

DIN EN IEC 63245-1

ICS 33.160.01

Einsprüche bis 2020-10-21

Entwurf

**Management und Schnittstellen von drahtlosen
Energieübertragungssystemen –
Räumliche drahtlose Energieübertragung auf der Grundlage mehrerer
Magnetresonanzen (SWPT-MMR) –
Teil 1: Anforderungen
(IEC 100/3380/CDV:2020);
Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 63245-1:2020**

Management and Interfaces for WPT –
Spatial wireless power transfer based on multiple magnetic resonances (SWPT-MMR) –
Part 1: Requirements
(IEC 100/3380/CDV:2020);
German and English version prEN IEC 63245-1:2020

Gestion et interfaces de transfert d'énergie sans fil –
Transfert d'énergie sans fil dans l'espace reposant sur des résonances magnétiques
multiples (SWPT-MMR) –
Partie 1: Exigences
(IEC 100/3380/CDV:2020);
Version allemande et anglaise prEN IEC 63245-1:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-08-21 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 28 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 63245-1:2020-03 „Management und Schnittstellen von drahtlosen Energieübertragungssystemen – Räumliche drahtlose Energieübertragung auf der Grundlage mehrerer Magnetresonanzen (SWPT-MMR) – Teil 1: Anforderungen“ (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 100/3380/CDV:2020-03 „Management and Interfaces for WPT – Spatial wireless power transfer based on multiple magnetic resonances (SWPT-MMR) – Part 1: Requirements“ unverändert in den Entwurf prEN IEC 63245-1:2020-03 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 IEC/TC 100/TA 15 „Wireless Power Transfer“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

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 dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/K 742 „Audio-, Video- und Multimediasysteme, -geräte und -komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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.

**Management und Schnittstellen von drahtlosen Energieübertragungssystemen
– Räumliche drahtlose Energieübertragung auf der Grundlage
mehrerer Magnetresonanzen (SWPT-MMR) – Teil 1: Anforderungen**

Inhalt

	Seite
EINLEITUNG.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe und Abkürzungen.....	6
3.1 Begriffe.....	6
3.2 Abkürzungen.....	7
4 Überblick über die räumliche drahtlose Energieübertragung.....	7
5 Allgemeine Anforderungen.....	8
5.1 Anforderungen an die Ladezone.....	8
5.1.1 Dreidimensionale Ladezone.....	8
5.1.2 Ruhezone.....	8
5.1.3 Nullpunkt.....	9
5.2 Anforderungen an den Ladevorgang.....	10
6 Funktionale Anforderungen.....	10
6.1 Anforderungen an Senderspulen.....	10
6.1.1 Mehrere Senderspulen.....	10
6.1.2 Anordnung der Senderspulen.....	10
6.1.3 Beziehung zwischen zwei Senderspulen.....	11
6.1.4 Anschlusskonfiguration eines Senderspulenpaars.....	11
6.2 Anforderungen an Vorgänge im Zusammenhang mit Strom.....	11
6.2.1 Stromversorgung.....	11
6.2.2 Steuerung der Stromphase.....	12
6.3 Anforderungen an die Frequenz.....	12
6.3.1 Anpassen der Resonanzfrequenz.....	12
Literaturhinweise	13

Bilder

	Seite
Bild 1 – Konzeptuelle Darstellung der SWPT [IEC 62827-3].....	7
Bild 2 – Konzeptuelle Darstellung der SWPT-MMR.....	8
Bild 3 – Freie Positionierung eines Empfängers in einer Ladezone.....	8
Bild 4 – Zusammenspiel der Senderspulen zwecks Erzeugung einer Ruhezone.....	8
Bild 5 – Zusammenspiel der Senderspulen zwecks Erzeugung einer Ruhezone (Draufsicht): Eingangs- und Ausgangsstrom einer Senderspule sind jeweils in der gleichen Farbe dargestellt.....	9
Bild 6 – Nullpunkte in einer Ladezone (Draufsicht): Eingangs- und Ausgangsstrom einer Senderspule sind jeweils in der gleichen Farbe dargestellt.....	9

	Seite
Bild 7 – Behebung von Nullpunkten mithilfe von zwei Senderspulenpaaren (Draufsicht): Eingangs- und Ausgangsstrom einer Senderspule sind jeweils in der gleichen Farbe dargestellt.....	9
Bild 8 – Grundlegender Ladevorgang bei der SWPT-MMR.....	10
Bild 9 – Anordnung der Senderspulen.....	11
Bild 10 – Beispiel für zwei Senderspulen und eine Energiequelle in einem SWPT-MMR-System.....	11

EINLEITUNG

Die Normenreihe IEC 63245 (Räumliche drahtlose Energieübertragung auf der Grundlage mehrerer Magnetresonanzen, SWPT-MMR) enthält Anforderungen an und ein Referenzmodell für die Implementierung eines räumlichen Drahtlos-Energieübertragungssystems. Die Internationalen Normen der Reihe IEC 63245 enthalten die folgenden Teile:

- Teil 1: Anforderungen
- Teil 2: Referenzmodell

IEC 63245, Teil 1, beschreibt Anforderungen an die SWPT mit mehreren Magnetresonanzen.

IEC 63245, Teil 2, beschreibt ein Referenzmodell für die SWPT mit mehreren Magnetresonanzen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen an die räumliche drahtlose Energieübertragung auf der Grundlage mehrerer Magnetresonanzen (SWPT-MMR), d. h. eine strahlungsfreie drahtlose Energieübertragung (WPT), fest. Dieses Dokument enthält zwei Arten von Anforderungen, nämlich allgemeine Anforderungen und funktionale Anforderungen. Die allgemeinen Anforderungen enthalten Anforderungen an den Ladevorgang und die Ladezone. Die funktionalen Anforderungen enthalten Anforderungen an die einzelnen Bauteile eines SWPT-MMR-Systems, z. B. an die Senderspulen.

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).

IEC 62827-3, *Wireless Power Transfer – Management – Part 3: Multiple source control management*

IEC 63006, *Wireless Power Transfer (WPT) – Glossary of terms*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Abkürzungen.

3.1 Begriffe

3.1.1

räumliche drahtlose Energieübertragung

Konzept der drahtlosen Energieübertragung zwischen mehreren Quellen und mehreren Empfangsgeräten, die in einem gewissen Abstand in einem Raum angeordnet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: „Räumlich“ bedeutet, dass die Empfangsgeräte verschiedene Positionen und Lagen einnehmen können und der Übertragungswirkungsgrad variable Werte einschließlich nahezu null Prozent annehmen kann. Diese Situation kann eintreten, wenn die Empfangsgeräte weit von der Energiequelle entfernt angeordnet sind und frei umgruppiert werden.

[QUELLE: IEC 62827-3:2016, 3.1.2]

3.1.2

räumliches Drahtlos-Energieübertragungssystem

Gruppe mit Implementierung räumlicher Drahtlos-Energieübertragung, in der die Energiequelle die Energieempfangsgeräte sowohl mit Energie als auch mit Daten versorgen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: In Sonderfällen kann ein räumliches Drahtlos-Energieübertragungssystem aus lediglich einer Energiequelle und einem Energieempfangsgerät bestehen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Räumliche Drahtlos-Energieübertragungssysteme schließen auch den Fall ein, dass eine Energiequelle die Möglichkeit hat, durch Weiterleitung von anderen Energiequellen auf ein Energieempfangsgerät zuzugreifen, wenn die Energiequelle versucht, Daten an das Empfangsgerät zu senden. Unter „Daten“ sind in diesem Dokument Steuerungs- und Managementdaten für die drahtlose Energieübertragung zu verstehen.

[QUELLE: IEC 62827-3:2016, 3.1.3]

3.1.3

Ruhezone

Magnetfeld mit einer ausgeglichenen Energiedichte entsprechend den einzelnen auf den Senderspulen erzeugten Magnetfeldern

3.1.4

Nullpunkt

Punkt oder Bereich in der Ladezone, an dem das Magnetfeld beinahe vollständig aufgehoben ist oder unterhalb eines festgelegten Mindestwerts liegt

3.1.5

Senderspule

Bauteil eines Drahtlos-Energiesenders, das elektrischen Strom in magnetischen Fluss umwandelt

[QUELLE: IEC 63006:20XX, 3.1.48]

3.2 Abkürzungen

2D	zweidimensional
3D	dreidimensional
BLE	Bluetooth-Niedrigenergie (en: Bluetooth Low Energy)
SWPT	räumliche drahtlose Energieübertragung (en: spatial wireless power transfer)
SWPT-	räumliche drahtlose Energieübertragung auf der Grundlage mehrerer Magnetresonanzen (en: spatial
MMR	wireless power transfer based on multiple magnetic resonances)
WPT	drahtlose Energieübertragung (en: wireless power transfer)

4 Überblick über die räumliche drahtlose Energieübertragung

IEC TR 62869 beschreibt Typen von Technologien für die Bitübertragungsschicht von WPT. Von dieser Technologien kommen in der Industrie derzeit insbesondere Technologien auf der Grundlage von elektromagnetischer Induktion und von Magnetresonanz zum Einsatz. Die Reihe IEC PAS 63095 legt WPT auf der Grundlage von Technologien der elektromagnetischen Induktion fest, wohingegen IEC 63028 WPT auf der Grundlage von Magnetresonanztechnologien festlegt.

Ein System der räumlichen drahtlosen Energieübertragung (SWPT) speist ein oder mehrere Empfänger innerhalb eines Raums mit elektrischer Energie. In Bild 1 ist die in IEC 62827-3 beschriebene SWPT konzeptuell dargestellt.

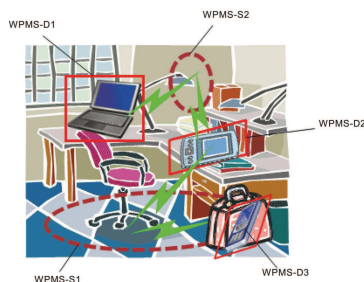


Bild 1 – Konzeptuelle Darstellung der SWPT [IEC 62827-3]

Die räumliche drahtlose Energieübertragung auf der Grundlage mehrerer Magnetresonanzen (SWPT-MMR) ist eine spezifische Implementierung der SWPT. Wie in IEC 63028 beruht auch die SWPT-MMR auf Magnetresonanz. Allerdings kommen bei der SWPT-MMR mehrere Magnetresonanzen zum Einsatz, um eine Ladezone zu erzeugen. In der Ladezone wird elektrische Energie an ein oder mehrere Empfänger übertragen, unabhängig von deren Position und Ausrichtung. In Bild 2 ist die SWPT-MMR konzeptuell dargestellt. Wie in Bild 2 zu sehen, erzeugt ein SWPT-MMR-System in einem bestimmten Bereich mit mehreren Magnetresonanzen eine Ladezone.

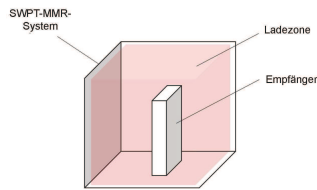


Bild 2 – Konzeptuelle Darstellung der SWPT-MMR

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Anforderungen an die Ladezone

5.1.1 Dreidimensionale Ladezone

Ein SWPT-MMR-System erzeugt eine dreidimensionale Ladezone für die SWPT. In der Ladezone verfügt das die Energie empfangende Gerät in einem dreidimensionalen Raum über mehr Freiheit, so dass sich im Verhältnis zu der zweidimensionalen Fläche eines Pads mehr Möglichkeiten für die drahtlose Energieübertragung bei einem drahtlosen Ladevorgang ergeben. Bild 3 beschreibt die verschiedenen möglichen Positionen eines Empfängers in einer Ladezone.

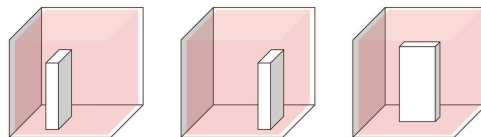


Bild 3 – Freie Positionierung eines Empfängers in einer Ladezone

REQ-ZONE1: Ein SWPT-MMR-System muss eine 3D-Ladezone erzeugen können.

5.1.2 Ruhezone

Damit elektrische Energie an einen Empfänger an einer beliebigen Position innerhalb der 3D-Ladezone übertragen werden kann, muss die Energiedichte entsprechend den einzelnen auf den Senderspulen erzeugten Magnetfeldern in der Ladezone ausgeglichen werden. Um die Energiedichte in der Ladezone auszugleichen, werden mindestens zwei Senderspulen einander gegenüberliegend angeordnet; sie erzeugen mithilfe des Stroms aus mindestens einer Stromquelle ein Magnetfeld. Der 3D-Raum mit ausgeglichener Energiedichte wird als Ruhezone bezeichnet. In den Bildern 4 und 5 ist das Zusammenspiel der Senderspulen zwecks Erzeugung einer Ruhezone dargestellt. Ein Senderspulenpaar erzeugt eine Ruhezone in eine Richtung. Um eine Ruhezone in eine weitere Richtung hinzuzufügen, kann ein weiteres Senderspulenpaar entsprechend angeordnet werden.

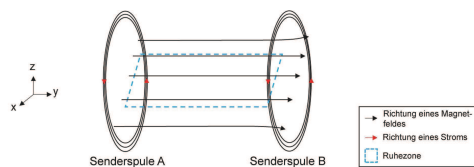


Bild 4 – Zusammenspiel der Senderspulen zwecks Erzeugung einer Ruhezone

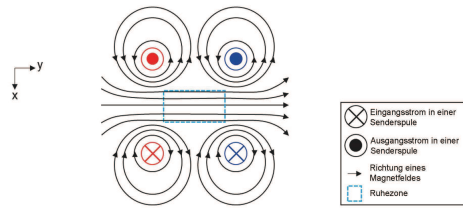


Bild 5 – Zusammenspiel der Senderspulen zwecks Erzeugung einer Ruhezone (Draufsicht): Eingangs- und Ausgangsstrom einer Senderspule sind jeweils in der gleichen Farbe dargestellt

REQ-ZONE2: Ein SWPT-MMR-System muss eine Ruhezone erzeugen können, die ein Magnetfeld mit einer ausgeglichenen Energiedichte in der Ladezone anzeigt.

REQ-ZONE3: Ein SWPT-MMR-System muss mehrere Senderspulen steuern können, um mehrere Ruhezonen zu erzeugen.

5.1.3 Nullpunkt

Ein Nullpunkt ist ein Punkt oder Bereich in der Ladezone, an dem das Magnetfeld beinahe vollständig aufgehoben ist oder unterhalb eines festgelegten Mindestwerts liegt. Bild 6 beschreibt die Nullpunkte in einer Ladezone.

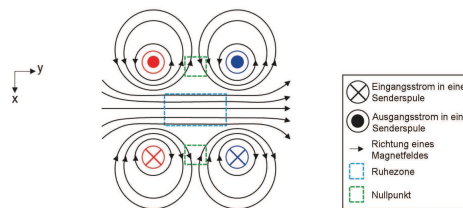


Bild 6 – Nullpunkte in einer Ladezone (Draufsicht): Eingangs- und Ausgangsstrom einer Senderspule sind jeweils in der gleichen Farbe dargestellt

Für den Umgang mit Nullpunkten können in einem SWPT-MMR-System zwei Senderspulenpaare eingesetzt werden. In Bild 7 ist ein Beispiel eines SWPT-MMR-Systems mit zwei Senderspulenpaaren dargestellt; jede Senderspule kann anhand ihrer Farbe identifiziert werden. In Bild 7 erzeugen die rote und die blaue Senderspule eine Ruhezone auf der y-Achse und die grüne und die gelbe Senderspule erzeugen eine Ruhezone auf der x-Achse. Eine Ruhezone auf einer Achse kann den Nullpunkt einer Ruhezone auf einer anderen Achse beheben.

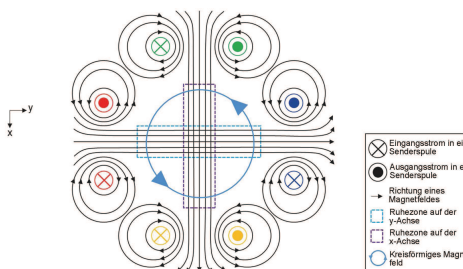


Bild 7 – Behebung von Nullpunkten mithilfe von zwei Senderspulenpaaren (Draufsicht): Eingangs- und Ausgangsstrom einer Senderspule sind jeweils in der gleichen Farbe dargestellt

REQ-ZONE4: Ein SWPT-MMR-System muss Nullpunkte in einer Ladezone beheben können.

REQ-ZONE5: Es wird empfohlen, ein SWPT-MMR-System so auszuführen, dass es mehrere Ruhezonen in verschiedenen Richtungen erzeugen kann.