt dürfen höchstens drei EIM eingebracht werden.
- d) Beim Einlegen der Spulen wird die Nutisolierung über die oberen Nutkanten gefaltet, um sicherzustellen, dass der Wickeldraht beim Einlegen in die Nut nicht eingekerbt oder abgeschabt wird. Die untere Spule wird mit den nicht verbundenen Leiterenden nach unten und den Anschlüssen nach oben in die Nut eingelegt. Nachdem die untere Spule richtig liegt, wird eine Lage der Spulenisolierung eingelegt, um sicherzustellen, dass die Spulenisolierung in der Nut die gesamte untere Spule bedeckt und so eine vollständige isolierende Barriere zwischen den Spulen darstellt. Bei einem MZM-GN ist anschließend die mittlere Spule einzulegen, wobei die nicht miteinander verbundenen Enden auf der gegenüberliegenden Seite der nicht miteinander verbundenen Enden der unteren Spule liegen, und es ist eine zweite Spulenisolierung einzulegen, welche die mittlere Spule vollständig abdeckt. Die obere Spule ist so einzulegen, dass die nicht miteinander verbundenen Enden an der entgegengesetzten Seite der nicht miteinander verbundenen Enden der benachbarten Spule liegen. Wenn mehr als ein EIM in einer Spule-Spule-Lage bewertet wird, sind entsprechende große Stücke zu verwenden, um eine 5 mm Überlappung jedes EIM und 5 mm Überstand am Nutende zu erhalten. EIM an den halbrunden Endabschnitten muss das an den Nutabschnitten überstehende EIM überlappen. Wenn die Spulen und die Spulenisolierung eingebracht sind, müssen die Enden der Nutisolierung über die Oberseite der oberen Spule gefaltet und der Keil oberhalb der Nutisolierung eingeschoben werden. Die Keile müssen mindestens 10 mm breit und 75 mm lang sein.
- e) Die Anschlüsse werden genau auf die Länge bis zu den isolierten Anschlussklemmen gebracht. Ein angemessener Teil der Anschlüsse wird abisoliert und darf vor der Befestigung an den Klemmen am Ende verzinkt werden. Jedes Kabel muss mit einem eigenen Anschluss verbunden werden. Wenn

angebracht, können die Spulen vor einer Behandlung mit Lack oder Harz entsprechend 6.1 mit einem Leiter-Leiter-Test auf Isolierung geprüft werden.

- f) Die Lack- oder Harztränkung, soweit zutreffend, muss mit den gleichen Imprägnierstoffen erfolgen, die für die Fertigung vorgesehen sind, und entsprechend den Herstellerangaben ausgehärtet werden.
- g) Für jede Versuchstemperatur wird ein Satz der Prüflinge auf einem Gestell aus starrem Aluminium von etwa 15 mm Dicke festgeschraubt. Das Gestell sollte mit großen Öffnungen zwischen den Prüflingen versehen sein, so dass die Luftzirkulation nicht behindert wird. Das Gestell sollte für die Abmessungen der Wärmeschränke und Feuchtekammern bemessen sein und eine Befestigung auf dem Schwingtisch erlauben.

5 Anzahl der Prüflinge

Die Mindestanzahl der Prüflinge in einer Gruppe für jede Alterungstemperatur muss zehn betragen.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

Alle Prüflinge müssen einer Überprüfung des Anfangszustandes gefolgt von wiederholten thermischen Beanspruchungszyklen, bestehend aus Unterzyklen, in nachstehender Reihenfolge unterzogen werden:

- a) ein Unterzyklus zur thermischen Alterung;
- b) ein Unterzyklus zur vordiagnostischen mechanischen Beanspruchung, weiteren vordiagnostischen Anforderungen und Feuchteeinwirkung in dieser Reihenfolge;
- c) eine diagnostische dielektrische Prüfung.

6.2 Überprüfungen des Anfangszustandes

6.2.1 Allgemeines

Vor der Beanspruchung mit einer erhöhten Temperatur im ersten Unterzyklus der thermischen Alterung müssen alle Prüflinge den Überprüfungen des Anfangszustandes unterzogen werden, um fehlerhafte Prüflinge auszuschließen. Für die Überprüfungen des Anfangszustandes sind die folgenden Schritte in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen:

- a) Sichtprüfung;
- b) dielektrische Anfangsprüfung (siehe 6.2.2);
- c) mechanische Beanspruchung (siehe 6.3.3);
- d) thermischer Schock, falls gefordert (siehe 6.3.4);
- e) Feuchteeinwirkung (siehe 6.3.5);
- f) diagnostische dielektrische Prüfung (siehe 6.3.6).

6.2.2 Dielektrische Prüfung im Anfangszustand

Die Überprüfung des Anfangszustandes mittels dielektrischer Techniken muss an jedem Prüfling vor der Anwendung weiterer vordiagnostischer Beanspruchungen und der thermischen Alterung durchgeführt werden (siehe Tabelle 1).