

DIN EN ISO 20339



ICS 19.100

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Technische Ausrüstung für die Wirbelstromprüfung –
Kenngrößen von Sensorarrays und deren Verifizierung (ISO 20339:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 20339:2017**

Non-destructive testing –
Equipment for eddy current examination –
Array probe characteristics and verification (ISO 20339:2017);
German version EN ISO 20339:2017

Essais non destructifs –
Appareillage pour examen par courants de Foucault –
Caractéristiques des capteurs multiéléments et vérifications (ISO 20339:2017);
Version allemande EN ISO 20339:2017

Gesamtumfang 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20339:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 135, Unterkomitee SC 4 „Eddy current testing“ erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-08-24 AA „Elektrische und magnetische Prüfverfahren“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 12718	siehe DIN EN ISO 12718
ISO 15548-1	siehe DIN EN ISO 15548-1
ISO 15548-2:2013	siehe DIN EN ISO 15548-2:2014-03

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 12718, *Zerstörungsfreie Prüfung — Wirbelstromprüfung — Terminologie*

DIN EN ISO 15548-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Technische Ausrüstung für die Wirbelstromprüfung — Teil 1: Kenngrößen von Prüfgeräten und deren Verifizierung*

DIN EN ISO 15548-2:2014-03, *Zerstörungsfreie Prüfung — Technische Ausrüstung für die Wirbelstromprüfung — Teil 2: Kenngrößen von Sensoren und deren Verifizierung (ISO 15548-2:2013); Deutsche Fassung EN ISO 15548-2:2013*

Deutsche Fassung

**Zerstörungsfreie Prüfung —
Technische Ausrüstung für die Wirbelstromprüfung —
Kenngrößen von Sensorarrays und deren Verifizierung
(ISO 20339:2017)**

Non-destructive testing —
Equipment for eddy current examination —
Array probe characteristics and verification
(ISO 20339:2017)

Essais non destructifs —
Appareillage pour examen par courants de Foucault —
Caractéristiques des capteurs multiéléments et vérifications
(ISO 20339:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Februar 2017 angenommen.

Die CEN-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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Kenngrößen des Sensors und der Verbindungselemente	7
4.1 Allgemeine Kenngrößen	7
4.1.1 Anwendung	7
4.1.2 Sensorbauarten	7
4.1.3 Verbindungselemente	7
4.1.4 Physikalische Kenngrößen	8
4.1.5 Sicherheit	8
4.1.6 Umgebungsbedingungen	8
4.2 Elektrische Kenngrößen	8
4.3 Funktionskenngrößen	9
5 Verifizierung	9
5.1 Stufe der Verifizierungen	9
5.2 Zu überprüfende Kenngrößen	9
6 Messung der elektrischen und der Funktionskenngrößen eines Sensorarrays	10
6.1 Elektrische Kenngrößen	10
6.1.1 Allgemeines	10
6.1.2 Messbedingungen	10
6.1.3 Impedanz von Spulenelementen	11
6.1.4 Impedanz eines Musters	11
6.1.5 Kanalzuweisung — Sequenzierung	11
6.1.6 Übersprechen	12
6.2 Funktionskenngrößen	12
6.2.1 Allgemeines	12
6.2.2 Messbedingungen	12
7 Tastsensorarrays	14
7.1 Vergleichskörper	14
7.2 Sensorbewegung	15
7.3 Referenzsignal — Normierung	15
7.4 Kanteneffekt (messbar im Falle einfacher Geometrie, z. B. Metallbleche, Scheiben)	17
7.5 Ansprechverhalten auf eine Rille	17
7.6 Ansprechen auf ein Loch	18
7.7 Wirkbreite	19
7.8 Änderung der Empfindlichkeit zwischen Mustern	19
7.9 Mindestlänge einer Rille für ein konstantes Ansprechverhalten des Sensors	20
7.10 Abhebeeffekt	20
7.11 Effekt des Sensorabstandes auf das Ansprechverhalten auf eine Rille	20
7.12 Effektive Eindringtiefe für eine unter der Oberfläche verborgene Rille	20
7.13 Auflösung	21
7.14 Fehlerhaftes Element oder Muster	21

8	Durchlaufsensorarrays	21
8.1	Allgemeine Bedingungen.....	21
8.2	Vergleichskörper	22
8.3	Referenzsignal	24
8.4	Fehlen fehlerhafter Elemente	24
8.5	Lagemarkierung des Sensors (hauptsächlich zur Positionierung).....	24
8.6	Endeneffekt.....	25
8.7	Wirkbreite.....	25
8.8	Homogenität des axialen Ansprechverhaltens.....	25
8.9	Exzentrizitätseffekt	26
8.10	Füllungseffekt	26
8.11	Effektive Eindringtiefe.....	27
8.12	Effektive Nachweistiefe unter einem Ligament	27
9	Einfluss von Verbindungselementen	27
	Anhang A (informativ) Simulation der Tastsensorauflösung.....	28
A.1	Simulation 1	28
A.2	Simulation 2	29
A.3	Simulation 3	30

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 20339:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] ist/sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 20339:2017 wurde von CEN als EN ISO 20339:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der freiwilligen Natur von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 135, *Non-destructive testing*, Unterkomitee SC 4, *Eddy current testing*.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Funktionskenngrößen von Wirbelstrom-Sensorarrays und zugehörigen Verbindungselementen fest und stellt Verfahren für deren Messung und Verifizierung bereit.

Die Beurteilung dieser Kenngrößen ermöglicht eine genaue Beschreibung und die Vergleichbarkeit von Wirbelstrom-Sensorarrays.

Sofern relevant gibt dieses Dokument Empfehlungen für Annahmekriterien der Kenngrößen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ISO 12718, *Non-destructive testing — Eddy current testing — Vocabulary*

ISO 15548-1, *Non-destructive testing — Equipment for eddy current examination — Part 1: Instrument characteristics and verification*

ISO 15548-2:2013, *Non-destructive testing — Equipment for eddy current examination — Part 2: Probe characteristics and verification*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12718 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>

**3.1
Element**
einzelne physikalische Komponente, z. B. Spule, GMR oder Hallsensor, mit einer Grundfunktion (Erregung oder Messung)

**3.2
Muster**
einzelne physikalische oder elektronische Schaltung gleichzeitig aktiver Elemente

**3.3
Sequenzierung**
Chronologie der Aktivierung von Mustern

**3.4
Schwellenwert**
niedrigster zulässiger Empfindlichkeitswert, der in einem Anwendungsdokument festgelegt ist

4 Kenngrößen des Sensors und der Verbindungselemente

4.1 Allgemeine Kenngrößen

4.1.1 Anwendung

Sensoren und Verbindungselemente werden so ausgewählt, dass sie die Anforderungen der vorgesehenen Anwendung erfüllen.

Das gemeinsam mit ihnen verwendete Prüfgerät beeinflusst die Ausführung.

4.1.2 Sensorbauarten

Der Sensor wird anhand folgender Eigenschaften beschrieben:

- dem zu prüfenden Material, d. h. ferromagnetisches Material, nicht ferromagnetisches Material hoher oder niedriger Leitfähigkeit;
- der Geometrie der zu prüfenden Zone;
- seinem Formanpassungsvermögen;
- der Familie, z. B. Durchlaufsensor, Tastsensor;
- der Bauart des Empfängers;
- der Anzahl von Elementen (Sender und/oder Empfänger);
- der Form und Anordnung von Elementen und Abständen;
- dem Zweck der Prüfung, z. B. Nachweis von Inhomogenitäten, Sortiervverfahren oder Messung der Dicke usw.;
- den spezifischen Eigenschaften des Sensors, z. B. fokussierender Sensor, abgeschirmter Sensor usw.;
- der Funktion der Elemente (Senden oder Empfangen), wie auch den Messarten (Absolutmessung oder Differenzmessung), die je nach Mustern, Sequenzierung und Gerätesoftware in demselben Array gleichzeitig vorliegen können.

4.1.3 Verbindungselemente

Dazu können die Folgenden gehören:

- aktive Einrichtungen, z. B. Multiplexer (eingebaut oder extern), Verstärker;
- Kabel und/oder Verlängerungen;
- Stecker;
- Kontaktringe;
- Rotierköpfe;
- Polarisierer.

4.1.4 Physikalische Kenngrößen

Die folgenden Kenngrößen sind unter anderen anzugeben:

- äußere Größe und Gestalt;
- Gewicht;
- Informationen zum mechanischen Aufbau;
- Modell- und Seriennummer;
- Material des Sensorgehäuses;
- Zusammensetzung und Dicke der Verkleidung;
- Vorhandensein und Zweck eines Kerns oder einer Abschirmung;
- Art der Verbindungselemente (siehe 4.1.3);
- mindestens eine Kennzeichnung der Lage (elektrisches Zentrum, siehe 8.5).

4.1.5 Sicherheit

Der Sensor und die zugehörigen Verbindungselemente müssen die geltenden Sicherheitsvorschriften hinsichtlich elektrischer Gefährdungen, Oberflächentemperatur oder Explosionssicherheit erfüllen.

Beim üblichen Einsatz des Sensors sollten keine Gefährdungen entstehen.

4.1.6 Umgebungsbedingungen

Die Temperatur und die Feuchte bei üblichem Einsatz, Lagerung und Transport sollten für den Sensor und die zugehörigen Verbindungselemente festgelegt sein.

Die Toleranz des Sensors und der zugehörigen Verbindungselemente gegenüber den Effekten von eingestreutem Störuntergrund und elektromagnetischer Strahlung müssen den Bestimmungen für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) entsprechen.

Die zur Herstellung des Sensors verwendeten Materialien sollten beständig gegen Verunreinigungen sein.

4.2 Elektrische Kenngrößen

Der an ein bestimmtes Kabel festgelegter Länge angeschlossene Sensor hat folgende elektrische Kenngrößen:

- für einen sicheren Betrieb empfohlener Bereich der Erregerspannung;
- empfohlener Bereich der Erregerfrequenzen.

Die elektrischen Kenngrößen eines Verlängerungskabels sind die folgenden:

- Wirkwiderstand und kapazitiver Blindwiderstand je Längeneinheit.