

Funk-Entstörung von Anlagen und Geräten der Fernmeldetechnik

Allgemeine Bestimmungen

DIN
VDE 0878
Teil 1

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Radio interference suppression of telecommunication systems and apparatus; General specification

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Dezember 1986.

Für Anlagen und Geräte, die unter den Anwendungsbereich dieser Norm fallen und die vor dem 1. Dezember 1986 entwickelt wurden, aber erst danach in Betrieb genommen werden, braucht diese Norm bis 30. November 1989 nicht angewendet zu werden.

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	4 Durchführung der Messungen und Beurteilung der Meßergebnisse	12
2 Begriffe	2	4.1 Funkstörspannung	13
3 Funkstörgrenzwerte	3	4.1.1 Messen an Stromversorgungsleitungen	13
3.1 Allgemeines	3	4.1.2 Messen an unsymmetrisch betriebenen Fernmelde-, Signal- und Steuerleitungen	13
3.2 Grenzwerte der Funkstörspannung im Frequenzbereich 10 kHz bis 30 MHz	3	4.1.3 Messen an symmetrisch betriebenen Fernmelde-, Signal- und Steuerleitungen	13
3.2.1 Grenzwerte der Funkstörspannung für die Grenzwertklasse A	4	4.1.3.1 Messung der asymmetrischen Funkstörspannung mittels der T 1-Netznachbildung	13
3.2.2 Grenzwerte der Funkstörspannung für die Grenzwertklasse B	6	4.1.3.2 Ermittlung der asymmetrischen Funkstörspannung aus dem unsymmetrischen Funkstörstrom	14
3.3 Grenzwerte des Funkstörstroms im Frequenzbereich 10 kHz bis 30 MHz	8	4.1.4 Geräte ohne Erdanschluß, die in der Hand gehalten werden	14
3.4 Grenzwerte der Funkstörfeldstärke im Frequenzbereich 10 kHz bis 30 MHz	8	4.1.5 Besonderheiten	14
3.5 Grenzwerte der Funkstörfeldstärke im Frequenzbereich 30 MHz bis 1 GHz	10	4.2 Funkstörfeldstärke	14
3.5.1 Grenzwerte der Funkstörfeldstärke für die Grenzwertklasse A	11	4.3 Beurteilung der Meßergebnisse	14
3.5.2 Grenzwerte der Funkstörfeldstärke für die Grenzwertklasse B	12	5 Betrieb beim Messen	16
3.6 Grenzwerte der Funkstörstrahlungsleistung im Frequenzbereich 1 GHz bis 18 GHz	12	Zitierte Normen	16
		Erläuterungen	16

Fortsetzung Seite 2 bis 16

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1 Anwendungsbereich

1.1 Für die Funk-Entstörung von Geräten und Anlagen der Fernmeldetechnik¹⁾ gelten die Festlegungen dieser Norm. Sie enthält eine Zusammenstellung von Funkstörgrenzwerten. Welche Funkstörgrenzwerte für die einzelnen Arten von Geräten und Anlagen der Fernmeldetechnik gelten, ist in den weiteren Normen der Reihe DIN VDE 0878 festgelegt²⁾. Die Abhängigkeit der Funkstörgrenzwerte vom Aufstellungsort und der Umgebung der Geräte und Anlagen wird ebenfalls dort behandelt.

1.2 Diese Norm gibt Grenzwerte für Funkstörungen im Frequenzbereich 10 kHz bis 18 GHz und zugehörige Meßverfahren an.

2 Begriffe

2.1 Funkstörung

Funkstörung ist eine hochfrequente Störung des Funkempfangs; sie liegt vor, wenn unerwünschte elektromagnetische Schwingungen im hochfrequenten Empfangskanal einer Funk-Empfangsantennenanlage oder eines Funkempfängers zusammen mit dem Nutzsignal über die Antenne bzw. den geräteseitigen Antenneneingang aufgenommen werden und die Wiedergabe des Nutzsignals erkennbar beeinträchtigen (aus: DIN VDE 0871/06.78).

2.2 Funk-Entstörung

Funk-Entstörung ist die Maßnahme zur Minderung hochfrequenter elektromagnetischer Schwingungen von elektrischen Betriebsmitteln und Anlagen, die Funkstörungen verursachen können (aus: DIN VDE 0871/06.78).

Anmerkung: Hierzu gehört auch die Schwächung von Funkstörungen durch Minderung der Funkstörspannung, der Funkstörfeldstärke oder der Funkstörstrahlungsleistung sowie der Dauer und Häufigkeit der Funkstörungen mindestens auf die in Abschnitt 3 angegebenen Grenzwerte.

2.3 Funkstörquelle

Funkstörquellen sind Betriebsmittel und Anlagen sowie Teile hiervon, die Funkstörungen verursachen können (aus: DIN VDE 0873 Teil 2/06.83).

2.4 Störgröße

Störgröße ist eine elektromagnetische Größe, die in einer elektrischen Einrichtung eine unerwünschte Beeinflussung hervorrufen kann (aus: DIN VDE 0870 Teil 1/07.84).

Anmerkung: Die in dieser Norm behandelten Störgrößen sind Funkstörspannung, Funkstörstrom, Funkstörfeldstärke, Funkstörstrahlungsleistung.

2.5 Funkstörspannung

Funkstörspannung ist die mit einem Funkstörmeßempfänger gemessene Spannung einer Funkstörung. Sie kann bewertet oder unbewertet gemessen werden (aus: DIN VDE 0871/06.78).

2.5.1 Bewertete Funkstörspannung

Bewertete Funkstörspannung ist die dem physiologischen Störeindruck (akustisch oder visuell) entsprechend gemessene Funkstörspannung (aus: DIN VDE 0871/06.78).

2.5.2 Unsymmetrische Funkstörspannung

Unsymmetrische Funkstörspannung ist die hochfrequente Spannung zwischen dem Bezugspotential und jeder Anschlußstelle für ankommende oder abgehende Leitungen eines elektrischen Betriebsmittels (z. B. Stromversorgungs-, Steuer- und Lastleitungen) (aus: DIN VDE 0876 Teil 1/09.78).

2.5.3 Asymmetrische Funkstörspannung

Asymmetrische Funkstörspannung ist die hochfrequente Spannung zwischen der elektrischen Mitte einer Doppelleitung und dem Bezugspotential (Spannung einer Gleichtaktwelle) (aus: DIN VDE 0876 Teil 1/09.78).

Anmerkung: Die asymmetrische Funkstörspannung eines Leitungsbündels wird ermittelt als das Produkt aus der nach außen wirkenden Summe der unsymmetrischen Funkstörströme und einem von ihnen durchflossenen fiktiven Abschlußwiderstand.

2.5.4 Symmetrische Funkstörspannung

Symmetrische Funkstörspannung ist die hochfrequente Spannung zwischen den Anschlußpunkten der Adern einer Doppelleitung (Spannung einer Gegentaktwelle) (aus: DIN VDE 0876 Teil 1/09.78).

2.6 Funkstörfeldstärke

Funkstörfeldstärke ist die mit einer Antenne und einem Funkstörmeßempfänger gemessene Feldstärke. Sie kann – wie die Funkstörspannung – bewertet oder unbewertet gemessen werden (aus: DIN VDE 0871/06.78).

2.7 Funkstörstrahlungsleistung

Funkstörstrahlungsleistung ist die von einem elektrischen Betriebsmittel oder einer Anlage in den Raum ausgestrahlte hochfrequente Leistung, die Funkstörungen verursachen kann.

Anmerkung: Sie wird als äquivalente Strahlungsleistung gemessen.

2.8 Äquivalente Strahlungsleistung

Äquivalente Strahlungsleistung ist die Leistung, die einem verlustlosen Halbwellendipol zugeführt werden muß, damit dieser in der Hauptstrahlrichtung die gleiche Strahlungsdichte liefert wie der Prüfling in der Richtung seiner maximalen Strahlung (aus: DIN VDE 0871/06.78).

2.9 Schmalbandig

Schmalbandig (SB) wird eine Störgröße bezeichnet, wenn nur eine Spektrallinie (ggf. auch Modulationsseitenbänder) des Störspektrums einer Störquelle in das Empfangsband definierter Bandbreite (z. B. Bandbreite des Meßempfängers) fällt (aus: DIN VDE 0875 Teil 1/11.84).

2.10 Breitbandig

Breitbandig (BB) wird eine Störgröße bezeichnet, wenn mehrere Spektrallinien einer Störquelle in das Empfangsband definierter Bandbreite (z. B. Bandbreite des Meßempfängers) fallen (aus: DIN VDE 0875 Teil 1/11.84).

¹⁾ Für Funkanlagen gelten zum Teil zusätzliche Bestimmungen.

²⁾ Weitere Normen der Reihe DIN VDE 0878 sind in Vorbereitung.

2.11 Elektrische Betriebsmittel

Elektrische Betriebsmittel – kurz Betriebsmittel – sind alle Gegenstände, die als Ganzes oder in einzelnen Teilen dem Anwenden von elektrischer Energie dienen. Hierzu gehören z. B. Gegenstände zum Erzeugen, Fortleiten, Verteilen, Speichern, Messen, Umsetzen und Verbrauchen elektrischer Energie, auch im Bereich der Fernmeldetechnik (aus: DIN VDE 0875 Teil 1/11.84).

2.12 Elektrische Anlage

Elektrische Anlage ist die Zusammenfassung von elektrischen Betriebsmitteln zum Erzeugen, Umwandeln, Speichern, Fortleiten, Verteilen und Verbrauchen elektrischer Energie (aus: DIN VDE 0873 Teil 1/05.82).

2.13 Industriegebiet

Industriegebiet ist das im Grundbuch oder Flächennutzungsplan als solches eingetragene Gebiet einschließlich Sackgassen und werkseigenen Straßen sowie Gleis- und Wasserstraßen-Anschlüsse. Öffentliche Verkehrswege (Straßen einschließlich Wasserstraßen und Wasserflächen öffentlicher Häfen sowie Eisenbahnlinien) innerhalb eines Industriegebietes gelten nicht als Industriegebiet (aus: DIN VDE 0871/06.78).

2.14 Zusammenhängende Betriebsstätte

Zusammenhängende Betriebsstätte ist ein aus einer oder mehreren Baulichkeit(en) bestehender Komplex desselben Unternehmens, z. B. Schule, Krankenhaus, Fabrik, Gewerbebetrieb, Geschäfts- und Verwaltungsgebäude (aus: DIN VDE 0871/06.78).

2.15 Zusammenhängende Betriebsräume

Zusammenhängende Betriebsräume sind angrenzende Innenräume eines Unternehmens in einem Gebäude, z. B. Praxisräume, Büroräume (aus: DIN VDE 0871/06.78).

Anmerkung: Dazu gehören die Räume, in denen eine Anlage der Fernmeldetechnik errichtet ist.

2.16 Fernmeldegerät und Fernmeldeanlage

Fernmeldegerät und Fernmeldeanlage (im folgenden auch kurz Gerät und Anlage) sind Einrichtungen zur Übertragung von Nachrichten und Informationen (z. B. Sprache, Töne, Bilder, Zeichen).

2.17 Dauerstörung

Dauerstörung ist eine Funkstörung mit einer Dauer von mehr als 200 ms, die am Anzeigeinstrument eines Funkstörmeßempfängers einen Ausschlag hervorruft, der nicht sofort zurückgeht (aus: DIN VDE 0877 Teil 1/11.81).

3 Funkstörgrenzwerte

3.1 Allgemeines

Die in der vorliegenden Norm behandelten Funkstörungen sind Dauerstörungen. Für Knackstörungen wird auf DIN VDE 0875 verwiesen.

Es wird zwischen zwei Grenzwertklassen unterschieden:

- Grenzwertklasse A: Betriebsmittel und Anlagen, die der Grenzwertklasse A genügen, können bei ungünstigen Entkopplungsbedingungen Funkstörungen verursachen. Sie unterliegen deshalb Einschränkungen bezüglich ihres Einsatzes.

Anmerkung: Einsatz vorwiegend in Industriegebieten, zusammenhängenden Betriebsstätten und zusammenhängenden Betriebsräumen, die ausreichend von Funkempfangsanlagen entkoppelt sind. Ausreichende Entkopplung besteht in der Regel dann, wenn die Grenzwertklasse B außerhalb der vorgenannten Bereiche eingehalten wird.

- Grenzwertklasse B: Betriebsmittel und Anlagen, die der Grenzwertklasse B genügen, unterliegen keiner Einschränkung bezüglich ihres Einsatzes.

Werden in Fernmeldeanlagen Geräte eingebaut, die den für sie geltenden Einzelvorschriften genügen und die den gleichen Grad der Funk-Entstörung gewährleisten, so braucht die Einhaltung der hier genannten Grenzwerte nicht zusätzlich überprüft zu werden.

3.2 Grenzwerte der Funkstörspannung im Frequenzbereich 10 kHz bis 30 MHz

Im Frequenzbereich 150 kHz bis 30 MHz wird unterschieden zwischen schmalbandigen und breitbandigen Störgrößen.

Da Leitungen je nach Art und Funktion unterschiedliche Kopplungseigenschaften aufweisen, können folgenden Anschlußpunkten eigene Funkstörgrenzwerte zugeordnet werden:

- Netzanschlußpunkte (der Spannungsversorgung),
- Anschlußpunkte symmetrisch betriebener Fernmelde-, Signal- und Steuerleitungen,
- Anschlußpunkte unsymmetrisch betriebener Fernmelde-, Signal- und Steuerleitungen.

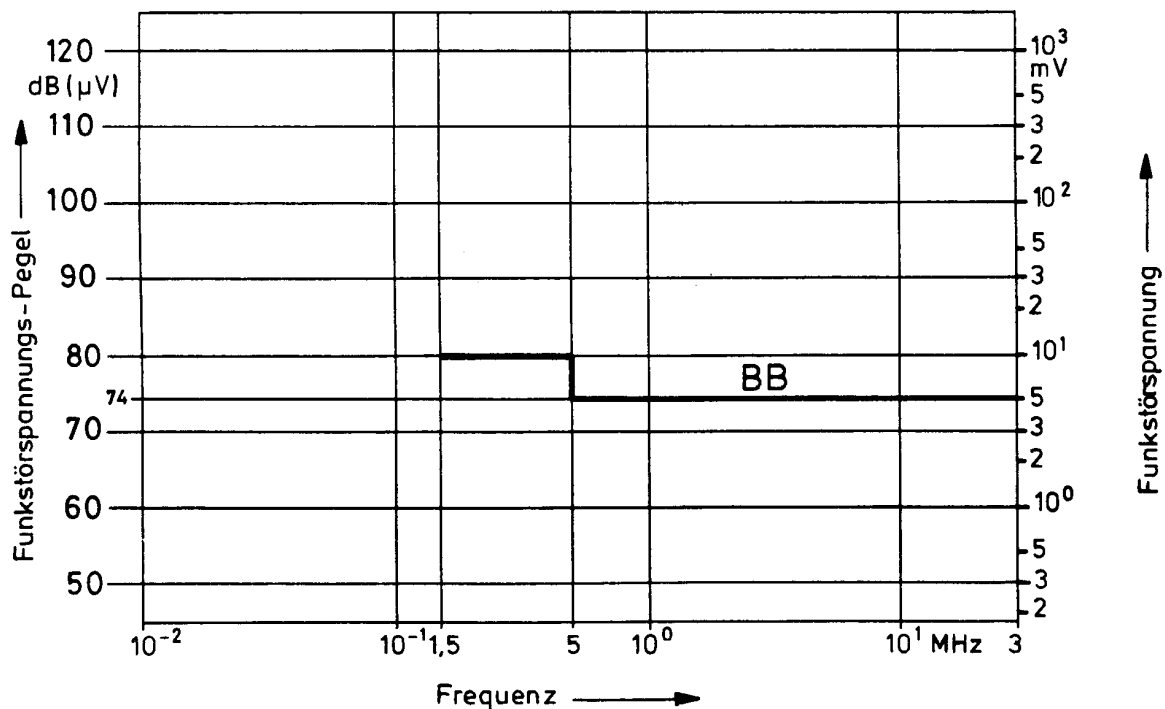
Anmerkung: Symmetrisch betriebene Leitungen sind symmetrisch aufgebaute Leitungen, deren Sende- und Empfangsschaltungen an den Anschlußpunkten oder Doppeladern eine hohe Unsymmetriedämpfung gegen das Bezugspotential aufweisen.

Die Messung der Funkstörspannung erfolgt nach Abschnitt 4.1.

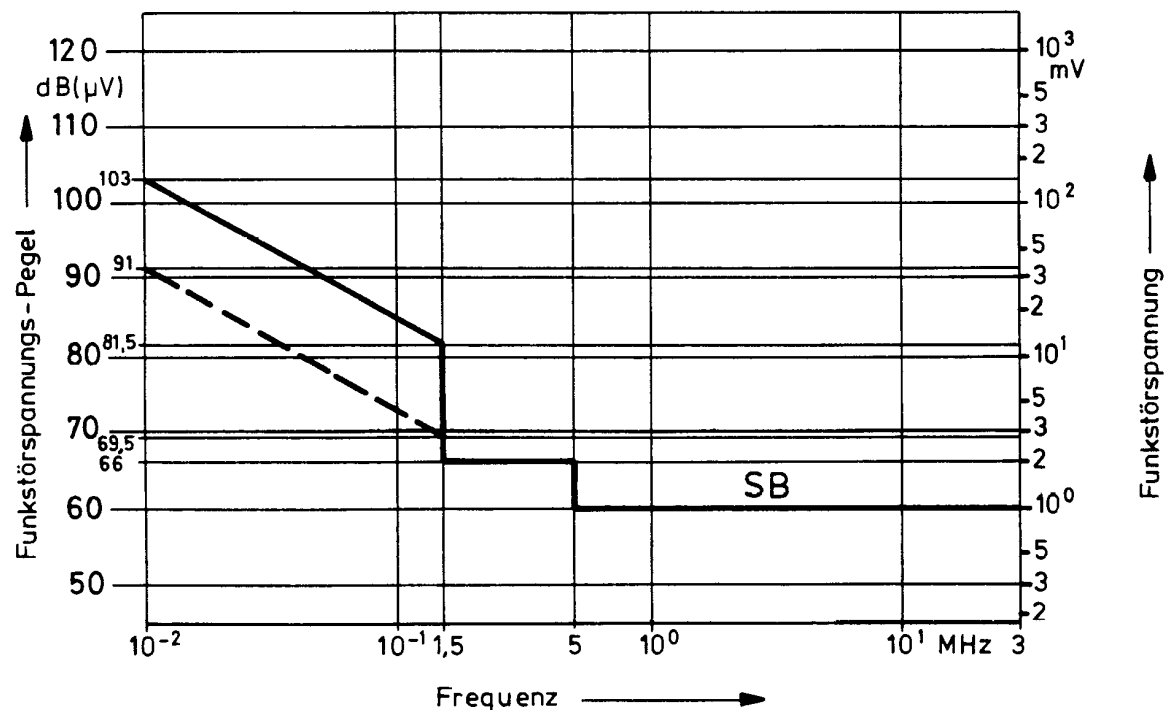
Die Funkstörspannungsgrenzwerte sind in dB (μ V) angegeben, bezogen auf 0 dB (μ V) entsprechend 1 μ V.

3.2.1 Grenzwerte der Funkstörspannung für die Grenzwertklasse A

3.2.1.1 Funkstörspannung am Stromversorgungs-Netzanschluß



a) Grenzwerte der Grenzwertklasse A für breitbandige Funkstörspannungen



b) Grenzwerte der Grenzwertklasse A für schmalbandige Funkstörspannungen

Anmerkung: Die unterbrochene Linie bedeutet, daß diese Grenzwerte empfohlen sind.

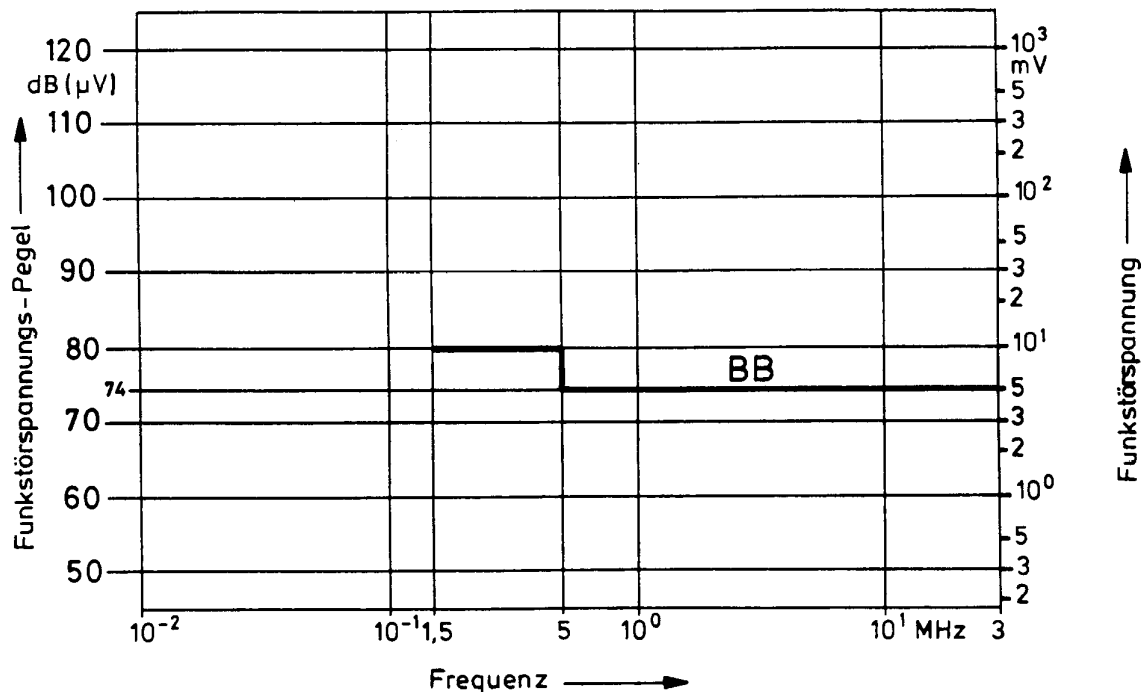
Bild 1. Grenzwerte der Grenzwertklasse A für unsymmetrische Funkstörspannung am Stromversorgungs-Netzanschluß

3.2.1.2 Funkstörspannung an symmetrisch betriebenen Fernmelde-, Signal- und Steuerleitungen

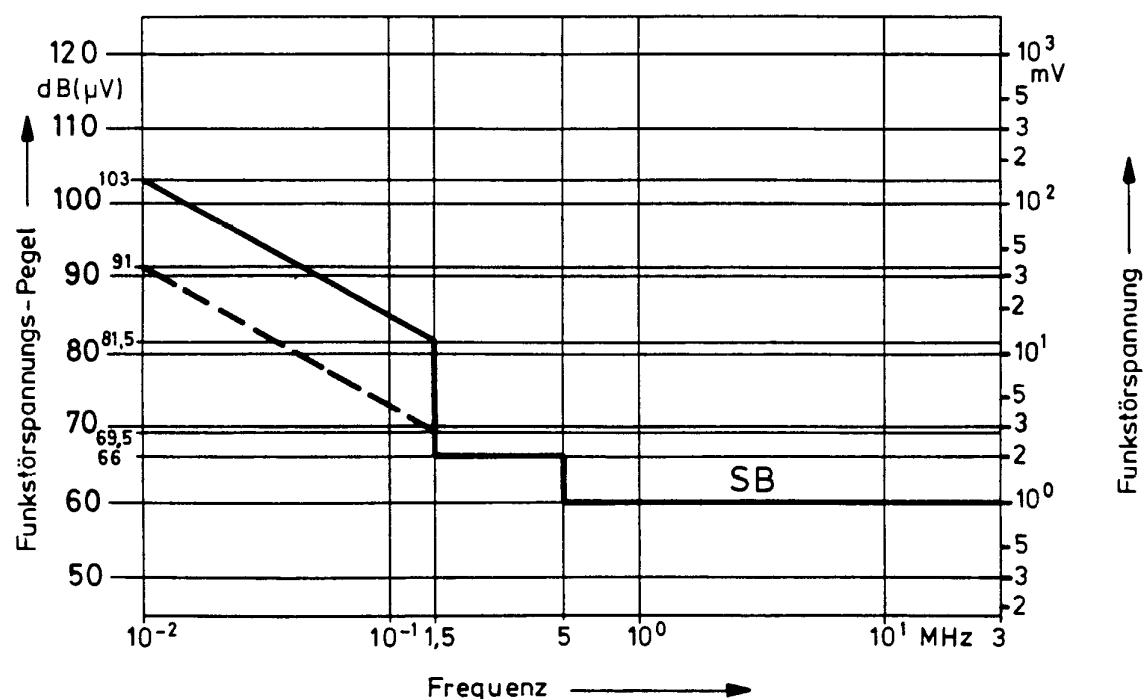
Für die Grenzwerte der Grenzwertklasse A für die asymmetrische Funkstörspannung an symmetrisch betriebenen Fernmelde-, Signal- und Steuerleitungen sind z. Z. keine Festlegungen getroffen. Hier sind im allgemeinen die Grenzwerte der Grenzwertklasse B nach Bild 4 anzuwenden.

Anmerkung: Falls in besonderen Fällen die Grenzwerte der Grenzwertklasse A erforderlich sein sollen, sind die Werte aus Bild 4 mit einem Zuschlag von 18 dB anzusetzen.

3.2.1.3 Funkstörspannung an unsymmetrisch betriebenen Fernmelde-, Signal- und Steuerleitungen



a) Grenzwerte der Grenzwertklasse A für breitbandige Funkstörspannungen



b) Grenzwerte der Grenzwertklasse A für schmalbandige Funkstörspannungen

Anmerkung: Die unterbrochene Linie bedeutet, daß diese Grenzwerte empfohlen sind.

Bild 2. Grenzwerte der Grenzwertklasse A für die unsymmetrische Funkstörspannung auf unsymmetrisch betriebenen Fernmelde-, Signal- und Steuerleitungen