

DIN EN 62047-19

ICS 31.220.01

**Halbleiterbauelemente –
Bauelemente der Mikrosystemtechnik –
Teil 19: Elektronische Kompassse
(IEC 62047-19:2013);
Deutsche Fassung EN 62047-19:2013**

Semiconductor devices –
Micro-electromechanical devices –
Part 19: Electronic compasses
(IEC 62047-19:2013);
German version EN 62047-19:2013

Dispositifs à semiconducteurs –
Dispositifs microélectromécaniques –
Partie 19: Compas électroniques
(CEI 62047-19:2013);
Version allemande EN 62047-19:2013

Gesamtumfang 31 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2013-08-21 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2014-04-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62047-19:2011-11.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 631 „Halbleiterbauelemente“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 47F „Micro-electromechanical systems“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability 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.

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.

Eine Liste aller Teile der Normenreihe IEC 62047 *Semiconductor devices – Micro-electromechanical devices* ist auf der IEC-Website (www.iec.ch) einzusehen.

Halbleiterbauelemente –
Bauelemente der Mikrosystemtechnik –
Teil 19: Elektronische Kompassse
(IEC 62047-19:2013)

Semiconductor devices –
Micro-electromechanical devices –
Part 19: Electronic compasses
(IEC 62047-19:2013)

Dispositifs à semiconducteurs –
Dispositifs microélectromécaniques –
Partie 19: Compas électroniques
(CEI 62047-19:2013)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2013-08-21 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees 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, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2013 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62047-19:2013 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 47F/156/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62047-19, erarbeitet vom SC 47F „Microelectromechanical systems“ des IEC/TC 47 „Semiconductor devices“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62047-19:2013 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2014-05-21
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2016-08-21

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62047-19:2013 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

ISO 11606 ANMERKUNG Harmonisiert als EN ISO 11606 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Wesentliche Bemessungsdaten und Kennwerte	5
4.1 Aufbau eines E-Kompasses	5
4.2 Bemessungsdaten (Grenzwerte)	7
4.3 Empfohlene Betriebsbedingungen	7
4.4 Elektrische Kennwerte	7
5 Messverfahren	9
5.1 Empfindlichkeit der Magnetsensoreinheit	9
5.2 Linearität der Magnetsensoreinheit	11
5.3 Ausgangssignal der Magnetsensoreinheit in einer magnetischen Nullfeld-Umgebung	13
5.4 Querempfindlichkeit der Magnetsensoreinheit	15
5.5 Empfindlichkeit und Offset der Beschleunigungssensoreinheit	18
5.6 Frequenzbandbreite der Magnetsensoreinheit (analoger Ausgang)	20
5.7 Stromaufnahme	22
Anhang A (informativ) Erläuterungen zu wesentlichen Bemessungsdaten und Kennwerten	24
Anhang B (informativ) Endkoordinatensystem von E-Kompassen	25
B.1 Endkoordinatensystem von Magnetsensoren	25
B.2 Endkoordinatensystem des Beschleunigungssensors	25
Anhang C (informativ) Beschreibung von Nick-, Roll- und Gierwinkel anhand von Zeichnungen	27
Literaturhinweise	29
Bilder	
Bild 1 – Aufbau eines E-Kompasses	6
Bild 2 – Schaltung für die Empfindlichkeitsmessung	9
Bild 3 – Messverfahren zur Messung der Linearität	12
Bild 4 – Messschaltung mit einer dreiachsigen Helmholtzspule	13
Bild 5 – Messschaltung bei Verwendung eines magnetisch abgeschirmten Raums oder einer magnetisch abgeschirmten Kammer	14
Bild 6 – Richtung des DUT	19
Bild 7 – Blockschaltbild für die Frequenzmessung	21
Bild 8 – Messschaltung zur Messung der Stromaufnahme	23
Bild B.1 – Endkoordinatensystem von Magnetsensoren mobiler Endgeräte	25
Bild B.2 – Endkoordinatensystem von Beschleunigungssensoren	26
Bild C.1 – Beschreibung von Nick-, Roll- und Gierwinkel anhand von Zeichnungen	28
Tabellen	
Tabelle 1 – Kennwerte von Sensoreinheiten 8	
Tabelle 2 – Gleichstromkennwerte von E-Kompassen	9

1 Anwendungsbereich

Im vorliegenden Teil von IEC 62047 sind sowohl Begriffe, Definitionen, wesentliche Bemessungsdaten und Kennwerte als auch Messverfahren für elektronische Kompassse festgelegt. Die vorliegende Norm gilt für elektronische Kompassse, die entweder aus einer Kombination von Magnetsensoren und Beschleunigungssensoren oder allein aus Magnetsensoren bestehen. Diese Norm ist für elektronische Kompassse in mobilen elektronischen Geräten anwendbar.

Für nautische elektronische Kompassse gilt ISO 11606.

Elektronische Kompassse werden kurz als „E-Kompassse“ bezeichnet. Bauarten von E-Kompassen sind zweiachsige, dreiachsige, sechsachsige usw. E-Kompassse; alle diese Bauarten fallen unter den Anwendungsbereich der vorliegenden Norm.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

Keine

3 Begriffe

Für die Anwendung des vorliegenden Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

dreiachsige Helmholtzspule

drei Helmholtzspulen, die magnetische Felder erzeugen, welche im rechten Winkel zueinander stehen

3.2

magnetische Nullfeld-Umgebung

magnetische Feldumgebungen, bei denen die magnetische Feldstärke in einem Raum einschließlich eines zu prüfenden Bauelements (DUT; en: device under test) kleiner ist als eine festgelegte Feldstärke

Anmerkung 1 zum Begriff: Das zu prüfende Bauelement wird in 4.1.7 beschrieben.

3.3

E-Kompass

elektronischer Kompass

Kompass, der einen Azimut mit Hilfe elektrischer Ausgangssignale von Sensoren berechnet und ausgibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff „E-Kompass“ wird als Abkürzung für den elektronischen Kompass benutzt (siehe Anwendungsbereich).

3.4

zweiachsiger E-Kompass

E-Kompass, in dem ein zweiachsiger Magnetsensor als Detektor für den Geomagnetismus verwendet wird

3.5

dreiachsiger E-Kompass

E-Kompass, in dem ein dreiachsiger Magnetsensor als Detektor für den Geomagnetismus verwendet wird

3.6

sechssachsiger E-Kompass

E-Kompass, in dem ein dreiachsiger Magnetsensor als Detektor für den Geomagnetismus und ein dreiachsiger Beschleunigungssensor als Detektor für die Gravitation verwendet werden

3.7

magnetischer Nordpol

magnetischer Norden

Richtung der horizontalen Komponente eines an einem Ort wirkenden magnetischen Umgebungsvektors, wobei dies die gleiche Richtung ist, in die ein Kompass zeigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Geomagnetismus wird mitunter durch technische Konstruktionen (Gebäude, Fahrzeuge usw.) gekrümmt oder durch deren Magnetisierung besonders in Stadtgebieten beeinflusst. Genaugenommen sollte der geomagnetische Vektor deshalb als eine Art magnetischer Umgebungsvektor bezeichnet werden. Obwohl der magnetische Umgebungsvektor nicht genau auf den magnetischen Nordpol zeigt, wird an dieser Stelle der „magnetische Nordpol“ als die horizontale Komponente eines magnetischen Umgebungsvektors definiert.

3.8

geographischer Nordpol

Richtung der horizontalen Komponente eines Vektors, der an einem Ort zum Nordpol der Erde (nördliches Ende der Rotationsachse) zeigt, wobei diese Richtung gleich der des Nordens ist, auf den die Längengrade oder Meridiane zeigen

3.9

Azimutwinkel

Rotationswinkel um die z-Achse eines Endkoordinatensystems, der mit null Grad festgelegt ist, wenn die xy-Ebene eines Endkoordinatensystems horizontal verläuft und die yz-Ebene den Nordpol einschließt, wobei die Drehung im Uhrzeigersinn als positiv definiert ist, wenn die z-Achse von der positiven zur negativen Richtung betrachtet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Azimutwinkel entspricht dem Gierwinkel, siehe Anhang C.

Anmerkung 2 zum Begriff: Bezüglich der Koordinatensysteme von E-Kompassen siehe Anhang B.

Anmerkung 3 zum Begriff: Für Erläuterungen einschließlich grafischer Darstellungen siehe Anhang C.

Anmerkung 4 zum Begriff: Festlegungen für Fälle, in denen die xy-Ebene eines Endkoordinatensystems nicht horizontal verläuft, sind in Bearbeitung.

4 Wesentliche Bemessungsdaten und Kennwerte

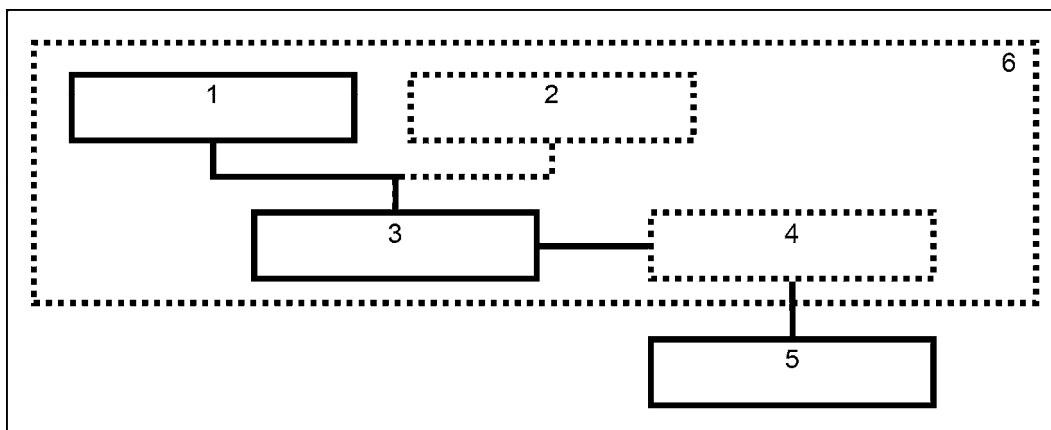
4.1 Aufbau eines E-Kompasses

4.1.1 Allgemeines

Ein E-Kompass besteht, wie in Bild 1 dargestellt, aus folgenden Einheiten:

- Magnetsensoreinheit;
- Beschleunigungssensoreinheit;
- Signalverarbeitungseinheit;
- periphere Hardwareeinheiten;
- periphere Softwareeinheiten.

In bestimmten Fällen enthält ein E-Kompass keine Beschleunigungssensoreinheit und/oder keine periphere Hardwareeinheit.



Legende

1	Magnetsensoreinheit	4	periphere Hardwareeinheit
2	Beschleunigungssensoreinheit	5	periphere Softwareeinheit
3	Signalverarbeitungseinheit	6	DUT zu prüfendes Bauelement

Bild 1 – Aufbau eines E-Kompasses

4.1.2 Magnetsensoreinheit

Eine Magnetsensoreinheit besteht aus einem Magnetsensor zum Messen des magnetischen Felds einer geomagnetischen Ausprägung, mit der für die Berechnung des Azimutwinkels unter Verwendung der vom Sensor gelieferten Ausgangssignale zwei oder mehr Achsen des magnetischen Felds gemessen werden, die rechtwinklig zueinander stehen.

Zum Beispiel besteht die Magnetsensoreinheit im Falle eines dreiachsigen Magnetsensors aus einem x-Achsen-Sensor, einem y-Achsen-Sensor und einem z-Achsen-Sensor, und die empfindliche Achse des x-Achsen-Sensors wird als die x-Achse festgelegt.

4.1.3 Beschleunigungssensoreinheit

Eine Beschleunigungssensoreinheit besteht aus einem Beschleunigungssensor zur Messung der Gravitation. Die vertikale Richtung (horizontale Ebene) wird als Ausgangssignal geliefert, und auf Basis dieser Information wird dann unter Berücksichtigung der korrigierten Höhe der Magnetsensoreinheit (Neigungswinkel) der Azimutwinkel berechnet.

Zum Beispiel besteht ein dreiachsiger Beschleunigungssensor aus einem x-Achsen-Sensor, einem y-Achsen-Sensor und einem z-Achsen-Sensor, und die empfindliche Achse des x-Achsen-Sensors wird als die x-Achse festgelegt.

4.1.4 Signalverarbeitungseinheit

Eine Signalverarbeitungseinheit besteht aus einer Schaltungseinheit, um sowohl die Sensoreinheit anzu- steuern als auch deren Ausgangssignale zu verstärken. Ein Analog-digital-Wandler kann ebenfalls ein Bestandteil sein.

4.1.5 Periphere Hardwareeinheit

Eine periphere Hardwareeinheit umfasst eine digitale Schnittstelleneinheit, eine Datenspeichereinheit für Informationen zur Steuerung von Registern und Geräten und eine Datenverarbeitungseinheit.

4.1.6 Periphere Softwareeinheit

Eine periphere Softwareeinheit umfasst nicht nur Treibereinheiten für Bauteile, um Daten zu sammeln, sondern auch die entsprechende Software zum Konvertieren der Koordinateninformationen von Magnet- und Beschleunigungssensoren, um die Azimutwinkel auf Basis dieser Ergebnisse zu berechnen.

4.1.7 Zu prüfendes Bauelement (DUT)

Das DUT ist ein Funktionsaufbau bestehend aus der Magnetsensoreinheit, der Beschleunigungssensoreinheit, der Signalverarbeitungseinheit und der peripheren Hardwareeinheit. Für E-Kompasse, die keine Beschleunigungssensoreinheit und/oder periphere Hardwareeinheit besitzen, ist das DUT ein Funktionsaufbau bestehend aus der Magnetsensoreinheit und der Signalverarbeitungseinheit. Messungen von Bemessungsdaten und Kennwerten werden am DUT durchgeführt.

4.2 Bemessungsdaten (Grenzwerte)

Die folgenden Angaben sollten in der Spezifikation festgelegt werden, falls sie nicht anderweitig in den entsprechenden Lieferspezifikationen angegeben sind. Beanspruchungen über diese Grenzwerte hinaus können dauerhafte Schäden an den Bauelementen verursachen:

- Versorgungsspannung;
- Eingangsspannung;
- Eingangsstrom;
- Lagerungstemperatur;
- mechanischer Schock (Vorbedingung für sechssachsig E-Kompasse);
- Höchstwert der magnetischen Feldstärke (wahlfrei).

4.3 Empfohlene Betriebsbedingungen

Die folgenden Bedingungen sollten in der Spezifikation festgelegt werden, falls sie nicht anderweitig in den entsprechenden Lieferspezifikationen angegeben sind. Diese Bedingungen werden empfohlen, um die Kennwerte des DUT (der Bauelemente) während des Betriebs konstant zu halten.

- Versorgungsspannung;
- Eingangsspannung;
- Betriebstemperatur.

4.4 Elektrische Kennwerte

4.4.1 Allgemeines

Die in dieser Norm festgelegten elektrischen Kennwerte sind die der Sensoreinheiten und die Gleichstromkennwerte. Siehe Anhang A zur Festlegung der wesentlichen Bemessungsdaten und Kennwerte.

4.4.2 Kennwerte von Sensoreinheiten

Die Kennwerte von Sensoreinheiten sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 – Kennwerte von Sensoreinheiten

Parameter	Verbindlich	Wahlfrei	Wert			Messverfahren	Bemerkungen
			Min.	Typ.	Max.		
Messdauer des Magnetsensors (einmalig)	x			x		siehe 5.1	ANMERKUNG 1
Empfindlichkeit des Magnetsensors	x			x		siehe 5.1	ANMERKUNG 1
Messbereich des Magnetsensors	x		x		x	siehe 5.1	ANMERKUNG 1 ANMERKUNG 4
Linearität des Magnetsensors		x			x	siehe 5.2	ANMERKUNG 1
Magnetischer Nullfeldausgang des Magnetsensors		x			x	siehe 5.3	ANMERKUNG 1
Querempfindlichkeit des Magnetsensors		x			x	siehe 5.4	ANMERKUNG 1 ANMERKUNG 2
Frequenzbereich des Magnetsensors (analoger Ausgang)	x		x		x	siehe 5.6	ANMERKUNG 1
Messdauer des Beschleunigungssensors (einmalig)	x (nur sechsachsig)			x		siehe 5.5	ANMERKUNG 3
Empfindlichkeit des Beschleunigungssensors (einmalig)	x (nur sechsachsig)		x	x	x	siehe 5.5	ANMERKUNG 3
Messbereich des Beschleunigungssensors	x (nur sechsachsig)		x		x	siehe 5.5	ANMERKUNG 3 ANMERKUNG 4
ANMERKUNG 1 Die Messung an der Magnetsensoreinheit wird entsprechend Bild 1 unter Verwendung der Magnetsensoreinheit 1, der Signalverarbeitungseinheit 3, der peripheren Hardwareinheit 4 und der peripheren Softwareinheit 5 durchgeführt. ANMERKUNG 2 Da es zwei Arten Definition hierfür gibt, ist anzugeben, welche benutzt wurde. Siehe 5.4.3.1 und 5.4.4.1 bezüglich der beiden Definitionen. ANMERKUNG 3 Die Messung an der Beschleunigungssensoreinheit wird entsprechend Bild 1 unter Verwendung der Beschleunigungssensoreinheit 2, der Signalverarbeitungseinheit 3, der peripheren Hardwareinheit 4 und der peripheren Softwareinheit 5 durchgeführt. ANMERKUNG 4 Wird als Kleinstwert der positiven Richtung und der negativen Richtung festgelegt.							