
Meßzeitreduktion bei Tests von GSM-Basisstationen durch parallelen Einsatz von CMD und FSE/FSE-K11

Application Note 1MA06_0D

Änderungen vorbehalten

Roland Minihold 98-01

Produkte:

**Digital Radiocommunication Tester
CMD 54/57/59**

**Spectrum Analyzer FSE
Application Firmware FSE-K11**



Inhalt

1. Übersicht
2. Durchzuführende Messungen
3. Parallele Messung mit CMD/FSE
4. Meßaufbau
5. Glossar
6. Literatur
7. Bestellangaben

1. Übersicht

Bei Tests von GSM900/1800/1900 Basisstationen in der Produktion ist neben der Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse die Meßgeschwindigkeit von höchster Wichtigkeit.

Durch den parallelen Einsatz von CMD und FSE/FSE-K11 kann wertvolle Prüfzeit eingespart werden. Darüber hinaus lässt sich durch die zusätzlichen Meßmöglichkeiten des FSE - wie Messung der Nebenwellenabstrahlung (Spurious emissions) oder des Modulationsspektrums im Sendefrequenzband - die Prüftiefe verbessern.

2. Durchzuführende Messungen

Folgende Messungen sind in der Produktion an einem Transceiver Modul einer Basisstation durchzuführen:

Sendermessungen:

- Phasen-/Frequenzfehler (Phase error and mean frequency error)
- Trägerleistung (Mean transmitted RF Carrier power)
- Leistungsrampe (Transmitted RF carrier power versus time)
- Transient-Spektrum (Spectrum due to switching transients)
- Modulationsspektrum (Spectrum due to modulation)

Empfängermessung:

- Bitfehlerraten-Messung

Die Messungen müssen jeweils auf verschiedenen Kanalfrequenzen erfolgen. Der Radio Communication Tester CMD führt diese Messungen sequentiell durch und braucht dafür einschließlich der Einstellzeit der Basisstation ca. 5 min pro Meßfrequenz.

3. Parallele Messung mit CMD/FSE

Setzt man zusätzlich den FSE mit der GSM-Applicationsfirmware FSE-K11 ein, so kann man durch Parallelisieren des Meßablaufs die Gesamtmeßzeit einer Basisstation nennenswert verkürzen, wie im Folgenden beispielhaft gezeigt wird.

Vor Meßbeginn wird der CMD zur Konfiguration der BTS (Basisstation) über die Abis Schnittstelle verwendet. Anschließend führt der CMD die zeitintensiven Bitfehlerratenmessungen durch. Mit dem FSE können während dieser Zeit die Sendermessungen:

- Trägerleistung
- Transient-Spektrum
- Modulationsspektrum

durchgeführt werden. Diese Messungen benötigen nicht die Vektorsignalanalyse (Option FSE-B7).

Ist der FSE zusätzlich mit Option Vektorsignalanalyse ausgestattet, so kann entsprechend den jeweiligen Gegebenheiten der FSE auch die Messung des Phasen-/Frequenzfehlers sowie der Leistungsrampe übernehmen.

Üblicherweise wird in der Produktion der Empfangsteil eines BTS Transceiver-Moduls über die Messung der Bitfehlerrate bei niedrigem Eingangspiegel getestet. Um ein reproduzierbares Ergebnis zu bekommen, müssen aufgrund der statistischen Verteilung der Bitfehler ausreichend viele Frames bewertet werden. Geht man von 3000 Frames aus, womit sich eine ausreichend geringe Schwankung erzielen lässt, so beträgt die Meßzeit des CMD dafür ca. 1 min. Moderne Transceiver weisen zwei Empfänger-Eingänge auf (normal und diversity), die im Regelfall getrennt zu messen sind. Die gesamte Messung eines Transceiver-Empfangsteils dauert dann etwa 2 min.

Die Sendermessungen Trägerleistung (200 bursts), Modulationsspektrum (ARFCN \pm 1.8 MHz, 100 bursts) und Transient-Spektrum (50 bursts) mit dem CMD nimmt insgesamt etwa 1 min in Anspruch.

Wenn diese Messungen am Sender mit dem FSE ausgeführt werden, während der CMD den Empfänger der Basisstation misst, kann pro Meßfrequenz diese Minute eingespart werden.

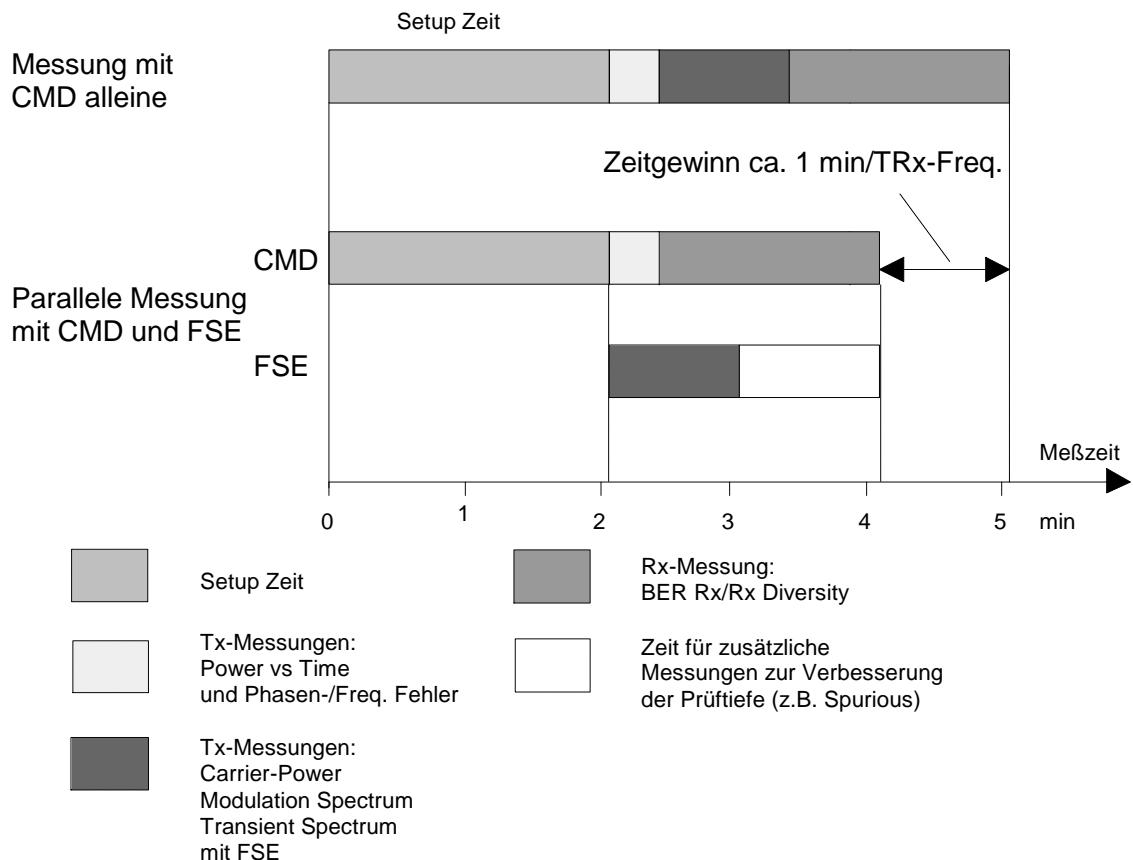


Bild 1: Meßablauf bei paralleler Messung einer GSM Basisstation mit CMD und FSE/FSE-K11

Durch Optimierung der Meßabläufe mit Hilfe der FSE-K11 wird eine Meßzeit von 64 s bei den FSE Messungen erreicht. Im restlichen zur Verfügung stehenden Zeitfenster können deshalb auch noch zusätzliche Messungen z.B. Messung der Nebenwellenaussendungen oder des Modulationsspektrums im Sendefrequenzband (Spurious emissions in transmit band, spectrum due to modulation in transmit band) ausgeführt werden. Die Prüftiefe kann damit ohne Verlängerung der Gesamtmeßzeit verbessert werden. Aufgrund der hohen Empfindlichkeit des FSE ist die Messung der Nebenwellenaussendung bzw. des Modulationsspektrums im Sendefrequenzband ohne Zusatzgeräte (wie z.B. Bandsperren) entsprechend den GSM 11.20/11.21 Grenzwerten möglich.

Der Zeitgewinn von ca. 1 min pro Transceiver-Frequenz (ca. 20 % der Gesamtmeßzeit) vervielfacht sich, da in den Standards die Messung auf drei Frequenzen pro Transceiver gefordert ist und je nach Typ der Basisstation zwei, sechs oder mehr Transceiver integriert sind.

4. Meßaufbau

Für den Meßaufbau empfiehlt sich die folgende Konfigurationen:

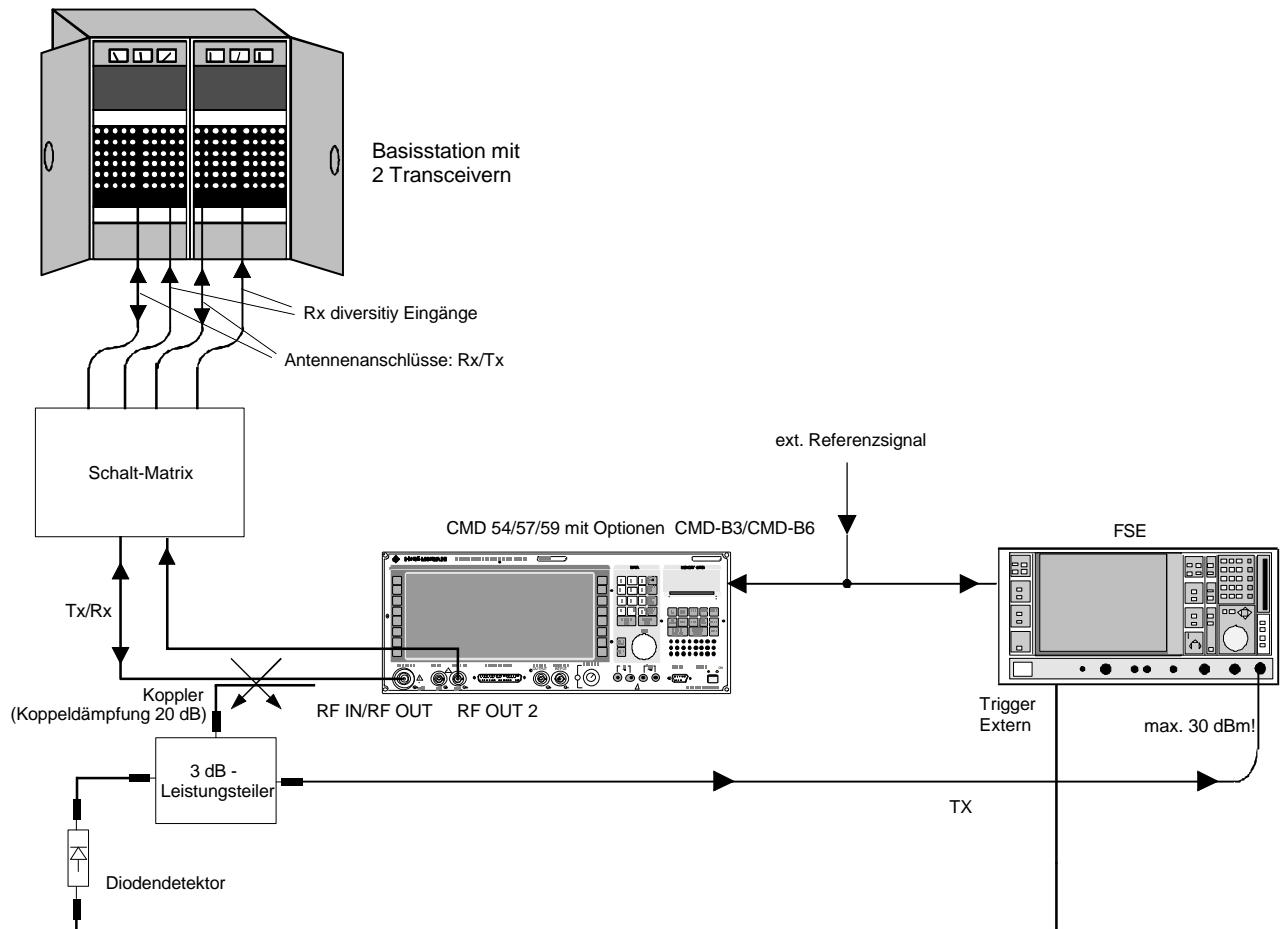


Bild 2: Typischer Meßaufbau zur Messung einer BTS parallel mit CMD und FSE/FSE-K11 bei Triggerung des FSE mit Hilfe eines externen Diodendetektors

Die Gewinnung eines geeigneten ¹⁾ Triggersignals (wichtig insbesondere für die Messung des Modulationsspektrums) erfolgt am einfachsten mit Hilfe eines handelsüblichen Diodendetektors. Voraussetzung hierfür ist, daß entweder nur ein Slot pro Frame aktiv ist, oder wenn bei mehreren aktiven Slots pro Frame nicht gezielt ein ganz bestimmter Slot mit dem FSE gemessen werden

soll. Ist während der Messung eines TCH (Traffic Channel) zusätzlich der BCCH (Broadcast Control Channel) aktiv, so ist dessen Pegel gegenüber dem TCH abzusenken (≥ 12 dB), damit der Diodendetektor ein eindeutiges Triggersignal liefern kann.

1) Geeignetes Triggersignal bedeutet hier: ein Triggersignal, das nur bei aktivem Burst auftritt. Dies ist z.B. beim Frame Trigger nicht der Fall, da dieses Signal auch beim IDLE Frame auftritt (jeder 26. Frame ist ein IDLE Frame; während des IDLE Frames sind alle slots inaktiv). Dies hat zur Folge, daß bei Messung des Modulationsspektrums auch ungültige Meßwerte gemittelt werden (Meßwerte die während des IDLE Frames aufgenommen wurden). Ist bei Messung der Trägerleistung oder bei der Messung der Leistungsrampe Synchronisation auf die Midamble abgeschaltet (ist zwangsweise der Fall bei FSE ohne FSE-B7) führt ein ungeeignetes Triggersignal auch hierbei zu Fehlmessungen.

Es empfiehlt sich einen Detektor mit hohem Videowiderstand (z.B. MACOM Part No. 2087-6001-00, R_V =typ. 6 k Ω) zu verwenden, um die Rückwirkung (Verzerrung) auf das RF Signal möglichst gering zu halten.

Bei Einsatz eines 3-dB-Leistungsteilers (typ. 20 dB Entkopplung) und eventuell eines zusätzlichen Dämpfungsglieds (6 - 10 dB) vor dem Detektor sind die vom Detektor verursachten Verzerrungen allenfalls noch ein Problem bei Messung der Oberwellen (bei Messung der Spurious außerhalb des Transmit-Bands). Die Spurious Messung mit dem FSE ist nicht auf ein Triggersignal angewiesen und kann auch im FREE RUN Modus -dann ohne Detektor- durchgeführt werden.

Der Pegel am Detektor sollte einen Mindestwert von -3 dBm nicht unterschreiten, um noch eine ausreichende Detektorausgangsspannung zu erhalten. Die typische Ausgangsspannung von handelsüblichen Detektoren liegt bei 150 - 200 mV bei 0 dBm (1 mW) Eingangspegel und ist im allgemeinen negativ.

Im FSE-K11 Settingsmenü ist die externe Triggerschwelle und die Triggerflanke geeignet einzustellen (z.B. auf -100 mV, Slope negativ bei Burstpegel 0 dBm am Detektor und bei Verwendung eines Detektors mit einer Ausgangsspannung von -200 mV/mW).

5. Glossar

Liste der verwendeten Abkürzungen und Akronyme:

ARFCN:	Absolute Radio Frequency Channel Number
BCCH:	Broadcast Control Channel
BER:	Bit Error Rate
BTS:	Base Transceiver Station
Rx:	Receiver
TCH:	Traffic Channel
TRx:	Transceiver
Tx:	Transmitter

6. Literatur

Diese Application Note bezieht sich auf folgende Standards:

GSM 11.20 (Version 3.19.0)

GSM 11.21 (pri-ETS 300609-1, Third Edition)

J-STD-007

7. Bestellangaben

Spektrum Analysator	FSEA30 ¹⁾	1065.6000.30
Applikations-Firmware	FSE-K11	1057.3092.02
Digital Radiocommunication Tester	CMD 57 ²⁾	1050.9008.57

1) Alle FSE 30 Modelle (FSEA30, FSEB30, FSEM30, FSEK30) sind geeignet.

2) Je nach System - GSM 900/DCS1800 oder PCS 1900 können auch andere CMD Modelle (CMD 54/CMD 59) verwendet werden.

