

DIN EN IEC 63098-3

ICS 33.060.20

Einsprüche bis 2021-05-05

Entwurf

**Sendeanlagen zur Funkkommunikation –
Standard für Rundfunk-über-Glasfaser-Übertragungssysteme und deren
Leistungsfähigkeit –
Teil 3: Per Rundfunk-über-Glasfaser fernbediente Radaranlagen in
Systemen zur Erkennung von Fremdkörpern und
Verunreinigungen (FOD)
(IEC 103/200/CD:2020);
Text Deutsch und Englisch**

Transmitting equipment for radiocommunication –
Radio-over-fibre technologies and their performance standard –
Part 3: Radio over fibre based remote radar for foreign object and debris (FOD) detection
system
(IEC 103/200/CD:2020);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-03-05 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe 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@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe 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 in DIN und VDE oder 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 24 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 103/200/CD:2020-10 „Transmitting equipment for radiocommunication – Radio-over-fibre technologies and their performance standard – Part 3: Radio over fibre based remote radar for foreign object and debris (FOD) detection system“ (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 IEC/TC 103 „Transmitting equipment for radiocommunication“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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. 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 FprEN nur 6 Wochen 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 DKE/K 734 „Funksender und Umsetzer“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten 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.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Inhalt

	Seite
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Abkürzungen	6
4 RoF-Anlage für fernbediente Radaranlagen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Aufbau	6
4.3 Betriebsfrequenzbereich	7
5 Prüfung	7
5.1 Allgemeines	7
5.2 Temperatur	7
5.3 Aufwärmen der Messeinrichtung	7
6 Spezifikationen für die Rundfunk-über-Glasfaser-Übertragung von fernbedienten Radaranlagen	8
6.1 Allgemeines	8
6.2 Physikalische RoF-Schnittstelle	8
6.2.1 RF-Schnittstellen der RoF-Verbindung	8
6.2.2 Optische Schnittstellen der RoF-Verbindung	8
6.2.3 Stromversorgungsschnittstelle	8
6.3 Optische Spezifikationen	8
6.3.1 Optische Ausgangsleistung im Betrieb	8
6.3.2 Optische Eingangsleistung im Betrieb	8
6.3.3 Absoluter Grenzwert der optischen Eingangsleistung	8
6.4 RF-Spezifikationen	8
6.4.1 RF-Betriebsfrequenzbereich	8
6.4.2 Dynamikbereich	9
6.4.3 Absolute RF-Eingangsleistung	9
Anhang A	10
A.1 Beispiel für eine fernbediente Radaranlage zur FOD-Erkennung (informativ)	10
A.2 Beispiel für eine multistatische fernbediente Radaranlage zur FOD-Erkennung (informativ)	11
Literaturhinweise	13

Tabellen

Tabelle A.1 – Spezifikationen der RoF-Transceiver-Schnittstelle für die fernbediente Radaranlage	10
Tabelle A.2 – Spezifikationen der RoF-Transceiver-Schnittstelle für die fernbediente Radaranlage	11

Bilder

Bild 1 – Aufbau einer fernbedienten Radaranlage	7
Bild A.1 – Aufbau eines Systems zur FOD-Erkennung	10
Bild A.2 – Aufbau einer multistatischen Radaranlage	11

Einleitung

Eine fernbediente Radaranlage besteht aus einer Basisstation (CS) und fernbedienten Radarköpfen (RRH), die durch Rundfunk-über-Glasfaser (RoF)-Technologie verbunden sind. Jeder RRH hat einen maximalen Erfassungsbereich von mehreren hundert Metern, da Millimeterwellen im Vergleich zu herkömmlichen Flugfunk-Frequenzbändern unter 10 GHz theoretisch einen größeren Pfadverlust aufweisen. Die RoF-Anlage ist ein wichtiges System zur Verbesserung der Radarabdeckung und zur Verbindung von CS und RRH, die entlang der Start- und Landebahn aufgestellt sind, um eine gesamte Start- und Landebahn abzudecken.

Damit die CS mit den RRH verbunden werden kann, sollten RF- und optische Schnittstellen entsprechend den Spezifikationen, zum Beispiel die Kennwerte von RF- und optischer Verbindung, kategorisiert werden, um die Leistungsfähigkeit der Verbindung sicherzustellen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können, ohne dass diese vorstehend identifiziert wurden. IEC darf nicht dafür verantwortlich gemacht werden, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

ISO (www.iso.org/patents) und IEC (<http://patents.iec.ch>) pflegen Online-Datenbanken von Patenten, die für ihre Normen relevant sind. Anwender sind angehalten, diese Datenbanken zu nutzen, um aktuelle Informationen zu Patenten einzuholen.

**Sendeanlagen zur Funkkommunikation –
Standard für Rundfunk-über-Glasfaser-Übertragungssysteme und deren
Leistungsfähigkeit –
Teil 3: Per Rundfunk-über-Glasfaser fernbediente Radaranlagen in Systemen
zur Erkennung von Fremdkörpern und Verunreinigungen (FOD)**

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm enthält die Beschreibung der Schnittstelle zum Anschluss von Rundfunk-über-Glasfaser fernbediente Radaranlagen an zentrale Netzknoten. Zusätzlich enthalten diese Beschreibungen Informationen, um die Kompatibilität von Rundfunk-über-Glasfaser-Systemen unterschiedlicher Hersteller sicherzustellen, die bei der Signalübertragung eingesetzt werden.

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).

IEC 62098-1, *Transmitting Equipment for Radiocommunication – Radio over fibre technologies and their performance standards – Part 1: System applications of radio over fibre technologies*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Eingangspegel der Anlage

elektrischer oder optischer Eingangspegel der Anlage

3.2

Ausgangspegel der Anlage

elektrischer oder optischer Ausgangspegel der Anlage

3.3

Frequenzmultiplikationsfaktor

Größenordnung des harmonischen RF-Ausgangs, die aus der optischen oder elektrischen Anlage abgeleitet wird

3.4

Eingangsfrequenzbereich

Frequenzbereich, den die Anlage empfangen kann

3.5

Ausgangsfrequenzbereich

Frequenzbereich, den die Anlage senden kann

3.6

Frequenzflachheit

Abweichung des RF-Ausgangs im Ausgangsfrequenzbereich

3.2 Abkürzungen

CS	Basisstation (en: central station)
FM-CW	frequenzmodulierter Dauerstrich (en: frequency modulated continuous wave)
IF	Zwischenfrequenz (en: intermediate frequency)
LO	lokale Oszillation (en: local oscillation)
RF	Funkfrequenz (en: radio frequency)
SMF	Einmodenfaser (en: single mode fibre)

4 RoF-Anlage für fernbediente Radaranlagen

4.1 Allgemeines

Die Radaranlagen verfügen über eine Funktion zur Erfassung des Objekts, das die Funkwelle überträgt, sowie zur Messung der reflektierten Welle. Bild 1 zeigt den Aufbau einer solchen fernbedienten Radaranlage.

Die erforderliche Abdeckung mehrerer Radaranlagen wäre größer als die Abdeckung einer einzelnen Radaranlage. Zur Erfüllung der Anforderung wird eine fernbediente Radaranlage entwickelt, deren Radarköpfe per Rundfunk-über-Glasfaser verbunden sind.

Zur Übertragung der Sende- und Empfangssignale wird mindestens ein Paar RoF-Verbindungen installiert. Die internationale Norm stellt die Verbindungsfähigkeit zwischen Basisstation und fernbedienten Radarköpfen sicher.

4.2 Aufbau

Die fernbediente Radaranlage sorgt für den Signalaustausch zwischen Basisstation und fernbedienten Radarköpfen. Einige Arten von Radaranlage könnten über mehrere fernbediente Radarköpfe verfügen, um die Abdeckung des Radars zu vergrößern. Der grundlegende Aufbau des Radars umfasst Folgendes:

- Basisstation;
- fernbediente Radaranlage
- RoF-Sender (Übertragen)
- RoF-Empfänger (Übertragen)
- RoF-Sender (Referenz)
- RoF-Empfänger (Referenz)
- RoF-Sender (Empfangen)
- RoF-Empfänger (Empfangen).

Je nach Aufbau des Radars könnten drei Arten von RoF-Verbindungen berücksichtigt werden. Die RoF-Verbindung für die Übertragung speist das Übertragungssignal in die fernbediente Radaranlage ein. Die Referenz-RoF-Verbindung stellt das Signal für die Frequenzreferenz zur Abwärtswandlung des empfangenen Signals in der fernbedienten Radaranlage bereit. Die RoF-Verbindung für den Empfang sendet das empfangene in der fernbedienten Radaranlage abwärtsgewandelte Signal. Je nach Aufbau der Radaranlage würde jede Art von RoF-Verbindung das Signal in der ursprünglichen Funkfrequenz, Oberschwingungsfrequenz oder Zwischenfrequenz verarbeiten.

Je nach Aufbau des Radars ist mindestens eine RoF-Verbindung je Paar der fernbedienten Radaranlage installiert. Jede Verbindung hat andere Anforderungen zu diesem Zweck.

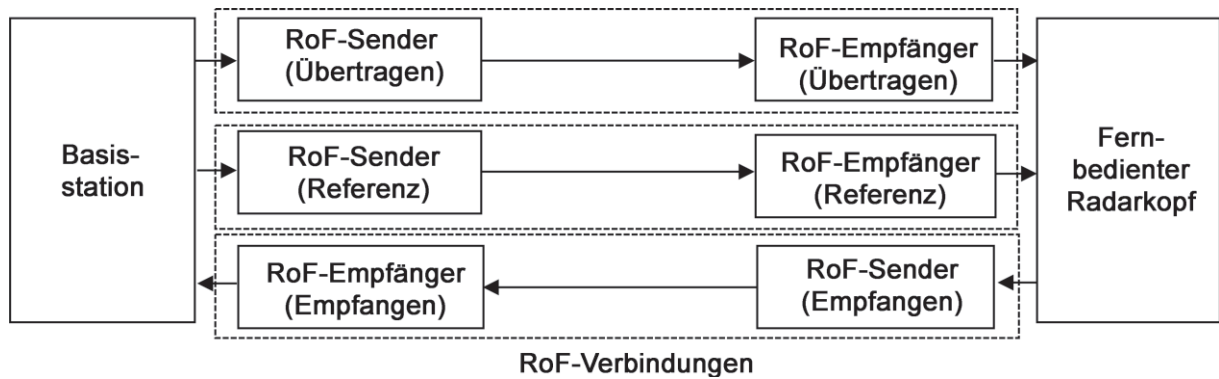


Bild 1 – Aufbau einer fernbedienten Radaranlage

4.3 Betriebsfrequenzbereich

Der Frequenzbereich der RoF-Verbindung unterscheidet sich erheblich zwischen RF und IF. Für jede RoF-Verbindung wird ein geeigneter RF-Betriebsfrequenzbereich zur Abdeckung des Betriebsbereichs der fernbedienten Radaranlage ausgewählt.

Die Übertragungs- und Referenz-RoF-Verbindungen verfügen über einen höheren Frequenzbereich als die Empfangs-RoF-Verbindung. Zur Sicherstellung der Verbindungsfähigkeit sollten die RoF-Verbindungen so gewählt werden, dass sie den Frequenzbereich jeder RoF-Verbindung für diesen Zweck abdecken.

Zudem könnte die Frequenzmultiplikationsfunktion in der Übertragungs- und LO-RoF-Verbindung genutzt werden, um eine höhere Frequenz zu erhalten. Die Frequenzmultiplikation wird auch auf den optischen, elektrischen oder in beide Bereiche übertragen. Zur Verdeutlichung der Leistung sämtlicher RoF-Verbindungen sollte der Frequenzmultiplikationsfaktor in den optischen und elektrischen Bereichen für die Gestaltung der fernbedienten Radaranlage in Betracht gezogen werden.

5 Prüfung

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die Prüfbedingungen zur Ermittlung der Kennwerte von RoF-Verbindungen fest.

5.2 Temperatur

Alle in diesem Abschnitt festgelegten Messungen sollten in einem Raum mit einer Temperatur zwischen 5 °C und 35 °C durchgeführt werden. Wenn die Betriebstemperaturbereiche der Messgeräte enger sind als der vorgenannte Bereich, sollten die Spezifikationen der Messgeräte befolgt werden. Die Schwankungen der Messtemperatur sollten vorzugsweise innerhalb eines Bereichs von ± 5 °C gehalten werden, um den Einfluss des Temperaturdrifts der Messgeräte zu minimieren. Die Temperatur des DUT kann mit einem Temperaturregler geändert werden, um die Temperaturabhängigkeit der gemessenen Parameter zu überprüfen.

5.3 Aufwärmen der Messeinrichtung

Die Aufwärmzeit muss typischerweise 60 Minuten oder die in den Spezifikationen der Messeinrichtung oder der Messsysteme angegebene Zeit betragen. Darüber hinaus sollte die gewählte Aufwärmzeit die längste aller Messeinrichtungen sein.

6 Spezifikationen für die Rundfunk-über-Glasfaser-Übertragung von fernbedienten Radaranlagen

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt legt die physikalischen Anforderungen an die RoF-Verbindungen fest, die die Austauschbarkeit der Elemente ermöglichen.

6.2 Physikalische RoF-Schnittstelle

6.2.1 RF-Schnittstellen der RoF-Verbindung

Der RF-Eingangsanschluss des RoF-Senders und der RF-Ausgangsanschluss des RoF-Empfängers müssen für RF-Koaxialstecker mit einer geeigneten Grenzfrequenz vorgesehen sein, die den gesamten RF-Frequenzbereich der RoF-Verbindung einschließt.

6.2.2 Optische Schnittstellen der RoF-Verbindung

Der optische Eingangsanschluss des RoF-Senders und der optische Ausgangsanschluss des RoF-Empfängers müssen für optische Standardstecker für die SMF-Verbindungsfähigkeit vorgesehen sein.

6.2.3 Stromversorgungsschnittstelle

Die Stromversorgungsschnittstelle für die inneren Stromkreise der RoF-Verbindung muss im Gehäuse der RoF-Verbindungen angebracht werden. Optische Anschlüsse für die optische Leistungsübertragung könnten angebracht werden, falls eine optische Leistungsübertragung vorgesehen ist.

6.3 Optische Spezifikationen

6.3.1 Optische Ausgangsleistung im Betrieb

Die optische Ausgangsleistung im Betrieb muss festgelegt sein als der optische Ausgangspegel, der am Anschluss des RoF-Senders gemessen wird. Die optische Ausgangsleistung im Betrieb darf nicht höher sein als der absolute Grenzwert der optischen Eingangsleistung des RoF-Empfängers.

6.3.2 Optische Eingangsleistung im Betrieb

Die optische Eingangsleistung im Betrieb des RoF-Empfängers muss festgelegt sein als der optische Eingangspegel ohne eine Verzerrung der RF-Signalübertragung aufgrund der Sättigung. Der Verlust der optischen Verteilungsleitung sollte durch Einfügen eines optischen Verstärkers kompensiert werden, um den dynamischen optischen Eingangsbereich des RoF-Empfängers zu erhalten.

6.3.3 Absoluter Grenzwert der optischen Eingangsleistung

Der absolute Grenzwert der optischen Eingangsleistung muss so festgelegt sein, dass die Anlage vor Ausfall geschützt ist.

6.4 RF-Spezifikationen

6.4.1 RF-Betriebsfrequenzbereich

Der Frequenzgang muss über die bereitgestellte optische Eingangsleistung im Betrieb gemessen werden. Der RF-Betriebsfrequenzbereich ist festgelegt durch den gemessenen Frequenzgang innerhalb der Frequenzflachheit. Die Grenzen für den Betriebsfrequenzbereich sind festgelegt durch die untere/obere Grenzfrequenz.