
NTP- und ACP-Messungen nach ETS 300 175-2 für DECT mit dem FSE Spektrum-Analysator

Application Note 1EF42_0D

Änderungen vorbehalten

12. März 1998, IESP, Robert Obertreis

Produkte:

NTP-Messung:
FSEx mit Option FSE-B7

ACP-Messung:
FSEA 20/30 (FSE-B7 nicht erforderlich)



ROHDE & SCHWARZ

1. Einleitung

In dem DECT Standard ETS 300 175-2 [1] wird unter anderem die Messung der Sendeleistung und der unerwünschten Leistung in Nachbarkanälen vorgeschrieben. Die vorliegende Application-Note beschreibt nach einer kurzen Einführung in DECT die normgerechte Messung der Normal Transmit Power NTP und der unerwünschten Nachbarkanalleistung ACP (Adjacent Channel Power) mit einem Spektrum-Analysator aus der FSE Familie (Firmware ab Version 1.63).

Für die Messung der Normal Transmit Power NTP ist die Option FSE-B7 (Signal-Vektoranalyse) erforderlich, da das Signal für die Messung demoduliert werden muß.

Aufgrund des hohen Dynamikbereichs des FSEA20 bzw. FSEA30 kann die Nachbarkanalleistung ACP ohne Bandfilter, die den Sendekanal unterdrücken, gemessen werden. Die Option FSE-B7 ist für die Messung der Nachbarkanalleistung nicht erforderlich.

2. Einführung in DECT

Das für DECT reservierte Band liegt zwischen 1880 MHz und 1900 MHz. Die Modulationsart bei DECT ist GFSK (Gauss Frequency Shift Keying). Der maximale Hub der Frequenzmodulation beträgt 288 kHz.

Das DECT-Band wird in 10 gleiche Teile aufgeteilt. Die Mittenfrequenz f_c des jeweiligen Frequenz-Kanals ist gegeben durch

$$f_c = f_0 - c \cdot 1728 \text{ kHz}, \text{ mit } f_0 = 1897,344 \text{ MHz} \\ \text{und } c = 0,1, \dots, 9.$$

Abhängig von der Kanalnummer c ergeben sich folgende Mittenfrequenzen:

c	f_c / MHz
0	1897,344
1	1895,616
2	1893,888
3	1892,160
4	1890,432
5	1888,704
6	1886,976
7	1885,248
8	1883,520
9	1881,792

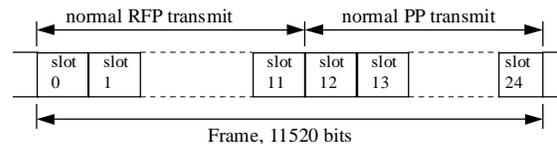
Tab. 1: DECT- Mittenfrequenzen

Somit können bei DECT mit einer Basisstation gleichzeitig bis zu zehn Verbindungen gehalten werden. Innerhalb eines Frequenz-Kanals wer-

den Sende- und Empfangskanal durch Zeitschlitze getrennt. Dieses Verfahren wird im englischen als TDMA (Time Division Multiple Access) bezeichnet. Ein TDMA Rahmen enthält 11520 Bits bei einer Übertragungsrate $r = 1152 \text{ kBit} / \text{s}^1$. Die Zeitdauer eines Rahmens ergibt sich aus

$$\frac{\text{Rahmenlänge}}{\text{Übertragungsrate}} = \frac{11520 \text{ Bits}}{1152 \text{ kBit} / \text{s}} = 10 \text{ ms}.$$

Ein Rahmen wird wiederum in 24 full-slots unterteilt, wie die folgende Abbildung zeigt.



RFP : Radio fixed part (Basisstation)
PP: Portable part (Mobilteil)

Abb. 1: TDMA-Rahmen bei DECT

Innerhalb eines full-slots, dessen Länge 480 Bits beträgt, werden die Daten in Form eines sogenannten *physical packet* übertragen.

In der DECT Norm ETS 300 175-2 sind verschiedene physical packet definiert, die sich durch ihre Länge unterscheiden. Für die Kommunikation wird in den meisten Fällen das *basic physical packet P32* verwendet, wie es in Abbildung 2 dargestellt ist.

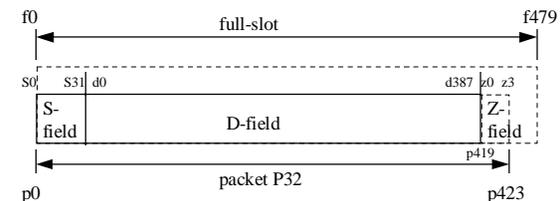


Abb. 2: Basic Physical Packet

Folgende Tabelle enthält eine Übersicht der verschiedenen physical packets mit den entsprechenden Bitlängen, wie sie in der Norm definiert sind.

¹ Bei der Modulationsart GFSK, wie sie bei DECT verwendet wird, ist die Bitrate gleich der Symbolrate.

	S-Feld	D-Feld	Z-Feld
P00	32	64	0
P32	32	388	4
P08j	32	148	4
P80	32	868	4

Tab.2: Physical Packets

Das sogenannte S-Feld enthält eine 32-Bit-Synchronisationsfolge, die sich für Basisstation (RFP) und Mobilteil (PP) unterscheidet:

RFP-Übertragung:

1010 1010 1010 1010 1110 1001 1000 1010

PP-Übertragung:

0101 0101 0101 0101 0001 0110 0111 0101

Das D-Feld dient der Datenübertragung und das 4 Bit breite Z-Feld kann für zusätzliche Synchronisationsaufgaben verwendet werden.

3 Normal Transmit Power (NTP)

3.1 Definition

NTP (Normal Transmit Power) bezeichnet die ausgesendete Leistung, gemittelt über ein physical packet von Bit p0 bis zum Ende des Pakets. Die mittlere ausgesendete Leistung bei DECT darf 250 mW (24 dBm) nicht übersteigen.

Um eine korrekte Leistungsmessung durchführen zu können, muß die genaue Position des ersten Bit p0 innerhalb eines Pakets ermittelt werden.

3.2 Messung der NTP mit dem FSE

Mit Hilfe der Signal-Vektoranalyse im FSE kann diese Messung schnell und genau durchgeführt werden. Die bereits vorprogrammierten digitalen Standards erleichtern dabei die Synchronisation des Burst.

Voraussetzung für die Messung ist ein externes Triggersignal, mit dem der zeitliche Bezug zum Burst hergestellt wird, wie in der Abbildung 3 gezeigt ist.

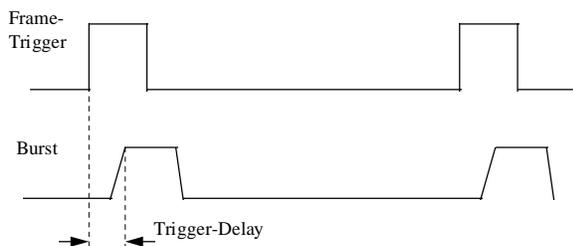


Abb. 3: Rahmen-Trigger

Folgende Einstellungen sind am FSE in der angegebenen Reihenfolge vorzunehmen.

SYSTEM - PRESET: (FSE zurücksetzen mit Preset)

FREQUENCY - CENTER: (Eingabe Kanalfrequenz)

LEVEL - REF: (Eingabe der Max. Signalleistung²)

- In den Vektor-Analyser Modus wechseln:

CONFIGURATION - MODE:

VEKTOR ANALYZER:

DIGITAL STANDARDS: DECT

↑ (Menü nach oben)

Durch die Wahl des Digital Standards DECT werden alle Einstellungen, die für die Messung eines Basic physical packet (423 Bit) notwendig sind, vorgenommen. Soll ein anderes physical packet gemessen werden, muß die Ergebnis-Länge manuell verändert werden. Im Vektor-Analysator Menü müssen dazu die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

CONFIGURATION -MODE:

MEAS RESULT:

RESULT LENGTH³: (Länge des physical packet)

Für die Synchronisation des Signals sind folgende Einstellungen im Trigger-Menü notwendig.

SWEEP - TRIGGER:

TRIGGER: EXTERN

FIND BURST: (on)

FIND SYNC: (on)

Falls im Display SYNC NOT FOUND angezeigt wird, muß das Synchronisations-Pattern umgestellt werden. Für DECT existieren bereits für die Basisstation FP und für das Mobilteil PP unterschiedliche Muster.

Diese können im Trigger-Menü wie folgt ausgewählt werden:

² Mit den folgenden Einstellungen kann die Hüllkurve und damit der maximale Signalpegel bestimmt werden:

FREQUENCY - SPAN: (10 MHz)

TRACE - 1: MAX - HOLD

³ Aufgrund der begrenzten Größe des Speichers im FSE und der gegebenen Symbolrate von 1,152 MBit/s ist die Ergebnis-Länge begrenzt auf 600 Symbole. Physical packet, die mehr als 600 Symbole enthalten (P80), können aus diesem Grund nicht mehr vollständig demoduliert werden.

SWEEP - TRIGGER:

SYNC PATTERN:

PATTERN NAME: (dect_fp oder dect_pp)

- Mit dem Softkey MAGNITUDE CAP BUFFER wird der Betrag des im Meßwertspeicher befindlichen Signals in der Zeitebene angezeigt.

CONFIGURATION - MODE:

MEAS RESULT: MAGNITUDE CAP BUFFER

Wird vor der eigentlichen Synchronisationsfolge eine sogenannte Start-up Bitfolge gesendet, muß diese bei der Demodulation berücksichtigt werden. Andernfalls erscheint die steigende Flanke des Burst in der Darstellung und die Leistungsmessung wird verfälscht. Mit SYNC OFFSET kann die Lage der Meßkurve innerhalb des demodulierten Signals verändert werden.

SWEEP - TRIGGER:

SYNC OFFSET: (Anzahl der Bits vor der Synchronisationsfolge)

Folgende Abbildung zeigt das demodulierte Signal. Der Bereich der x-Achse geht von Symbol p0 bis Symbol p423.

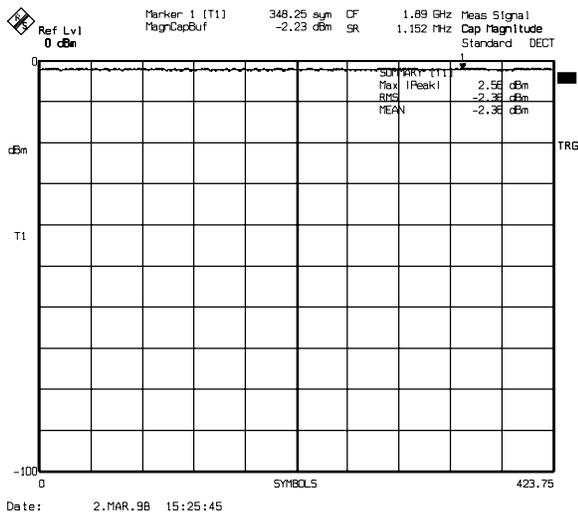


Abb. 4: DECT-Signal in der *Magnitude Cap Buffer* Darstellung

- Messung der Leistung im Marker Menü:

MARKER - SEARCH:

SUMMARY MARKER: MEAN

Die oben rechts angezeigte Leistung MEAN ist die gemäß des Standards von Bit p0 bis Bit p423 gemittelte Leistung.

4. Unerwünschte Leistung in den Nachbarkanälen durch Modulation

4.1 Definition

Bei dieser Messung soll die durch die Frequenzmodulation verursachte Leistungsemission in Nachbarkanäle gemessen werden. Da das DECT Signal gepulst ist, müssen die Anteile, die durch das Ein- und Ausschalten des Trägers entstehen, unberücksichtigt bleiben. Dazu muß die Meßwertaufnahme außerhalb des Burst angehalten werden.

Der **DECT Standard** schreibt für die Messung die folgenden Einstellungen und Grenzwerte vor:

Mit der Aussendung des Frequenz-Kanals M in aufeinanderfolgenden Rahmen darf die Leistung in den angrenzenden Kanälen Y die angegebenen Werte nicht überschreiten.

Emission in RF-channel	Maximum power level
$Y = M \pm 1$	160µW
$Y = M \pm 2$	1µW
$Y = M \pm 3$	40nW
Y=any other DECT channel	20nW

Tab. 3: Zulässige Nachbarkanal-Leistungen durch Modulation

Die Leistung in einem Frequenz-Kanal Y ist definiert durch die Integration über die Leistungsdichte. Der Integrationsbereich hat eine Breite von 1 MHz und liegt bei der Mittenfrequenz F_Y . Es soll dabei über einen Bereich von mindestens 60% bis höchstens 80% der Länge des physical packet gemittelt werden. Die Messung muß beginnen, bevor 25% des physical packet ausgesendet sind, aber nach dem 32-Bit-Synchronisations-Wort.

Beim FSE besteht die Möglichkeit durch ein Gate die Messung bei inaktivem Gate-Signal anzuhalten. Dadurch ist es möglich das Spektrum gepulster HF-Träger darzustellen, ohne daß Frequenzanteile der Ein- und Ausschaltvorgänge überlagert werden.

In Abbildung 5 sind die zulässigen Gate-Einstellungen grafisch dargestellt. Die Position der Gate-Linien muß innerhalb der schraffierten Felder liegen. In Klammern sind die Zeiten für ein Basic Physical Packet angegeben.

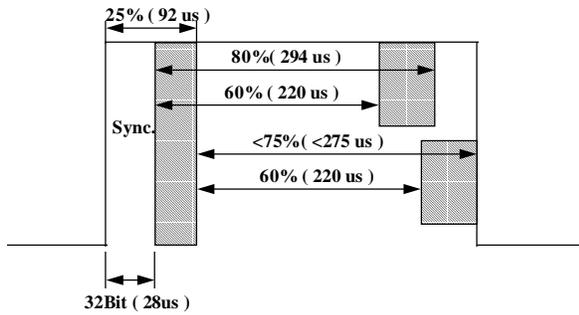


Abb. 5: Gate-Einstellungen

4.2 Dynamikbereich des FSE

Die nutzbare Dynamik eines Spektrum-Analysators wird durch das *Phasenrauschen* des Lokaloszillators, das *thermische Eingangsrauschen* (und die Aussteuerungsfähigkeit zu hohen Pegeln hin) begrenzt.

Die Betrachtung der Kurzzeitstabilität eines Oszillators im Frequenzbereich führt zu der **Definition des Phasenrauschens**. Während ein idealer Oszillator eine Linie im Spektrum erzeugt, bildet ein realer Oszillator symmetrisch zur Trägerfrequenz ein kontinuierliches Rauschspektrum (Abb. 6).

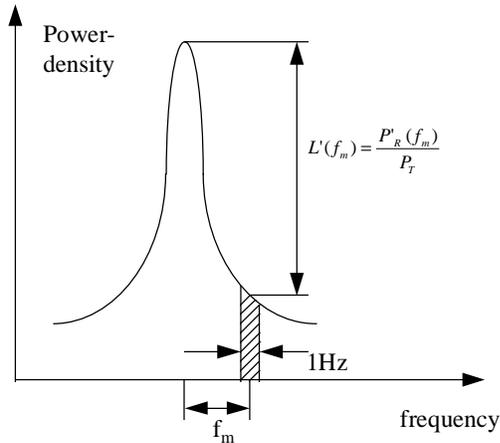


Abb. 6: Signalspektrum und Einseitenband-Phasenrauschdichte

Die übliche Definition des Phasenrauschens bezieht die Einseitenband-Rauschleistung $P'_R(f_m)$ in 1Hz Bandbreite um die Ablagefrequenz f_m vom Träger entfernt auf die Trägerleistung P_T . Dieses Verhältnis wird logarithmiert angegeben als

$$L(f_m) = 10 \cdot \log L'(f_m)$$

in dBc/Hz, d.h. als Rauschpegel in 1Hz Bandbreite unterhalb des Trägerpegels.

Die Leistungsemission durch Modulation in weit entfernte Nachbaranäle (s. Tab. 3) darf bei einer maximalen Sendeleistung von $+24\text{dBm}$ den Wert von 20nW ($\equiv -47\text{dBm}$) nicht überschreiten, d.h. die notwendige Dynamik beträgt 71dBc . Dieser Wert entspricht dem erforderlichen Mindestabstand zwischen den Rauschleistungsdichten $P'_R(f_m)$ und P_T .

Dementsprechend muß bei einer geforderten Auflösebandbreite von 100kHz (50 dB Bandbreitenfaktor) das spezifizierte Phasenrauschen des Spektrum-Analysators in dem entsprechenden Nachbar kanal kleiner als $-121\text{dBc}/\text{Hz}$ sein.

In der DECT-Norm ist vorgeschrieben, daß die Nachbar kanalleistung mit der Max-Hold-Methode gemessen wird. Da der Maximalpegel des Phasenrauschens ca. 10dB über dem oben angegebenen Wert liegt, muß das Phasenrauschen des Spektrum-Analysators niedriger als $-131\text{dBc}/\text{Hz}$ sein. Tabelle 4 zeigt typische Phasenrauschwerte verschiedener Modelle für 5MHz Trägerabstand bei einer Trägerfrequenz $f = 3,5\text{GHz}$:

FSEA20	FSEB20 FSEM20 FSEK20	FSEA30	FSEB30 FSEM30 FSEK30
-147 dBc/Hz	-141 dBc/Hz	-145 dBc/Hz	-140 dBc/Hz

Tab. 4: Typische Phasenrauschwerte des FSE

Daraus ergibt sich, daß das Phasenrauschen des FSE die Nachbar kanalleistungsmessung nicht wesentlich beeinflusst.

Ebenso wie das Phasenrauschen beschränkt das **thermische Eingangsrauschen** die nutzbare Dynamik des Spektrum-Analysators. Bei einer Auflösebandbreite von 100kHz , wie sie bei DECT vorgeschrieben ist, ergibt sich abhängig von dem Rauschmaß des Spektrum-Analysators und der Dämpfung a_0 eine untere Empfindlichkeits-Grenze

$$NF = -174\text{dBm} + F_{\text{Analyser}} + 10 \log \frac{100\text{kHz}}{1\text{Hz}} + a_0$$

Das Rauschmaß des Spektrum-Analysators wird beeinflusst durch den eingestellten Referenzpegel. Bei einem hohen Referenzpegel ist die interne Verstärkung kleiner, und das Rauschen der ZF-Stufen trägt mehr zum Gesamtrauschen des FSE bei.

Um ein möglichst geringes Rauschmaß des FSE zu erzielen, kann der erste Mischer für die Messung der Nachbarkanalleistung bis maximal $+0\text{dBm}$ ⁴ übersteuert werden. Bei einer maximalen Eingangsleistung von $+24\text{dBm}$, 10dB Referenzpegel und 30dB Dämpfung der Eingangseicheitung des FSE beträgt der Mischerpegel -6dBm . Für diesen Fall ist das ZF-Rauschen vernachlässigbar. Die mittleren angezeigten Rauschpegel N_0 der verschiedenen Modelle des FSE unterscheiden sich und sind in der nachfolgenden Tabelle auszugsweise wiedergegeben.

FSEA20, FSEA30	FSEB20, FSEB30	FSEM20, FSEM30, FSEK20, FSEK30
<-75 dBm typ. -80 dBm	<-72 dBm typ. -77 dBm	<-68 dBm typ. -70 dBm

($RBW=100\text{ kHz}$, 30 dB HF-Dämpfung , $f=1,9\text{GHz}$).

Tab. 4: Mittlere Rauschanzeige des FSE

Dadurch, daß mit der Max-Hold-Methode gemessen wird, liegt der angezeigte Rauschpegel um 10dB höher.

Die Leistung in den Nachbarkanälen wird durch die Integration der Rauschleistungsdichte über eine Kanalbandbreite $CHBW = 1\text{MHz}$ bestimmt. Da die Rauschleistungsdichte ohne ein anliegendes Signal näherungsweise konstant ist, kann die Rauschleistung des FSE in einem Kanal unter Berücksichtigung der Kanalbandbreite wie folgt berechnet werden:

$$P|_{CHBW} = N_0 + 10 \log \frac{CHBW}{RBW} \text{ dB} = N_0 + 10 \text{ dB}$$

Daraus folgt, daß bei der eingestellten Auflösungsbandbreite $RBW = 100\text{kHz}$ und einer Kanalweite $CHBW = 1\text{MHz}$ die Kanal-Rauschleistung 10dB über dem angezeigten Rauschpegel N_0 liegt.

Für einen FSEA beträgt unter Berücksichtigung aller Einstellungen (Max-Hold, Integration über 1MHz) die rechnerische nutzbare Dynamik für die Kanalmessung -55dBm . Die gemessenen Werte (Single-Sweep) der Kanalrauschleistung liegen bei $-54,4\text{dBm}$ und stimmen sehr gut mit der berechneten Werten überein (Abb. 7).

⁴ Der intermodulationsfreie Bereich ist für Mischerpegel von 0dBm kleiner als der notwendige Dynamikbereich für die Nebkanalmessung. Da zu jeder Zeit nur eine Frequenz anliegt, ist es zulässig, diesen Wert zu überschreiten.

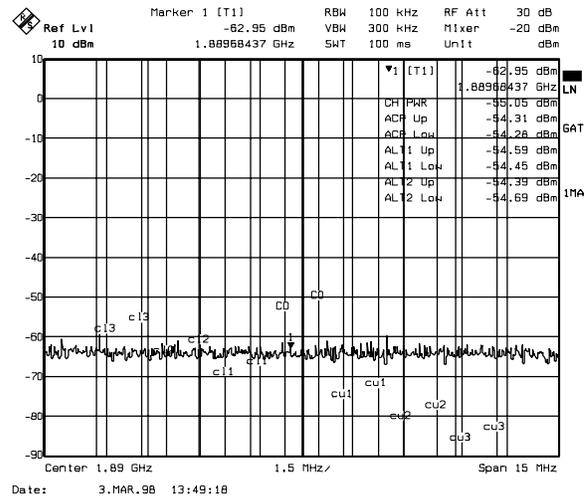


Abb. 7: Rauschpegel und Rauschleistung beim FSEA ohne Eingangssignal

Das Phasenrauschen und das thermische Eingangsruschen beeinflusst das Meßergebnis, wenn der Abstand des Signalpegels zum internen Rauschen nicht mindestens 20dB beträgt. Zu beachten ist, daß nicht das Signal allein angezeigt wird, sondern die Summe aus der Leistung des Phasenrauschens der internen Oszillatoren, des thermischen Rauschens und der Signalleistung des Signals.

Das folgende Diagramm zeigt exemplarisch die Fehlerkurve der Kanalleistung ($CHBW = 1\text{MHz}$) in Abhängigkeit von dem Signal-Rauschabstand im Sendekanal⁵. Aufgrund der unterschiedlichen Signalstatistik im Sende- und Nachbarkanal kann diese Kurve nur unter Vorbehalt auf die Nachbarkanalleistung angewendet werden.

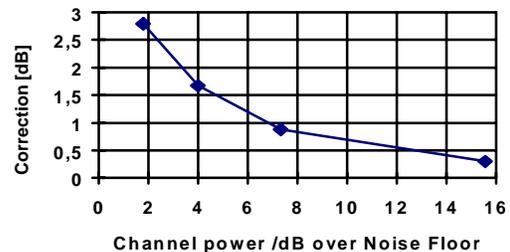


Abb. 8: Diagramm zur Korrektur der Signalpegels im Sendekanal

Die angezeigte Signalleistung bei dem gegebenen Abstand ist ca. $0,8\text{dB}$ zu hoch

⁵ Einstellungen am FSE:

$RBW=100\text{ kHz}$, $VBW=300\text{ kHz}$, $RF\text{ ATT}=30\text{ dB}$, $CENTER=1,9\text{ GHz}$, $Single-Sweep$, Kanalleistung gemessen in 1 MHz Bandbreite

4.3 Messung der Nachbarkanalleistung durch Modulation mit dem FSE

Der FSE wird für diese Messung im Analyzer-Mode betrieben und das DECT-Signal wird am HF-Eingang eingespeist. Der Referenzpegel sollte vorher entsprechend dem maximal auftretenden Signalpegel eingestellt werden.

Für die Messung ist ein externes Triggersignal zu verwenden.

SYSTEM - PRESET: (FSE zurücksetzen mit Preset)

FREQUENCY - CENTER: (Eingabe der Kanal-frequenz)

FREQUENCY - SPAN: (15 MHz)

- Auflösesebandbreite und Videobandbreite einstellen :

SWEEP - COUPLING:

RES BW MANUAL: (100 kHz)
VIDEO BW MANUAL: (300 kHz)

- Referenzpegel und Dämpfung einstellen.

LEVEL - REF: (siehe Kapitel 4.2⁶)

ATTEN AUTO LOW NOISE

- Einstellung des Gate:

SWEEP - SWEEP: GATE SETTINGS:

GATE ADJUST (Die Darstellung wechselt in den Zeitbereich) :

GATE DELAY: (siehe Abb. 5)
GATE LENGTH: (siehe Abb. 5)

Die folgende Abbildung zeigt einen Bildschirmausdruck eines DECT-Burst. Durch zwei senkrechte Linien, bezeichnet durch GD und GL, werden die aktuellen Gate-Einstellungen dargestellt.

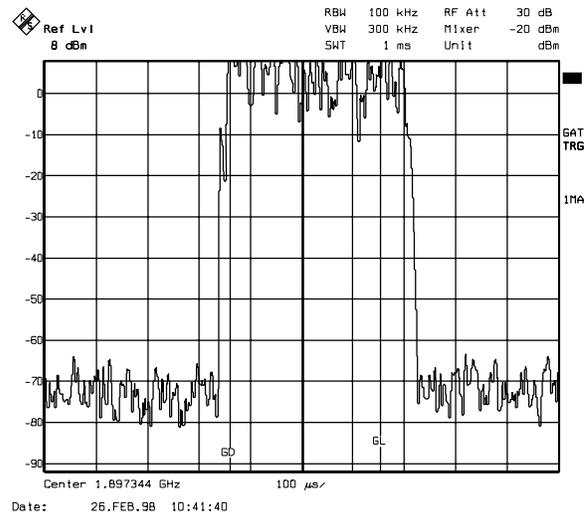


Abb. 9: DECT-Burst mit Gate-Einstellungen für Modulationsspektrum⁷

- Einstellung der erforderlichen Sweep-Zeit

SWEEP - COUPLING:

SWEEP TIME MANUAL: (1200* GATE LENGTH⁸)

Beispielwerte für ein Basic Physical Packet mit einer Normal Transmit Power von +24dBm:

LEVEL REF: (+10dBm)

GATE DELAY: (30μs)

GATE LENGTH: (290μs)

SWEEP TIME MANUAL: (1200* 290μs = 348ms)

- Auswahl der vorgeschriebenen Aufzeichnungsart

TRACE 1: MAX HOLD

- Leistungsmessung durchführen:

MARKER - NORMAL: ← (linkes Seitenmenü)

POWER MEAS SETTINGS:

CHANNEL BANDWIDTH: (1 MHz)

CHANNEL SPACING: (1,728 MHz)

SET NO. OF ADJ CHAN'S: (3)

⁶ Mit den folgenden Einstellungen kann die Hüllkurve und damit der maximale Signalpegel bestimmt werden:

TRACE - 2: MAX HOLD

Die Meßkurve kann mit dem Softkey BLANK im Menü TRACE 2 wieder ausgeblendet werden.

⁷ Um den Burst mittig darzustellen, wurde ein Trigger-Delay von 340μs eingestellt. Zusätzlich wurde der Zeitmaßstab auf 100μs / Div. gedehnt.

⁸ Die in der Norm vorgeschriebene Sweep-Zeit von 12s bezieht sich auf einen kontinuierlichen Sweep über 1200 TDMA-Rahmen. Beim FSE wird der Sweep außerhalb des Gates angehalten. Bei gleicher effektiver Meßzeit ergibt sich beim FSE eine Sweep-Zeit, die sich zu 1200 mal der GATE LENGTH berechnet.

↑ (Menü nach oben)
 ADJACENT CHAN POWER
 CP/ACP: (ABS)

- Die Messung ist mit der gegebenen Sweep-Zeit im Single-Sweep Modus durchzuführen.

SWEEP - SWEEP: SINGLE SWEEP

Die angezeigte Nachbarkanalleistung in dem jeweiligen Kanal ist die zwischen den jeweiligen Begrenzungslinien *cu* bzw. *cl* integrierte Kanalleistungsdichte, wie sie in der Norm gefordert ist. Die gemessene Kanalleistung CH PWR im Sendekanal entspricht nicht der Norm und weicht von der gemessenen NTP ab.

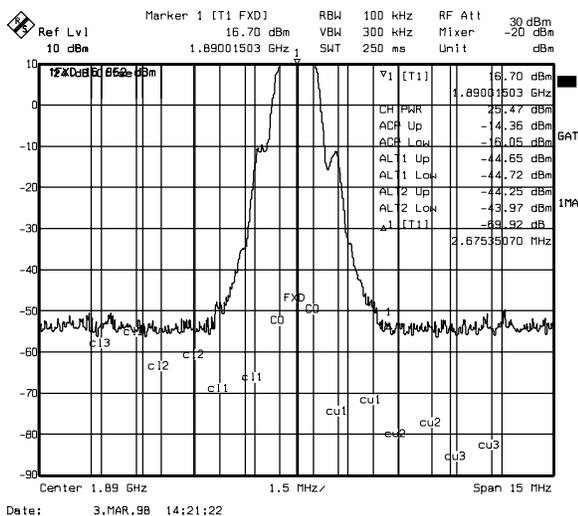


Abb. 10: Messung der Kanalleistung im Frequenzbereich

5. Unerwünschte Leistung in den Nachbarkanälen durch Transienten

5.1 Definition

Entsprechend der Norm müssen die Leistungspegel aller Modulationsprodukte in den Nachbarkanälen, einschließlich der AM-Produkte durch das Ein- und Ausschalten des HF-Trägers, kleiner als die in der Tabelle angegebenen Werte sein.

Emission in RF-channel	Maximum power level
$Y = M \pm 1$	$250\mu W$
$Y = M \pm 2$	$40\mu W$
$Y = M \pm 3$	$4\mu W$
Y=any other DECT channel	$1\mu W$

Tab 6: Max. zulässige Nachbarkanal-Leistung durch Transienten

5.2 Messung der Nachbarkanalleistung durch Transienten mit dem FSE

Die Messung wird genauso durchgeführt wie bei der Nachbarkanal-Leistung durch Modulation. Einziger Unterschied ist, daß die transienten Übergänge des Burst mitgemessen werden. Dazu muß das Gate so gesetzt werden, daß der Burst vollständig innerhalb des Fensters liegt, wie in Abb. 11 dargestellt ist.

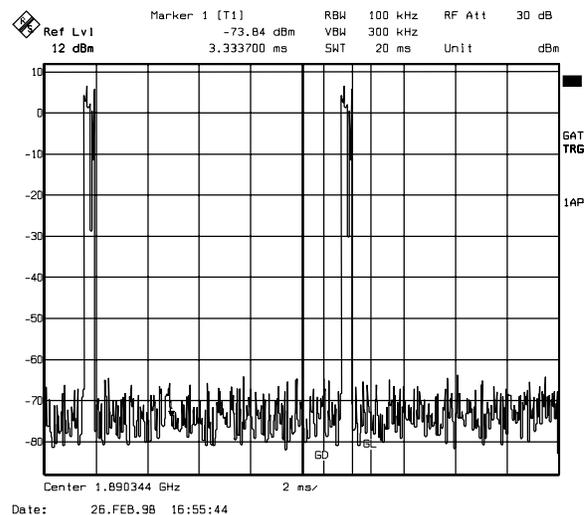


Abb. 11: Gate-Einstellung für die Messung des Transienten-Spektrums

Aufgrund der im Vergleich zur Nachbarkanalleistung durch Modulation höheren zulässigen Leistung, sind die Anforderungen bezüglich der nutzbaren Dynamik leichter zu erfüllen.

Der Einstellungen für das Gate-Delay beziehen sich immer auf den Triggerzeitpunkt, und es sind keine negativen Werte wie beim Trigger-Delay möglich.

Falls der zeitliche Abstand zwischen dem Trigger-Ereignis und der steigenden Flanke des Burst zu klein ist, wird ein Teil der ansteigenden Flanke durch das Gate weggeschnitten. Um dies zu verhindern, kann das Gate-Delay soweit vergrößert werden, daß erst der zweite Burst, der dem Triggerereignis folgt, gemessen wird. Ausgehend von den Einstellungen der Nachbarkanalleistung durch Modulation sind die Gate-Einstellungen zu ändern.

- Einstellmodus wählen

SWEEP - SWEEP:
CONTINUOUS SWEEP
SWEEP TIME MANUAL (20ms)

- Gate-Einstellungen

SWEEP - SWEEP: GATE SETTINGS:
GATE ADJUST (*Die Darstellung wechselt in den Zeitbereich*):
GATE DELAY: (Kurz vor dem Burst⁹)
GATE LENGTH: (Kurz nach dem Burst)
↑↑ (Menü nach oben)
GATE EXTERN
↑↑ (Menü nach oben)
GATE: (on)

- Meßmodus wählen

SWEEP - SWEEP:
SWEEP TIME MANUAL (500ms¹⁰)
SINGLE SWEEP

Die Leistungsmessung wird anschließend wie bei der Messung der Nachbarkanalleistung durch Modulation durchgeführt. Nachfolgende Abbildung zeigt exemplarisch das Ergebnis einer Nachbarkanal-Leistungsmessung an einem durch Transienten verbreiterten Spektrum.

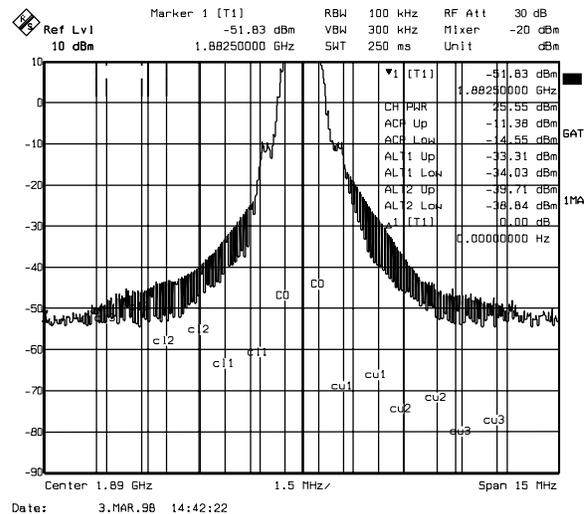


Abb. 12: Verbreiterung des Spektrums durch Transienten

Literatur

[1] European Telecommunications Standards Institute ETSI, *Radio Equipment Systems (RES); Digital European Cordless Telecommunications (DECT) Common Interface Part 2: Physical layer*, ETS 300 175-2, September 1996
[2] Josef Wolf, *Messung des Phasenrauschens mit den Spektrumanalysatoren der FSE-Familie*, Application Note, Rohde&Schwarz 1995

Bestell-Information

Spektrum Analysator FSEA30 1065.6000.30
Option B7-Vektor Analysator 1066.4317.02

Robert Obertreis, 1ESP
Rohde & Schwarz München
12.03.1998

⁹ Für die Messung ist entscheidend, daß alle Anteile des Burst, die zum Spektrum beitragen, enthalten sind. Anteile, die durch z.B. durch die Gegenstation verursacht werden, dürfen dagegen nicht mitgemessen werden.

¹⁰ Die Sweep-Dauer ist in der Norm ETS 300 175-2 für die Messung der Nachbarkanalleistung durch Transienten nicht vorgeschrieben.