

VERORDNUNG
DES MINISTERS FÜR DIGITALE ANGELEGENHEITEN¹⁾

vom

über technische und betriebliche Anforderungen an digitale Funkempfänger^{2), 3)}

Gemäß Artikel 406 Absatz 7 des Gesetzes vom 12. Juli 2024 - Gesetz über die elektronische Kommunikation (Gesetzblatt, Pos. 1221) wird Folgendes erlassen:

§ 1. Technische und betriebliche Anforderungen an digitale Funkempfänger sind im Anhang der Verordnung festgelegt.

§ 2. Die Verordnung tritt 14 Tage nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.⁴⁾

**MINISTER FÜR DIGITALE
ANGELEGENHEITEN**

¹⁾ Der Minister für digitale Angelegenheiten leitet die Regierungsabteilung für Computerisierung gemäß Abschnitt 1 Absatz 2 der Verordnung des Ministerpräsidenten vom 18. Dezember 2023 über den spezifischen Tätigkeitsbereich des Ministers für digitale Angelegenheiten (Gesetzblatt, Pos. 2720).

²⁾ Mit dieser Verordnung wird die Richtlinie (EU) 2018/1972 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 über den europäischen Kodex für die elektronische Kommunikation (ABl. L 321 vom 17.12.2018, S. 36) umgesetzt. ABl. L 334 vom 27.12.2019, S. 164; ABl. L 419 vom 11.12.2020, S. 36; ABl. L 137 vom 22.4.2021, S. 1 und ABl. L 333 vom 27.12.2022, S. 80).

³⁾ Diese Verordnung wurde der Europäischen Kommission am ... unter der Nr. ... gemäß § 4 der Verordnung des Ministerrates vom 23. Dezember 2002 über die Funktionsweise des nationalen Notifizierungssystems von Normen und Rechtsakten (Gesetzblatt, Pos. 2039 sowie vom 2004, Pos. 597) notifiziert, mit der die Richtlinie (EU) 2015/1535 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. September 2015 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. EU L 241 vom 17.9.2015, S. 1) umgesetzt wird.

⁴⁾ Dieser Verordnung ging die Verordnung des Ministers für digitale Angelegenheiten vom 14. Februar 2020 über die technischen und betrieblichen Anforderungen an Verbrauchergeräte, die für den Empfang von digitalem Rundfunk verwendet werden (Gesetzblatt vom 2021, Pos. 1647), voraus, die gemäß Artikel 104 Absatz 14 Buchstabe b des Gesetzes vom 12. Juli 2024 – Bestimmungen zur Durchführung des Gesetzes – Gesetz über die elektronische Kommunikation (Gesetzblatt, Pos. 1222) am Tag des Inkrafttretens dieser Verordnung ausläuft.

TECHNISCHE UND BETRIEBLICHE ANFORDERUNGEN AN DIGITALE RADIOEMPFÄNGER

1. Allgemeine Bestimmungen

Die technischen und betrieblichen Anforderungen gelten für Geräte, deren Grundfunktionalität der Empfang des digitalen Rundfunks ist. Die technischen und betrieblichen Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die digitalen Funkempfänger die in Nummer 2 des Anhangs genannten Normen und Unterlagen in dem im Anhang angegebenen Umfang erfüllen. Digitale Funkempfänger, einschließlich Kfz-Funkempfänger, ermöglichen den Empfang digitaler Funksendungen im DAB+-System im VHF-Band III (174-230 MHz).

2. Normen und Dokumente

2.1. Verzeichnis der in diesem Anhang genannten Normen und Dokumente

- [1] PN-ETSI EN 300 401 V2.1.1:2017-08 Funkübertragungssysteme - Digitaler Hörfunk (DAB) für mobile, tragbare und ortsfeste Empfänger, zur Umsetzung von ETSI EN 300 401 V2.1.1:2017
- [2] ETSI TS 101 499 V3.1.1:2023-07 Hybrid Digital Audio (DAB, DRM, RadioDNS); SlideShow; User Application Specification
- [3] ETSI TS 101 756 V2.4.1:2020-08 Digital Audio Broadcasting (DAB); Registered Tables
- [4] ETSI TS 102 563 V2.1.1:2017-01 Digital Audio Broadcasting (DAB); DAB+ audio coding (MPEG HE-AACv2)
- [5] ETSI TS 102 818 V3.5.1:2023-12 Hybrid Digital Radio (DAB, DRM, RadioDNS); XML Specification for Service and Programme Information (SPI)
- [6] ETSI TS 102 979 V1.1.1:2008-06 Digital Audio Broadcasting (DAB); Journaline; User application specification
- [7] ETSI TS 102 980 V2.1.2:2019-02 Digital Audio Broadcasting (DAB); Dynamic Label Plus (DL Plus); Application specification

[8] ETSI TS 103 176 V2.4.1:2020-08 Digital Audio Broadcasting (DAB); Rules of implementation; Service information features

[9] ETSI TS 103 461 V1.2.2:2020-10 Digital Audio Broadcasting (DAB); Domestic and in-vehicle digital radio receivers; Minimum requirements and Test specifications for technologies and products

[10] IEC 62104:2015-07 Characteristics of DAB receivers

[11] IEC 62106-2:2021 Radio data system (RDS) – VHF/FM sound broadcasting in the frequency range from 64,0 MHz to 108,0 MHz – Part 2: Message format: Coding and definition of RDS features

[12] ISO/IEC 14496-3:2019 Information technology – Coding of audio-visual objects – Part 3: Audio

[13] ISO/IEC 23003-1:2007 Informationstechnik – MPEG Audiotechnologien – Teil 1: MPEG Surround

[14] Recommendation ITU-R BS.450-4 (10/2019) Transmission standards for FM sound broadcasting at VHF

2.2. Enthält die in Nummer 2.1 genannte Liste einen Verweis auf eine bestimmte Fassung des Dokuments (insbesondere gekennzeichnet durch Veröffentlichungsdatum, Ausgabennummer, Fassungsnummer), so gelten die in dieser Fassung des Dokuments festgelegten Anforderungen. Es ist zulässig, die in einer neueren Fassung des Dokuments angegebenen Anforderungen zu erfüllen.

2.3. Enthält die in Nummer 2.1 genannte Liste keinen Verweis auf eine bestimmte Fassung des Dokuments, so ist die neueste Fassung des Dokuments zu verwenden.

2.4. Das in Nummer 2.1 Unterteilung [1] genannte Dokument wird in den Lesesälen des Polnischen Komitees für Normung in schreibgeschützter Form kostenlos zur Verfügung gestellt und kann unter sklep.pkn.pl erworben werden.

2.5. Die in Nummer 2.1 unter den Abschnitten [1]-[9] genannten Dokumente sind auf der Website des Europäischen Instituts für Telekommunikationsnormen ETSI (www.etsi.org) abrufbar.

2.6. Die in Nummer 2.1 unter den Abschnitten [10] und [13] genannten Dokumente sind entgeltlich auf der Website der Internationalen Elektrotechnischen Kommission IEC unter www.iec.ch abrufbar.

2.7. Das in Abschnitt [14] von Nummer 2.1 genannte Dokument ist auf der Website der Internationalen Fernmeldeunion (ITU) unter www.itu.int abrufbar.

3. Begriffsbestimmungen

Die im Anhang verwendeten Begriffe haben folgende Bedeutung:

- 1) Adapter – ein digitaler Funkempfänger, der das DAB+-Signal in VHF/FM umwandelt, Bluetooth unterstützt und mit einem AUX-Audioausgang oder einer anderen technologischen Lösung ausgestattet ist.
- 2) Multimedia-Empfänger – ein digitaler Funkempfänger für den Empfang digitaler Rundfunksendungen, ausgestattet mit einem Farbdisplay mit einer Auflösung von mindestens 320 x 240 Pixeln und einer Farbtiefe von mindestens 8 Bit, das für die Anzeige von Multimedia-Inhalten, insbesondere Folien, verwendet wird;
- 3) Standard-Empfänger – ein digitaler Funkempfänger für den Empfang digitaler Rundfunksendungen, der mindestens mit einer alphanumerischen Anzeige ausgestattet ist.

4. Abkürzungen und Akronyme

- 1) AAC – Advanced Audio Coding gemäß ISO/IEC 14496-3:2019 [12]
- 2) CU – Capacity Unit (Kapazitätseinheit)
- 3) DAB – Digital Audio Broadcasting (Digitale Audioübertragung)
- 4) DAB+ – Digitale Funkübertragung, die die Audiokodierung MPEG-4 HE AACv2 gemäß ETSI TS 102 563 V2.1.1:2017-01 [4] nutzt
- 5) DL – Dynamic Label (Dynamisches Label)
- 6) DL PLUS – Dynamic Label Plus, eine Erweiterung der Funktion des dynamischen Labels
- 7) EN –European Norm (Europäische Norm)
- 8) EPG – Electronic Program Guide (Elektronischer Programmführer)
- 9) ETSI – European Telecommunications Standards Institute (Europäisches Institut für Telekommunikationsnormen)
- 10) FM – Frequency Modulation (Frequenzmodulation)
- 11) FTA – Fernsehprogramm von frei empfangbaren Sendern (Free-to-Air)
- 12) HE AAC v2 – Hocheffizientes Advanced Audio Coding, v2-Profil gemäß ISO/IEC 14496-3:2019 [12]
- 13) IEC – International Electrotechnical Commission (Internationale Elektrotechnische Kommission)

- 14)ISO – International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung)
- 15)ITU – International Telecommunication Union (Internationale Fernmeldeunion)
- 16)ITU-R – Radiocommunications Sector ITU (Funkkommunikationssektor von ITU);
- 17)MOT – Protokoll für die Übertragung von Multimedia-Objekten
- 18)MPEG – ein Satz von Kodierungsstandards für Bilder und dazugehörige Töne, genehmigt von der Expertengruppe für bewegte Bilder
- 19)MPEG-4 – ein Satz von MPEG-Audio- und -Videokodierungsstandards, die in ISO/IEC 14496-3:2019 beschrieben sind [12]
- 20)MSC – Main Service Channel (Hauptdienstkanal)
- 21)RDS – Funkdatensystem (für VHF FM)
- 22)TS – Technical Specification (Technische Spezifikation)
- 23)VHF – Very-High Frequency (sehr hohe Frequenz, 30–300 MHz);
- 24)VHF FM – analoge FM-Rundfunkübertragung im Frequenzband 87,5–108 MHz.

5. Empfangsmöglichkeiten

Ein digitaler Funkempfänger stellt den Empfang von DAB+-Signalen sicher, die die Anforderungen erfüllen, die sich aus PN-ETSI EN 300 401 V2.1.1:2017-08 [1] und ETSI TS 102 563 V2.1.1:2017-01 [4] ergeben, die im VHF-Band III (174-230 MHz) ausgestrahlt werden.

6. Zugang zu Diensten

- 1) Ein digitaler Funkempfänger bietet Zugang zu folgenden Diensten:
 - a) FHA-Empfang (*Free-To-Air*),
 - b) Empfang von Textinformationen: Sendername und DL,
 - c) bei Autoradioempfängern der Empfang von *Announcements* (Ankündigung b0, b1, b2, b3, b4 und b5 gemäß ETSI TS 101 756 V2.4.1:2020-08 [3]), wie in Nummer 6.11 von ETSI TS 103 461 V1.2.2:2020-10 [9] definiert,
- 2) Multimedia-Empfänger sind zudem für den Zugang zu folgenden Diensten ausgelegt:
 - a) Empfang des erweiterten EPG-Profiles gemäß ETSI TS 102 818 V3.5.1:2023-12[5], mit Ausnahme des Empfangs dieses Profils in einem Kfz-Funkempfänger,
 - b) Empfang von DL-Plus-Meldungen (optional) gemäß ETSI TS 102 980 V2.1.2:2019-02 [7] und von Slideshows zumindest im Normalbetrieb und im einfachen Profil der MOT-

Übertragung gemäß ETSI TS 101 499 V3.2.1:2023-07 [2], mit der Möglichkeit für den Fahrzeugnutzer, die Slideshow zu aktivieren und zu deaktivieren;

3) Wenn ein Digitalradio-Empfänger die EPG-Funktionen *Journaline* und *Announcement* aufweist, setzt der Empfänger diese nach den folgenden Regeln um:

a) Empfang des erweiterten EPG-Profiles bei Standardempfängern gemäß ETSI TS 102 818 V3.1.1:2023-12 [5],

b) Empfang von *Journaline* gemäß ETSI TS 102 979 V1.1.1:2008-06 [6],

c) Empfang von *Announcements* definiert in Unterabschnitt 6.11 von ETSI TS 103 461 V1.2.2:2020-10 [9].

7. Anforderungen an die Funkschnittstelle und das Prinzip der Abstimmung des digitalen Funkempfängers

7.1. Empfangene Frequenzbänder

Tabelle 1

Mittenfrequenzen im Bereich 174-230 MHz für die einzelnen DAB-Frequenzblöcke.

DAB-Blocknummer	Mittenfrequenz (MHz)	Frequenzbereich (MHz)
5A	174,28	174,160 - 175,696
5B	176,640	175,872 - 177,408
5C	178,352	177,584 - 179,120
5D	180,064	179,296 - 180,832
6A	181,936	181,168 - 182,704
6B	183,648	182,880 - 184,416
6C	185,360	184,592 - 186,128
6D	187,072	186,304 - 187,840
7A	188,928	188,160 - 189,696
7B	190,640	189,872 - 191,408
7C	192,352	191,584 - 193,120
7D	194,064	193,296 - 194,832
8A	195,936	195,168 - 196,704
8B	197,648	196,880 - 198,416
8C	199,360	198,592 - 200,128
8D	201,072	200,304 - 201,840
9A	202,928	202,160 - 203,696
9B	204,640	203,872 - 205,408
9C	206,352	205,584 - 207,120
9D	208,064	207,296 - 208,832
10A	209,936	209,168 - 210,704
10B	211,648	210,880 - 212,416

10C	213,360	212,592 - 214,128
10D	215,072	214,304 - 215,840
11A	216,928	216,160 - 217,696
11B	218,640	217,872 - 219,408
11C	220,352	219,584 - 221,120
11D	222,064	221,296 - 222,832
12A	223,936	223,168 - 224,704
12B	225,648	224,880 - 226,416
12C	227,360	226,592 - 228,128
12D	229,072	228,304 - 229,840

7.2. Abstimmung und Auswahl von Diensten

Ein digitaler Funkempfänger ermöglicht das automatische Durchsuchen des gesamten in Nummer 7.1 genannten Frequenzbereichs und das Abstimmen auf den richtigen DAB+-Frequenzblock, um eine Liste der verfügbaren Dienste zu erstellen. Ein digitaler Funkempfänger bietet eine Funktion, die darin besteht, ein Band mit Hilfe einer automatischen Hintergrundfunktion, einer separaten Taste oder einer Top-Level- oder Second-Level-Funktion im Menü zu durchsuchen.

Bewegt sich ein Kfz-Funkempfänger in mehreren Sendegebiet, in denen verschiedene Frequenzbereiche empfangen werden können, schaltet er automatisch in den DAB+-Frequenzblock des angrenzenden Sendegebiets, in dem die Sendungen derselben Programmgruppe übertragen werden, um einen kontinuierlichen Empfang des gewählten Dienstes zu gewährleisten, sofern in den empfangenen Datenströmen das Signal *Service following* (Senderverfolgung), übertragen gemäß ETSI TS 103 176 V2.1.1:2020-08 [8], eingebettet ist.

Kfz-Funkempfänger, die ebenfalls analogen VHF-FM-Analogfunk im Frequenzbereich 87,5-108 MHz laut ITU-R BS.450-4 (10/2019) [14] empfangen und gemäß IEC 62106-2:2021 [11] mit einem RDS-Decoder ausgerüstet sind, schalten automatisch auf VHF-FM-Empfang um, wenn sie den DAB+-Sendebereich verlassen und umgekehrt, sofern in den empfangenen Datenströmen das Signal *Service following*, übertragen gemäß ETSI TS 103 176 V2.1.1:2020-08 [8], eingebettet ist. Kann ein Programm sowohl in VHF FM als auch in DAB+ empfangen werden, wird der DAB+-Empfang bevorzugt.

7.3. Anzeige der Empfangsqualität

Wenn ein digitaler Funkempfänger mit einer Empfangsqualitätsanzeige ausgestattet ist, muss er eine berechnete *Bitfehlerrate* (Bit Error Rate, BER) über einen MSC verwenden. Die Informationen werden so dargestellt, dass dem Nutzer die Optimierung der Einstellungen der

Empfangsantenne erleichtert wird.

8. Anforderungen an einen Decoder eines digitalen Funkempfängers

8.1. Kanaldecoder

Gemäß dem Kapitel 4.3 IEC 62104:2015-07[10]:

- 1) Ein Kanaldecoder eines Standardempfängers entschlüsselt zumindest einen MSC-Kanal und kann mindestens 144 CU (d. h. 256 kbps@EEP3B, 192 kbps@EEP3A, 96 kbps@EEP1A) entschlüsseln;
- 2) entschlüsselt der Kanaldecoder eines Multimedia-Empfängers zeitgleich mindestens vier MSC-Kanäle und mindestens 288 CU.

8.2. Audio-Decoder

Gemäß Kapitel 4.6 von IEC 62104:2015-07 [10] entschlüsselt der Decoder fehlerfrei die Audiosignale MPEG-4 AAC gemäß ISO/IEC 14496-3:2019 [12] mit den in ETSI TS 102 563 V2.1.1:2017-01 [4] genannten Einschränkungen.

Der Decoder entschlüsselt fehlerfrei die Audioströme, in die der Raumklang eingebettet ist, die in der ISO/IEC 23003-1:2007 [13] (MPEG Surround) beschrieben sind. Wenn die Dekodierung von Full-Surround-Tönen nicht möglich ist, dekodiert der Decoder Signale korrekt als mono- oder stereophon.

Der Decoder maskiert Übertragungsfehler, und wenn die Wiedergabe von Signalen nicht möglich ist, wird der Audioausgang stumm gestellt.

9. Empfang von analogem Tonrundfunk

Alle digitalen Funkempfänger (mit Ausnahme von Adaptern) ermöglichen auch den Empfang von VHF-FM-Signalen im Bereich von 87,5–108 MHz, die gemäß ITU-R BS.450-4 (10/2019) ausgestrahlt werden[14].

10. Anforderungen an die Anzeige eines digitalen Funkempfängers

10.1. Anzeige von Programmnamen

Eine Anzeige eines digitalen DAB+-Funkempfängers zeigt auf korrekte und lesbare Weise den Namen einer ausgewählten Komponente eines Programms an (*Component Label*), und wenn der Rundfunkveranstalter sie nicht überträgt, den Namen des Programms (*Service Label*).

Die Anzeige stellt den Namen der ausgewählten Programmkomponente bzw. des Programms sowohl in der kurzen Version (8 Zeichen) als auch in der bevorzugten langen Version (16

Zeichen) korrekt dar.

Der Satz alphanumerischer Zeichen, der von Rundfunkanbietern in der Republik Polen zur Übertragung der Namen von Programmen, Programmkomponenten und Multiplex verwendet wird, ist in Anhang C zur ETSI TS 101 756 V2.2.1:2020-08 [3] festgelegt.

Tabelle 2

Alphanumerischer Zeichensatz, der von Rundfunkanbietern in der Republik Polen zur Übertragung der Namen von Programmen, Programmkomponenten und Multiplex verwendet wird.

Zeichencode (hexadezimal)																
	-0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-A	-B	-C	-D	-E	-F
0-	NULL	0118 Ę	012E Į	0172 Ų	0102 Ą	0116 Ę	010E Ń	0218 Ś	021A Ţ	010A Ć	PLB	EoH	0120 Ğ	0139 Ł	017B Ż	0143 Ń
1-	0105 ą	0119 ę	012F į	0173 ų	0103 ą	0117 ę	010F ń	0219 ś	021B ţ	010B ć	0147 Ń	011A Ę	0121 ğ	013A ł	017C ż	PWB
2-	0020	0021 !	0022 "	0023 #	0142 ł	0025 %	0026 &	0027 '	0028 (0029)	002A *	002B +	002C ,	002D -	002E .	002F /
3-	0030 0	0031 1	0032 2	0033 3	0034 4	0035 5	0036 6	0037 7	0038 8	0039 9	003A :	003B ;	003C <	003D =	003E >	003F ?
4-	0040 @	0041 A	0042 B	0043 C	0044 D	0045 E	0046 F	0047 G	0048 H	0049 I	004A J	004B K	004C L	004D M	004E N	004F O
5-	0050 P	0051 Q	0052 R	0053 S	0054 T	0055 U	0056 V	0057 W	0058 X	0059 Y	005A Z	005B [016E Ų	005D]	0141 ł	005F _
6-	0104 A	0061 a	0062 b	0063 c	0064 d	0065 e	0066 f	0067 g	0068 h	0069 i	006A j	006B k	006C l	006D m	006E n	006F o
7-	0070 p	0071 q	0072 r	0073 s	0074 t	0075 u	0076 v	0077 w	0078 x	0079 y	007A z	00AB «	016F ų	00BB »	013D ł	0126 Ń
8-	00E1 á	00E0 à	00E9 é	00E8 è	00ED í	00EC ì	00F3 ó	00F2 ò	00FA ú	00F9 ù	00D1 Ñ	00C7 Ç	015E Ş	00DF ß	00A1 ı	0178 ÿ
9-	00E2 â	00E4 ä	00EA ê	00EB ë	00EE î	00EF ï	00F4 ô	00F6 ö	00FB û	00FC ü	00F1 ñ	00E7 ç	015F ş	011F ğ	0131 ı	00FF ÿ
A-	0136 K	0145 N	00A9 ©	0122 G	011E Ğ	011B ě	0148 ň	0151 ó	0150 Ö	20AC €	00A3 £	0024 \$	0100 Ā	0112 Ĕ	012A Ī	016A Ū
B-	0137 k	0146 n	013B ł	0123 g	013C ğ	0130 ě	0144 ň	0171 ó	0170 ö	00BF ı	013E l	00B0 °	0101 ā	0113 ĕ	012B ī	016B ū
C-	00C1 Á	00C0 À	00C9 É	00C8 È	00CD Í	00CC Ì	00D3 Ó	00D2 Ò	00DA Ú	00D9 Ù	0158 Ř	010C Č	0160 Š	017D Ž	00D0 Đ	013F L
D-	00C2 Â	00C4 Ä	00CA Ê	00CB Ë	00CE Î	00CF Ï	00D4 Ô	00D6 Ö	00DB Û	00DC Ü	0159 ř	010D č	0161 š	017E ž	0111 đ	0140 l
E-	00C3 Ā	00C5 Ā	00C6 Æ	0152 Œ	0177 ÿ	00DD Ý	00D5 Ō	00D8 Ø	00DE Ɔ	014A Ɔ	0154 Ŕ	0106 Ć	015A Ś	0179 Ż	0164 Ţ	00F0 đ
F-	00E3 ã	00E5 â	00E6 æ	0153 œ	0175 ŵ	00FD ý	00F5 õ	00F8 ø	00FE Ɔ	014B ŋ	0155 í	0107 ć	015B ś	017A ż	0165 ţ	0127 ħ

10.2. DL und andere Textdienste

Ein digitaler Funkempfänger ermöglicht die Decodierung von DL, unabhängig davon, ob andere mit dem Programm verbundene Dienste übertragen werden (PAD – *Programme-Associated Data*: DL Plus, Slideshow).

Ein digitaler Funkempfänger formatiert DL korrekt, gemäß den decodierten 0x0A- und 0x0B-Zeichen und PN-ETSI EN 300 401 V2.1.1:2017-08[1].

Nach Erhalt einer das Label annullierenden Meldung löscht der DAB+-Funkempfänger das Label unverzüglich aus der Anzeige, auch dann, wenn es nicht vollständig angezeigt wurde. Das gilt sowohl für Anzeigen, auf denen der Labelinhalt als Lauftext angezeigt wird, als auch für mehrzeilige Anzeigen, auf denen das ganze Label dargestellt wird.

Ist aus technischen Gründen die Anzeige von Buchstaben mit diakritischen Zeichen nicht möglich (z. B. bei Anzeigen mit Segmentierung), werden diese auf der Anzeige durch den entsprechenden Buchstaben ohne diakritisches Zeichen wie folgt ersetzt:

dekodiertes Zeichen	À	Ć	Ę	Ł	Ń	Ó	Ś	Ž	Ž	ą	ć	ę	ł	ń	ó	ś	ż	ż
angezeigtes Zeichen	A	C	E	L	N	O	S	Z	Z	a	c	e	l	n	o	s	z	z
angezeigtes Zeichen (Option)	A	C	E	L	N	O	S	Z	Z	A	C	E	L	N	O	S	Z	Z

11. Anforderungen an ein Stimmgerät eines digitalen Funkempfängers

Gaußsche Empfindlichkeit eines digitalen Funkempfängers (FSG_{\min}) wird nach folgender Formel bestimmt:

$FSG_{\min} = [34,4 + 20\log(F/220)] \text{ dB}\mu\text{V/m}$, wobei F die Mittenfrequenz in MHz ist.

Bei einem Kfz-Funkempfänger wird die Gaußsche Empfindlichkeit nach folgender Formel bestimmt:

$FSG_{\min} = [29,2 + 20\log(F/220)] \text{ dB}\mu\text{V/m}$, wobei F die Mittenfrequenz in MHz ist.

Ein digitaler Funkempfänger, der ohne Antenne verkauft wird, gewährleistet eine korrekte Empfangsqualität bei einem Leistungspegel von -97,7 dBm in einem Gaußschen Kanal.

Die Empfindlichkeit des digitalen Funkempfängers im Rayleigh-Kanal (FSR_{\min}) wird unter Verwendung der folgenden Formel bestimmt:

$FSR_{\min} = [39,9 + 20\log(F/220)] \text{ dB}\mu\text{V/m}$, wobei F die Mittenfrequenz in MHz ist.

Bei einem Kfz-Funkempfänger wird die Rayleigh-Empfindlichkeit nach folgender Formel bestimmt:

$FSR_{\min} = [34,7 + 20\log(F/220)] \text{ dB}\mu\text{V/m}$, wobei F die Mittenfrequenz in MHz ist.

Ein digitaler Funkempfänger, der ohne Antenne verkauft wird, gewährleistet eine korrekte Empfangsqualität bei einem Leistungspegel von -92,2 dBm in einem Rayleigh-Kanal.

Die Kanalmerkmale der Rayleigh-Streuung sind in Anhang D zu

ETSI TS 103 461 V1.2.2:2020-10 definiert [9]

Die Anforderungen an die Trennschärfe des Empfängers sind in der nachstehenden Tabelle angegeben. Der für Selektivitätsprüfungen als erwünscht angesehene DAB+-Signalpegel betrug -70 dBm.

Tabelle 3

Anforderungen an die Trennschärfe des Empfängers

Mittenfrequenz des DAB+-Störsignals	Zulässiges Niveau des DAB+-Störsignals bezogen auf das Nutzsignal
±1,712 MHz bezogen auf das Nutzsignal	+35 dB
±3,428 MHz bezogen auf das Nutzsignal	+40 dB
±5,136 MHz bezogen auf das Nutzsignal	+45 dB
Für alle Frequenzen des Störsignals in einem Offset von über 6 MHz bezogen auf das Nutzsignal	+45 dB

Bei digitalen Funkempfängern, die mit Antennenanschlüssen ausgestattet sind, ist eine Anschlussimpedanz von 75 Ω für feste Empfänger und 50 Ω für Kfz-Funkempfänger erforderlich.