KWS ELECTRONIC
HIGH FREQUENCY TEST EQUIPMENT

Herzlich Willkommen

HANS-PETER SCHENK

Seminarleiter

- 50 Jahre alt
- Seit 24 Jahren bei KWS beschäftigt und seit 11 Jahren Gesellschafter
- Hobbys:
  Begeisterter Schütze
  und überzeugter Bayer

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

EIN PAAR WORTE ÜBER KWS...

Firmengeschichte...

- Gründung 1960 durch Wilhelm **K** OLLER
  Hubert **W** ENZEL
  Sylvester **S** CHENK
- Firmensitz seit Gründung in Tattenhausen, im Südosten der High-Tech-Region München
- Derzeit ca. 50 Mitarbeiter
- Kundennähe durch eigene Entwicklung, Fertigung und Service

Aktionsbereich...

Antennenmesstechnik:

- 30 Jahre Erfahrung
- ca. 40.000 verkaufte Einheiten weltweit

Industrieelektronik:

- Schaltungs- und Steuerungstechnik für Industriekunden

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

KWS ELECTRONIC
HIGH FREQUENCY TEST EQUIPMENT

Allgemein: DVB-Grenzwertbestimmung (QEF)

DVB-T: Echomessung (Impulsantwort)

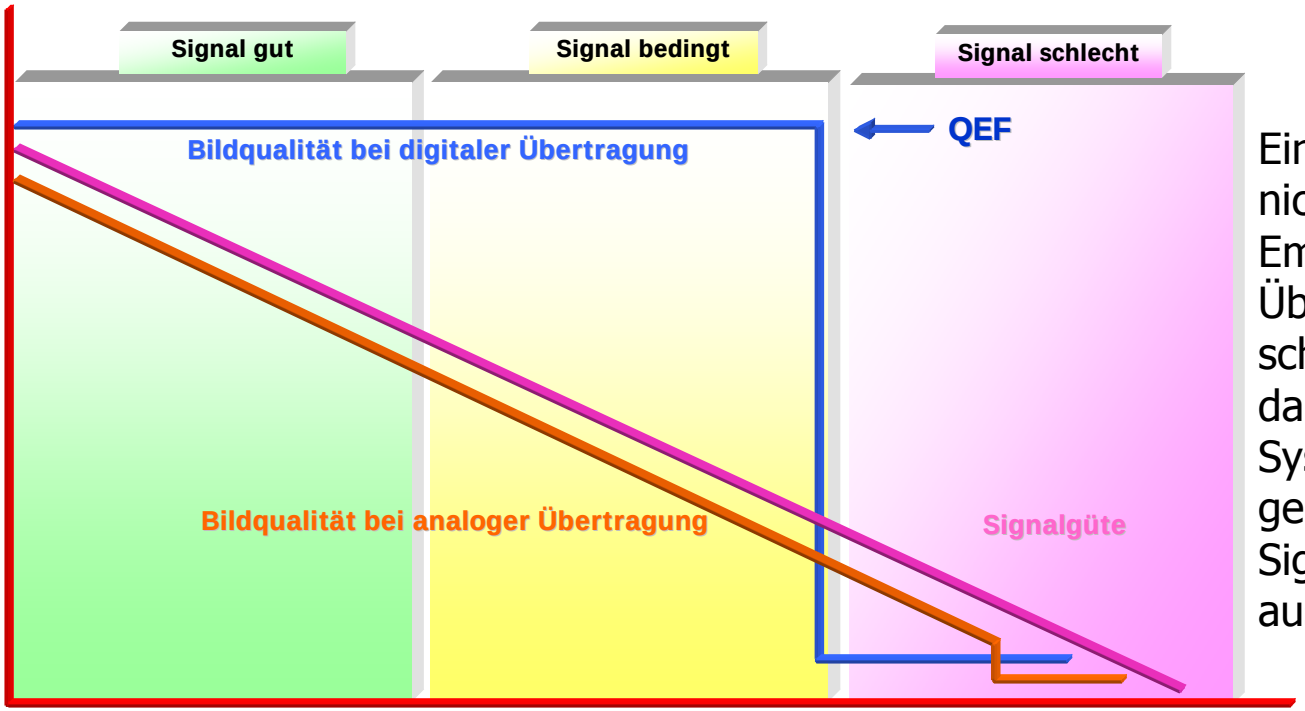
DVB-C: Brumm-Fehler-Bewertung in BK-Netzen

Fehlersuche in SAT-Anlagen

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

ANALOGE/DIGITALE ÜBERTRAGUNG

Optische Signalbewertung

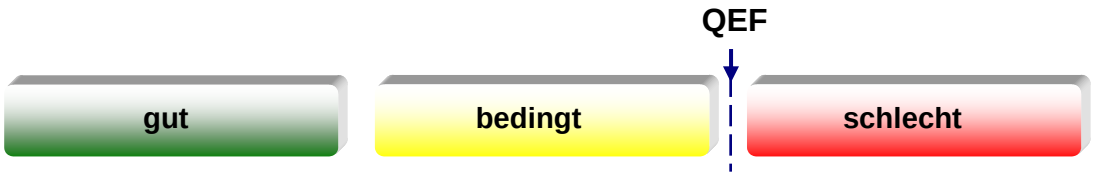


Ein gutes digitales Bild lässt nicht auf einwandfreien Empfang oder eine gute Übertragungsstrecke schließen. Sehr wichtig ist daher die Beurteilung der Systemreserve. Nur mit genügend Reserve können Signalschwankungen ausgeglichen werden.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

QEF (Quasi-Error-Free)

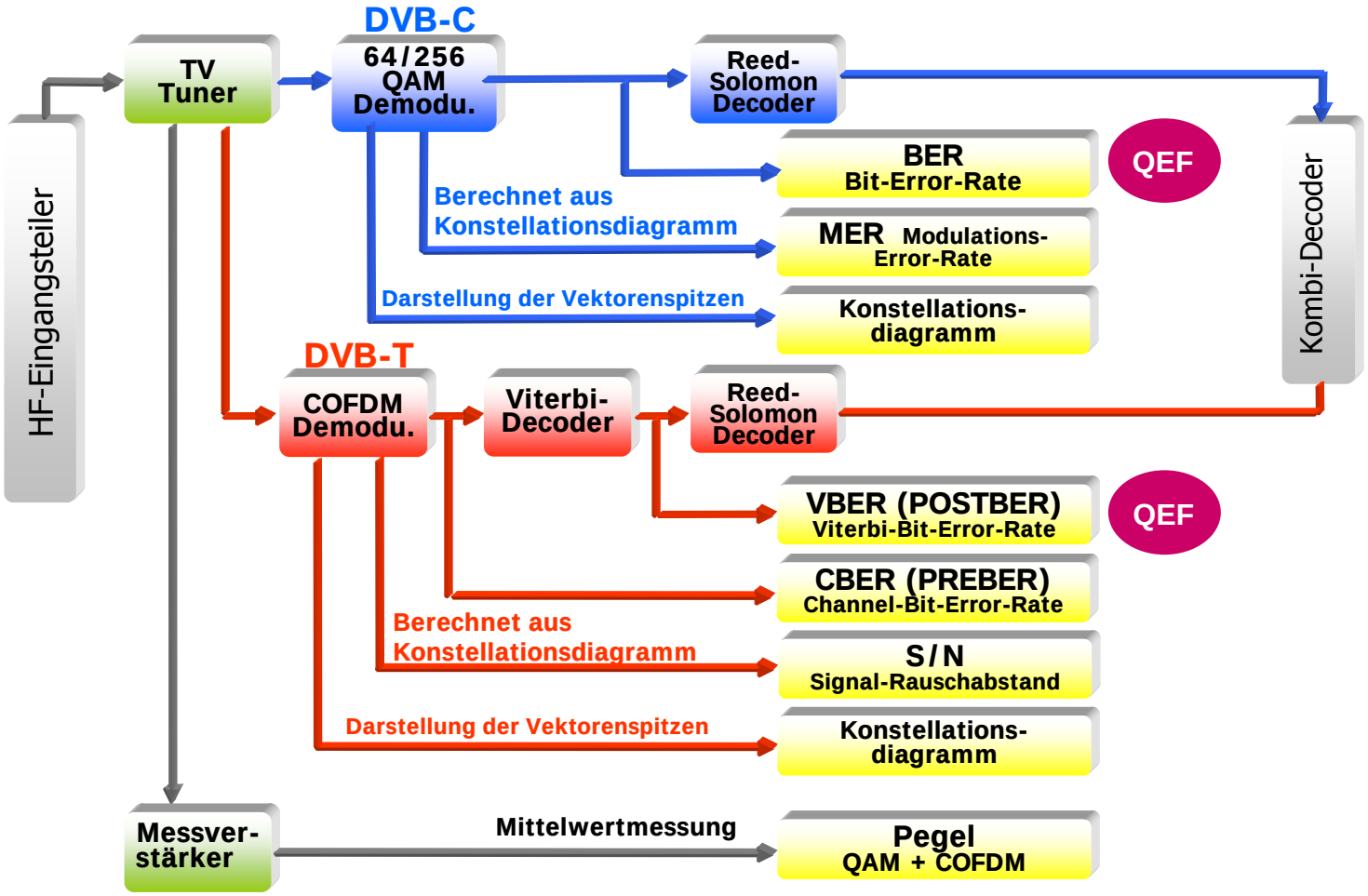
Bei digitalen Signalen ist der QEF die Mindestsignalgüte, die ein Empfänger (Receiver) benötigt um fehlerfrei bilder zu produzieren. Wichtig ist aber, dass bei dieser Güte keine Systemreserven vorhanden sind. Es wird viel zu selten auf eine exakte Ausrichtung von Anlagen oder auf ein richtiges Einstellen von Verstärkern geachtet.



Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

QAM und COFDM-SIGNALBEWERTUNG

Blockschaltbild DVB-C und DVB-T



Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

DVB-T

Echomessung/Impulsantwort

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

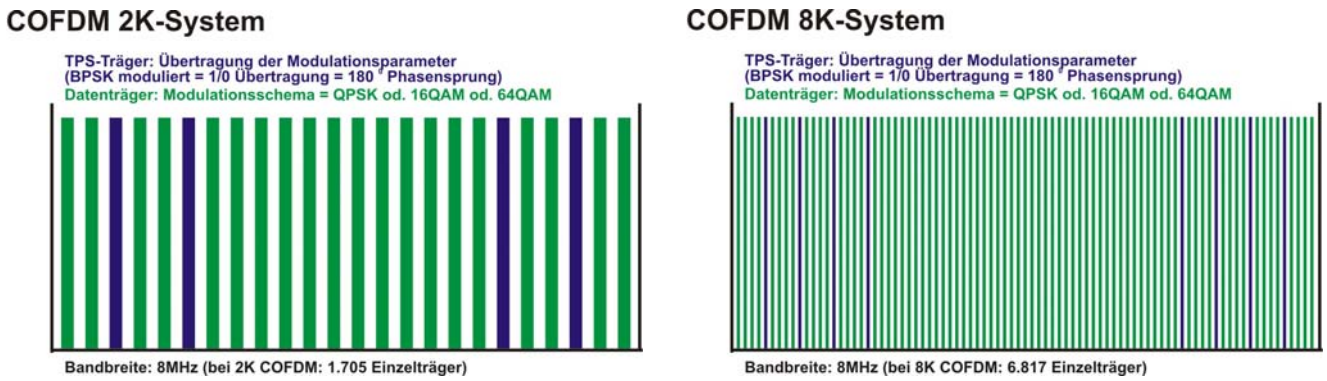
DVB-T

DVB-T (Standard für Deutschland und für Österreich)

- ## COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division and Multiplexing)

  Digitale terrestrische Übertragung (COFDM) unterscheidet sich in mehreren Punkten vom QPSK und 64QAM-Standard. COFDM ist ein Mehr- oder Multiträgersystem. Der Datenstrom wird vor dem Modulator auf 6.817 Unterträger (bei 8K) oder 1.705 Unterträger beim 2k-System aufgeteilt. Nach der Demodulation wird aus den einzelnen Datenteilen wieder ein komplexer MPEG-Strom erzeugt. QPSK und 64QAM sind Einträgersysteme. Hier wird der Datenstrom ungeteilt dem Modulator zugeführt. Ein weiterer Unterschied ist das Mitsenden von TPS-Trägern (Transport Parameter Signalling). In diesen BPSK-modulierten Trägern (180° Phasensprünge=1-Bit/Symbol) werden alle relevanten Modulationsparameter übertragen. Zur Datenkorrektur werden, wie bei der digitalen SAT-Übertragung, das Viterbi und das Reed-Solomon-Verfahren eingesetzt. Egal ob der Unterträger QPSK, 16QAM oder 64QAM moduliert ist.

Der Träger-aufbau

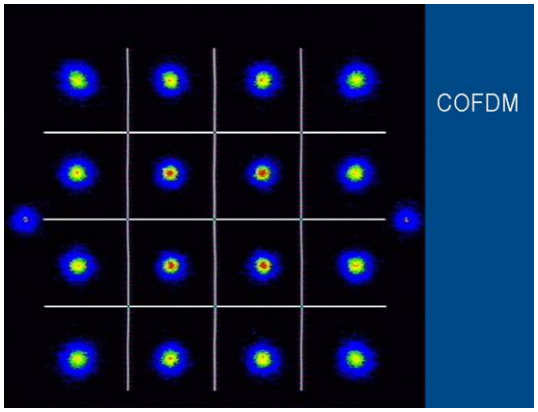


Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

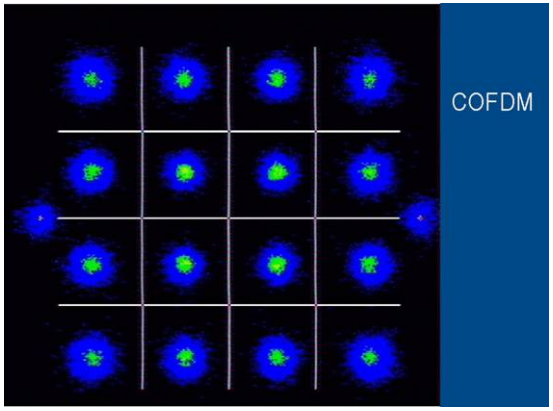
AMA 300/301 COFDM-Konstellationsdiagramm

DVB-T (Standard für Deutschland und für Österreich)

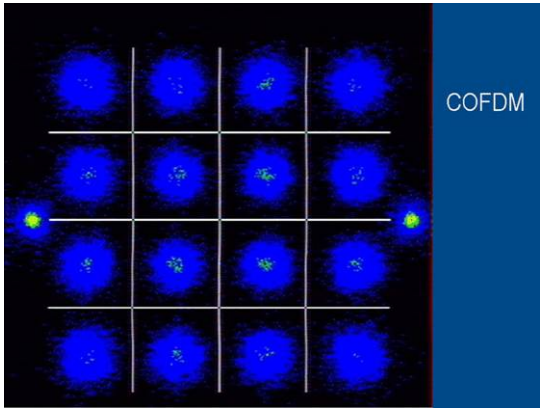
16 Felder = 4 Bit/Symbol + 2 TPS-Felder (BPSK: 2 Felder = 1 Bit/Symbol)



Fehlerfreies COFDM-Signal mit BPSK-modulierten TPS-Trägern



Fehlerfreie Funktion, aber eingeschränkte System-reserve



Fehlerbehaftetes Signal: z.B. schlechter Empfang; übersteuerter Verstärker; Signalüberlagerung

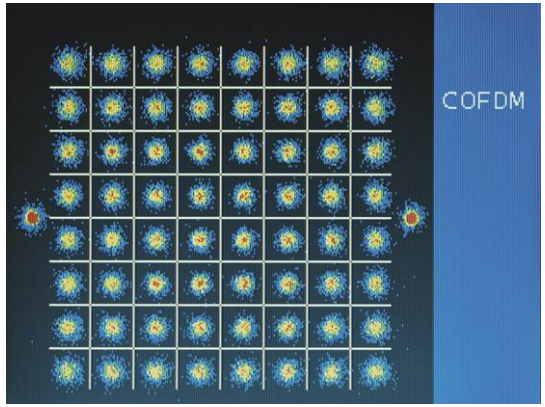
Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

AMA 300 / 301 COFDM-Konstellationsdiagramm

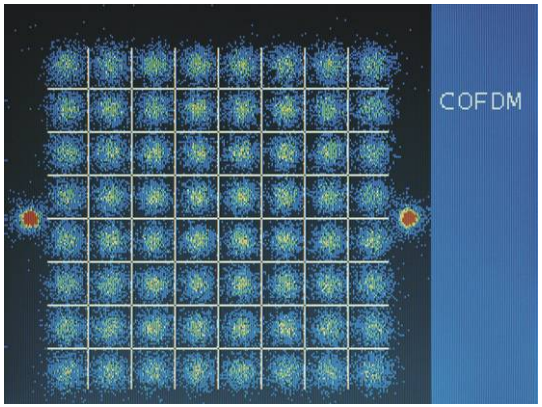
DVB-T

64 Felder = 6 Bit/Symbol + 2 TPS-Felder

Beim COFDM-Standard unterscheidet man 2 Übertragungsformate.
2K-Schema: 1.705 Einzelträger auf 8 MHz Bandbreite
8K-Schema: 6.817 Einzelträger auf 8 MHz Bandbreite
Ein kleiner Teil dieser Einzelträger sind immer BPSK-modulierte TPS-Träger. Diese sind am Konstellationsdiagramm links und rechts der Entscheidungsfelder erkennbar. Der Grossteil der Einzelträger sind aber Datenträger, die zur Informationsdatenübertragung genutzt werden. Diese können QPSK, 16QAM oder 64QAM moduliert sein. Mit den BPSK-modulierten TPS-Trägern werden alle wichtigen Transponderparameter übermittelt. Dadurch entfallen an den Receivern Einstellungen wie: Modulationsschema (QPSK, 16QAM, 64QAM), FEC (C/R) und Symbolrate.



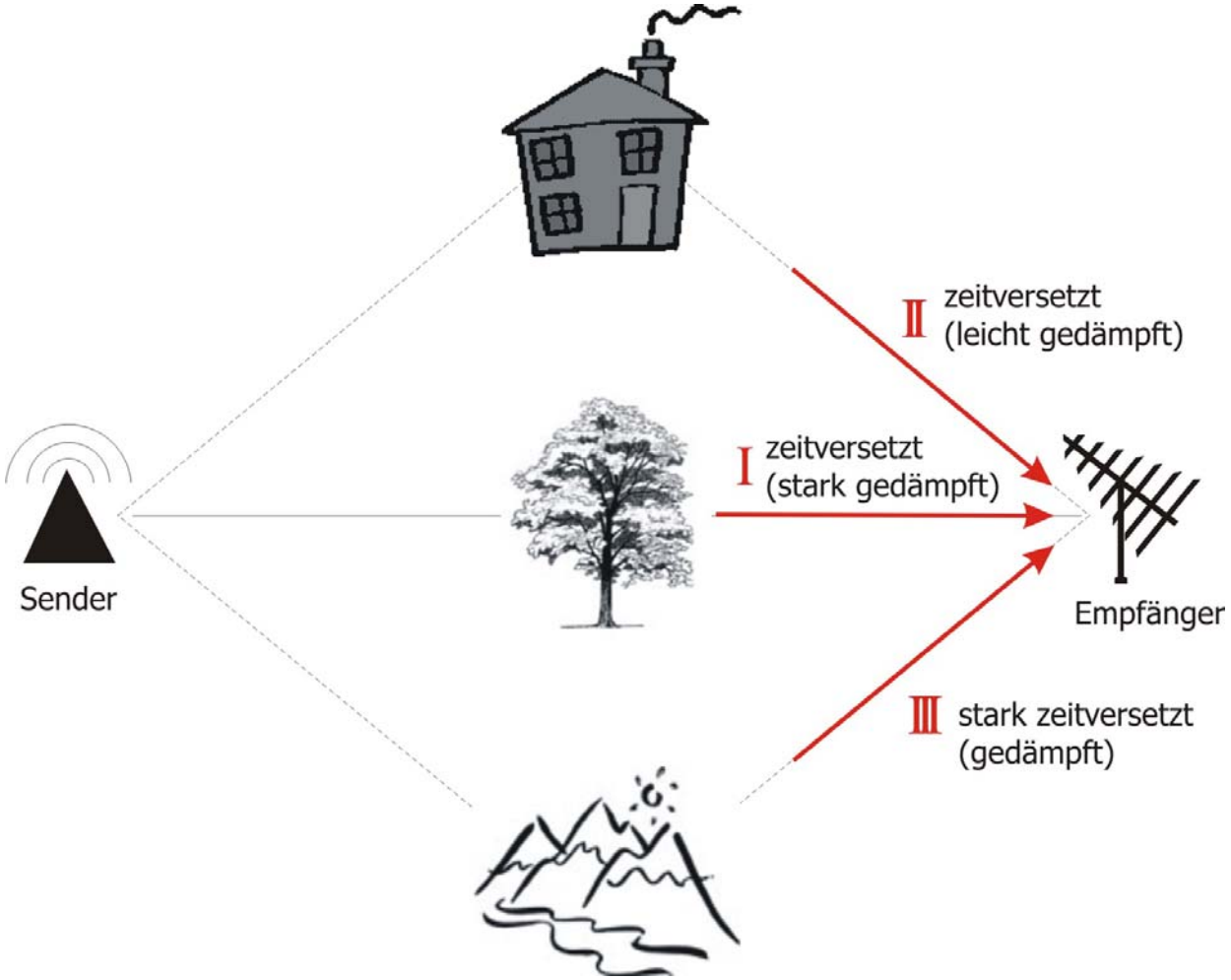
Fehlerfreies COFDM-Signal



Fehlermöglichkeiten: Reflexionen, übersteuerter Verstärker oder Schräglage

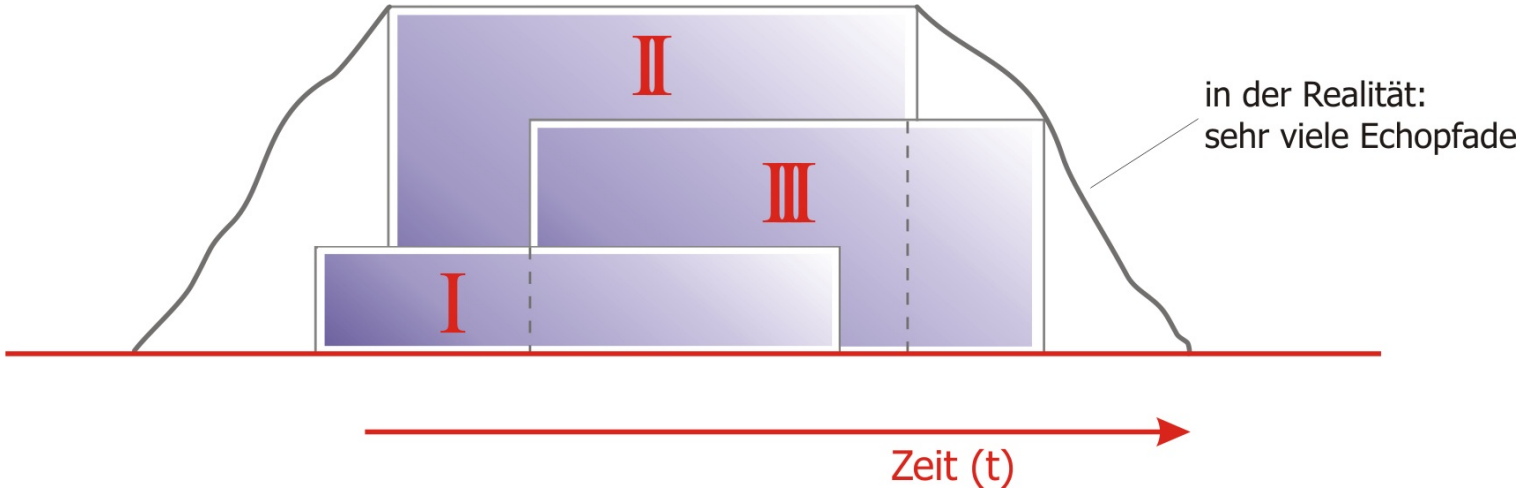
Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

Entstehung der Echos (Mehrwegeausbreitung)



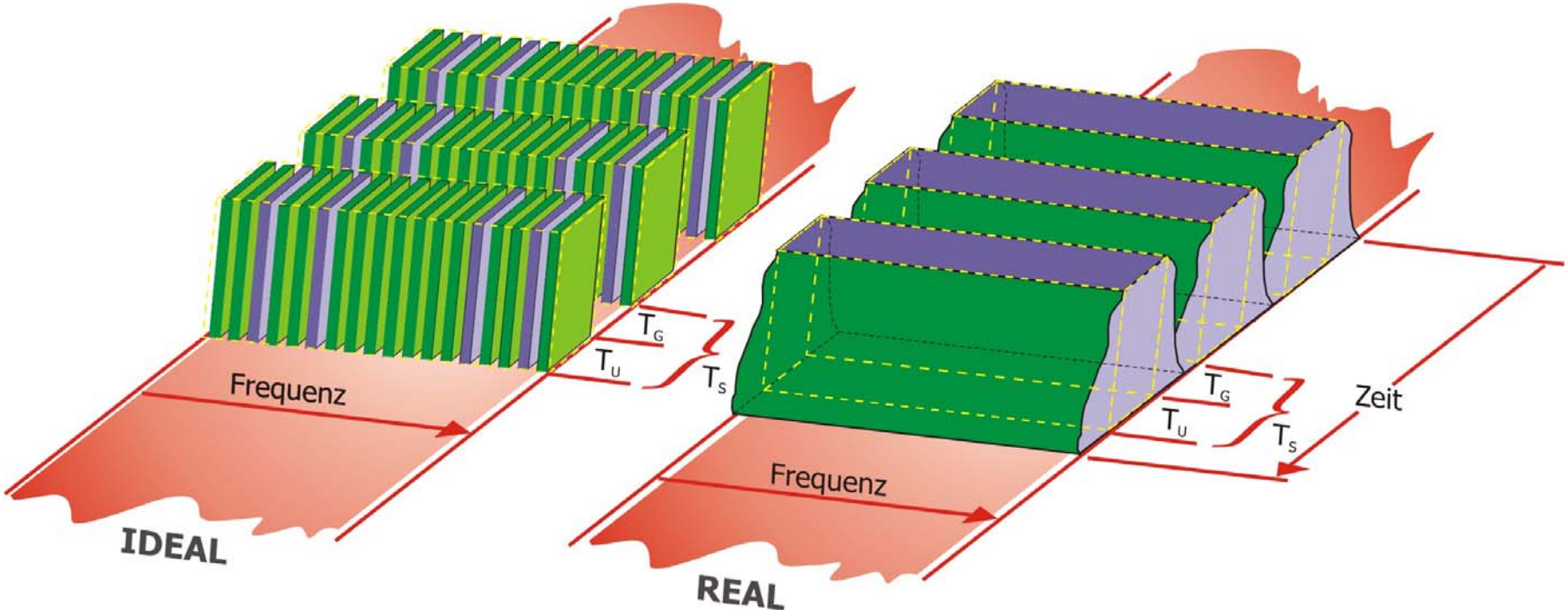
Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

Einfluss durch Echos (Mehrwegeausbreitung)



Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

Einfluss durch Echos (Mehrwegeausbreitung)



Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

ECHOMESSUNG (Impulsantwort)

Fehlerbild:

DVB-T-Receiver zeigen Standbilder, Brickwalleffekte und Tonstörungen. Bei der Bitfehlerratenmessung sind meist keine Fehler feststellbar. Die Werte befinden sich in den geforderten Grenzen.

Durch topographisch bedingte Dämpfungen und Laufzeitverschiebungen bildet sich ein Mischsignal aus zeit- und pegeldifferenten Einzelsignalen. Diese Einzelsignale überlagern als zeitversetzte Echos den Hauptimpuls. Dadurch entsteht an den unteren und oberen Symbolgrenzen ein Verwischen auf der Zeitachse. Durch Echos entstehen keine neuen Frequenzen.

Um den Einfluss dieser Störungen zu minimieren, hat man bei der Übertragung von COFDM-Symbolen nach jedem Datenpaket ein Schutzzeitintervall eingeschoben. Dieses Schutzfenster nennt man Guard-Intervall T_G (GI) oder Guard-Zeit. Es trennt zeitlich die COFDM-Symbole. Das Guard-Intervall hat je nach topographischer Lage der Sender einen Wert von 1/4 bis 1/32.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

ECHOMESSUNG (Impulsantwort)

Berechnen des Guard-Intervalles T_G (GI)

Symboldauer T_S (Informationszeit T_U + Guard-Intervall T_G (GI) = 896µs

Beispiel:

T_G (GI) 1/4 = T_S x 1/4 = 896µs x 1/4 = 224 µs

(Bei T_G (GI) 1/4 ist die Schutzzeit 224 µs und die Informationszeit 672 µs)

T_G (GI) 1/16 = T_S x 1/16 = 896µs x 1/16 = 56 µs

(Bei T_G (GI) 1/16 ist die Schutzzeit 56 µs und die Informationszeit 840 µs)

Zum lokalisieren von Echostörungen ist die Messung der Impulsantwort wichtig. Kennt man das Guard-Intervall T_G (GI) des Senders, kann man jederzeit feststellen, ob entstandene Echos noch eliminiert werden oder ob es zur zeitlichen Beeinflussung von COFDM-Symbolen untereinander kommt.

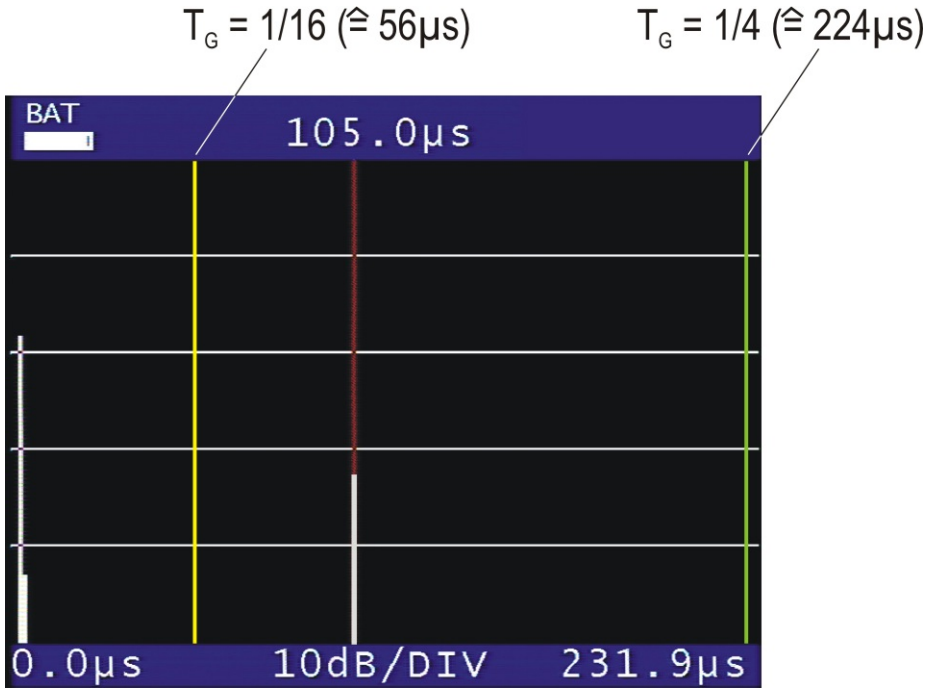
Für die Praxis:

Nicht eine am höchsten eingepegelte Anlage gibt Sicherheit, sondern eine möglichst echofrei eingestellte Antenne.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

ECHOMESSUNG (Impulsantwort)

Darstellung für 8K-Modus



Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

DVB-C

Brumm-Fehler-Bewertung

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

Brumm-Fehler-Bewertung (AMA 300/301)

Brummfehler entstehen durch niederfrequente Störüberlagerungen (50/100-Hz) in Verteilnetzen.

Fehlerbild:

- Bildsteher bei Digitalreceivern (meist in Kabelanlagen)
- Brickwalleffekte (Klötzchenbildung)
- Bildneuaufbau
- Tonprobleme (Knacken und Pfeiffen)

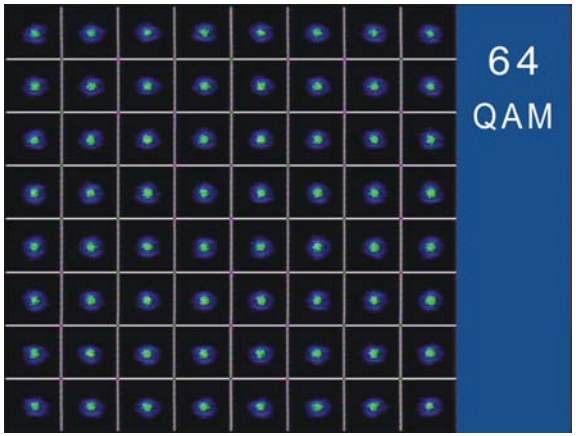
Fehlerquellen:

- Fehlender oder fehlerhafter Potentialausgleich
- Defekter Hausanschlussverstärker (Netzteil)
- Ausgleichströme zwischen Gebäuden über Koaxleitungen
- Schutzklasse 1/2 (Kriebel-Tour 2007)

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

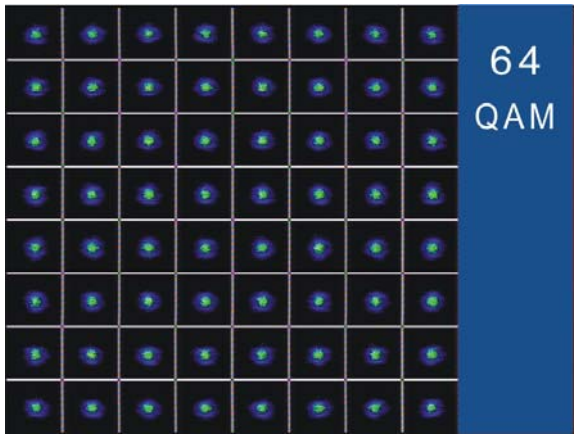
NACHWEIS BRUMMFEHLER (AMA 300/301)

BER-Messung Normal

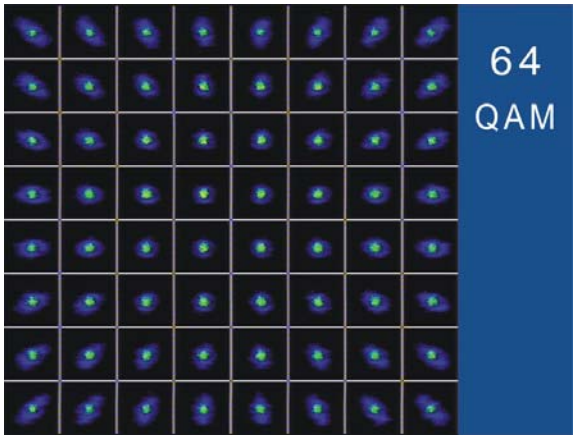


Gemessen BER: 1.0 e^{-8}

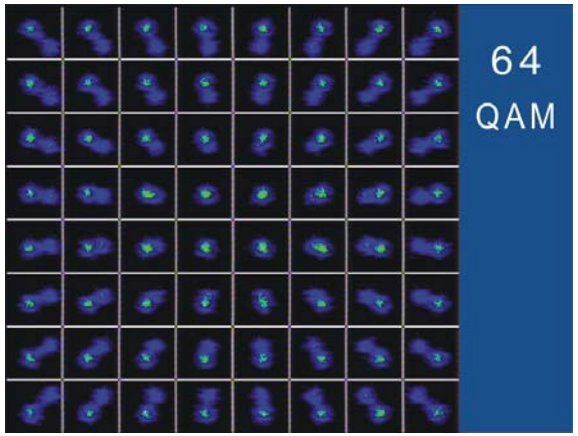
Brumm-Fehler-Messung



Gemessen BER: 1.0 e^{-8}



Gemessen BER: 1.0 e^{-8}

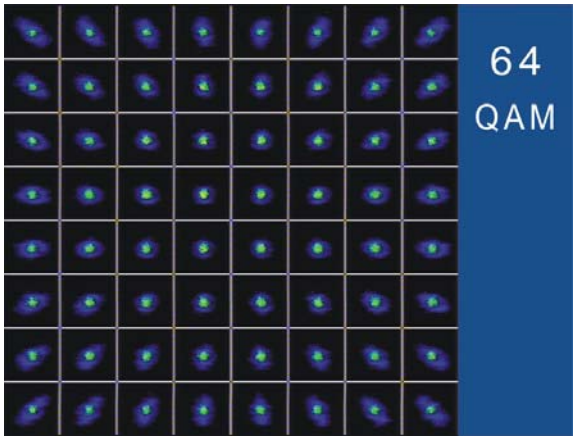


Gemessen BER: 2.75 e^{-6}

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

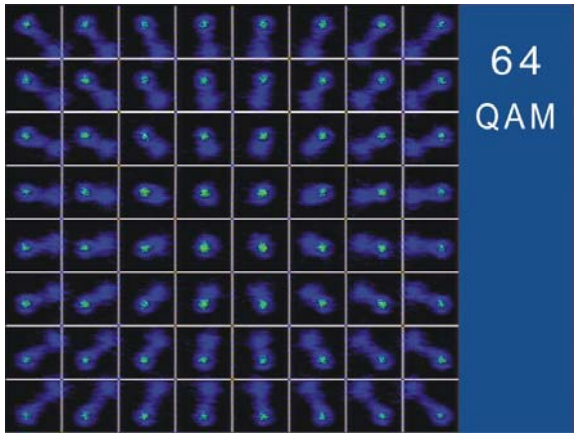
NACHWEIS BRUMMFEHLER (AMA 300/301)

BER-Messung Normal

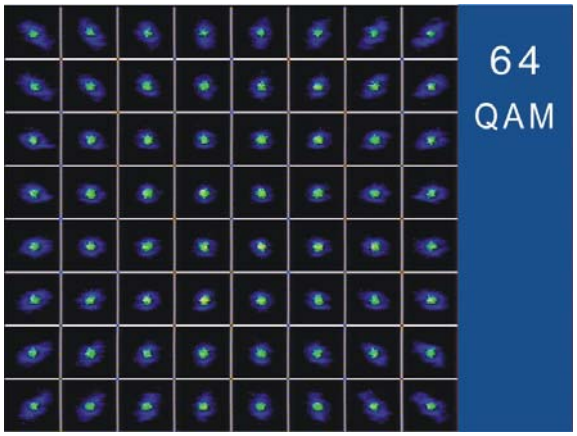


Gemessen BER: 1.0 e^{-8}

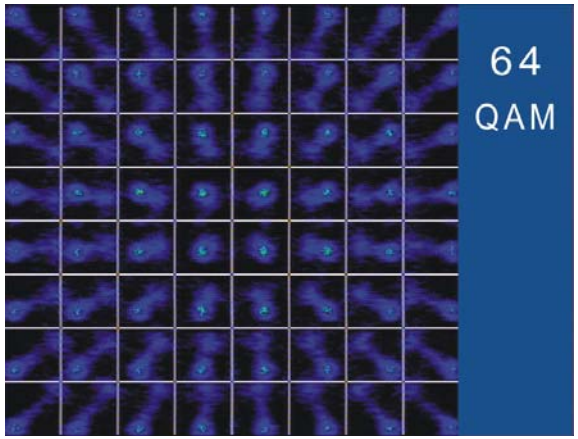
Brumm-Fehler-Messung



Gemessen BER: 3.54 e^{-4}



Gemessen BER: 2.18 e^{-7}



Gemessen BER: 7.25 e^{-3}

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

Satellitenfernsehen

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

DIE AUSSENEINHEIT

Voraussetzung für eine leistungsfähige Satellitenanlage

Der Grundstock für eine störsichere SAT-Anlage wird bereits mit der Dimensionierung der Außeneinheit gelegt.

Es gilt aber auch:
Eine unzureichend eingestellte Top-Außeneinheit bietet schlechtere Empfangsparameter als ein richtig justierter Billig-Spiegel.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

AUF WAS SOLLTE MAN ACHTEN?

Spiegelgröße

Je nach Ausleuchtzone des zu empfangenen Satellitensystems ist die Mindestgröße des Reflektors zu bemessen. Mit der Reflektorgröße beeinflusst man aber auch die Entkopplung zu benachbarten Satelliten (kleinerer Öffnungswinkel). Maßgeblich wird auch die Schlechtwetterreserve durch die Spiegelgröße bestimmt. Eine ausreichende mechanische Stabilität ist Voraussetzung für Langlebigkeit und Zuverlässigkeit. Es empfiehlt sich, für den Empfang der Positionen 19,2 E und 13,0 E Empfangseinheiten von mindestens 75cm zu montieren.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

AUF WAS SOLLTE MAN ACHTEN?

LNB

Das Rauschmaß ist eine wichtige Angabe über das LNB. Aber: Werte unter 1,0 dB sind technisch nur schwer zu erreichen und daher mehr als bedenklich. Je nach Transponderfrequenz ist ein Rauschmaß von bis zu 1,8 dB anzunehmen. Es ist schade, dass viele Lieferanten keine Angabe über die Ebenenentkopplung der Konverter machen. Diese Angaben wären erheblich wichtiger als das meist unseriöse Rauschmaß.
Wichtig ist auch: LNB`s mit Multischalter (QAD-LNB) entkoppeln in der Regel erheblich schlechter als Quattro-Köpfe. Daher empfiehlt es sich aus technischer Sicht, Verteilungen mit Multischaltern dem QAD-LNB vorzuziehen.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

AUF WAS SOLLTE MAN ACHTEN?

Abstimmung Spiegel / LNB

Große Probleme bereiten Konverter mit sehr hohen Ausgangspegeln. Diese LNB`s neigen bei größeren Spiegeln zum Übersteuern. Das führt, wie auch zu wenig Eingangspegel, zu einem schlechten Nutzsignal.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

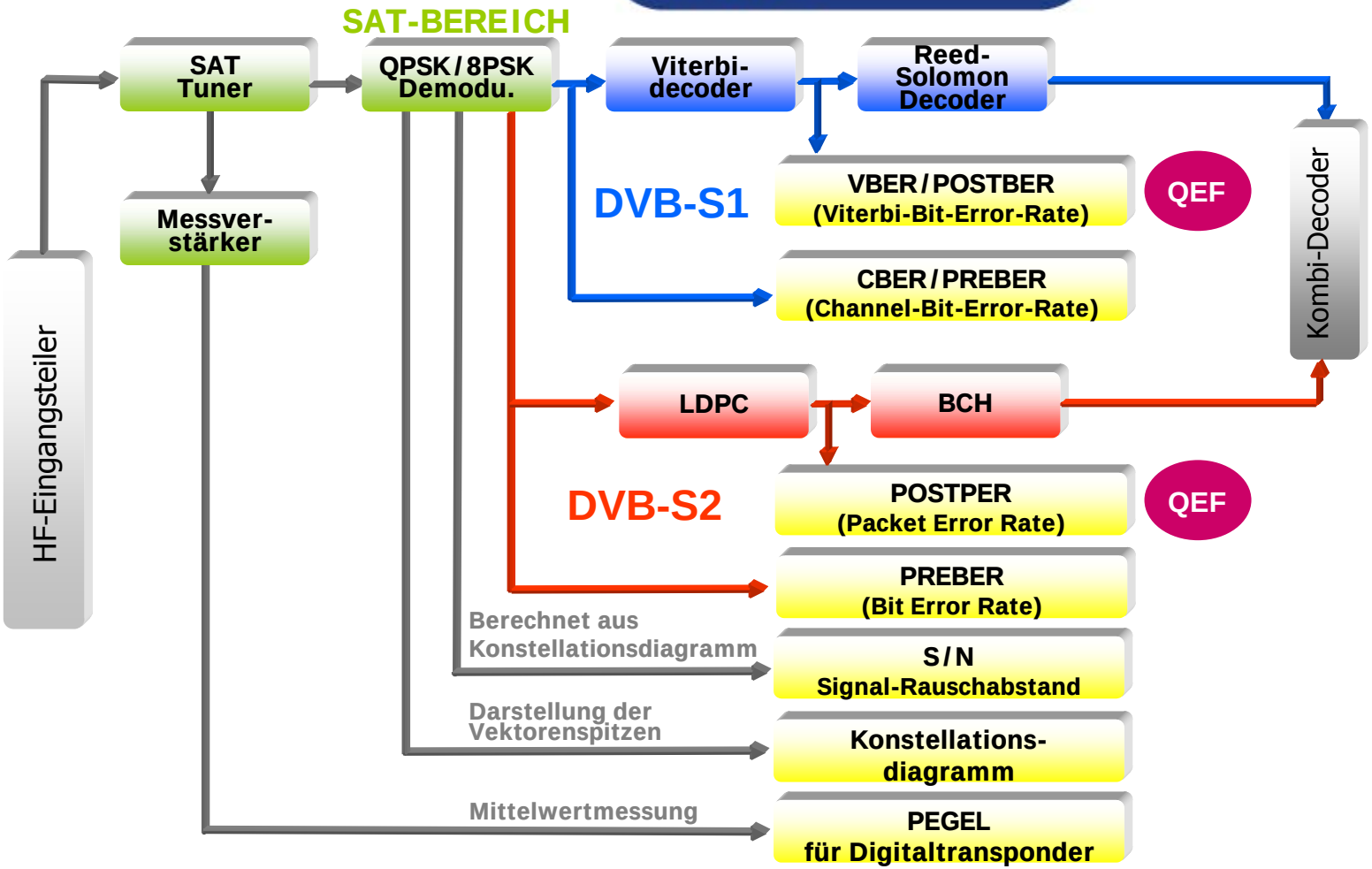
ALLGEMEINE HINWEISE

- Kabel (Klasse A / Schirmungsmaß)
- Mechanisch gutes Koaxial-Kabel (Dosenanschluss)
- Kompressions- oder Krimpstecker
- Stecker müssen festgezogen sein (Störstrahlung)
- Produkte/Komponenten (problemlos)
- Geräteanschlussleitungen (Klasse A / Schirmungsmaß)
- Potentialausgleich
- Erdung
- Mechanisch ansprechende Montage

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

QPSK-SIGNALBEWERTUNG

Blockschaltbild DVB-S1 + DVB-S2



Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

SAT-ZWISCHENFREQUENZ (ZF)

$f_{ZF} = f_{EMPF} - f_o$ = Zwischenfrequenz, f_{EMPF}= Empfangsfrequenz, f_o = Oszillatorfrequenz des LNB`s

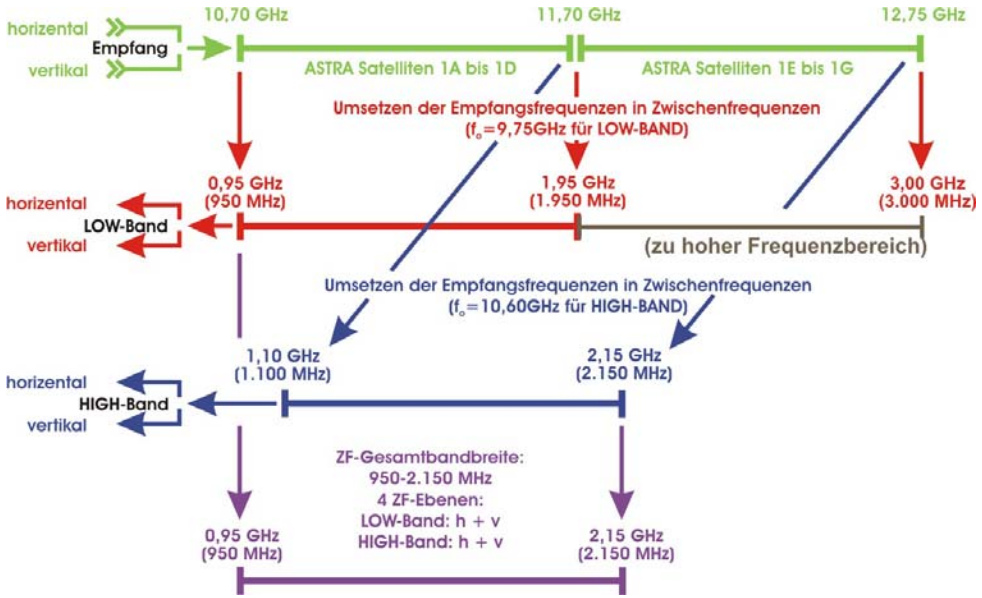
Beispiel: SAT-ZF-Berechnung für RTL (Analogtransponder)

	f_{EMPF}	=	11,229 GHz (vertikal)
	f_O	=	9,750 GHz
	f_{ZF}	=	1,479 GHz (vertikal/low)
oder	f_{ZF}	=	1.479 MHz

Beispiel: SAT-ZF-Berechnung für RTL-Paket (Digitaltransponder)

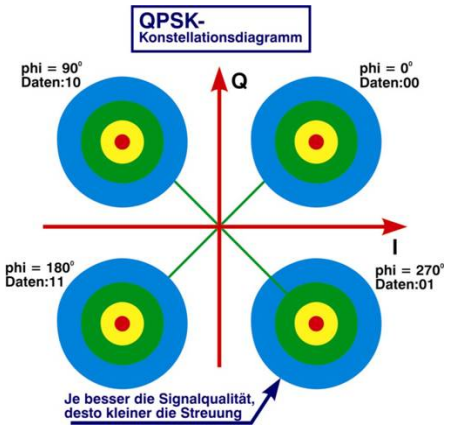
	f_{EMPF}	=	12,188 GHz (horizontal)
	f_O	=	10,600 GHz
	f_{ZF}	=	1,588 GHz (horizontal/high)
oder	f_{ZF}	=	1.588 MHz

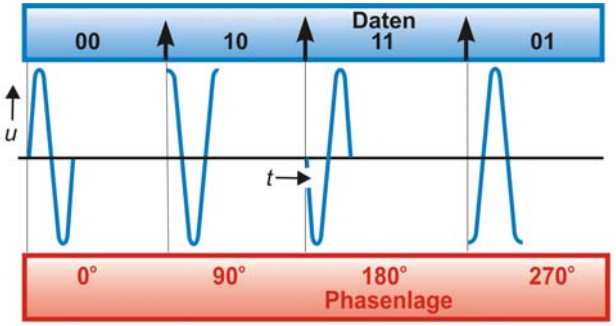
Teilen des Downlinks in LOW- und HIGH-Bänder

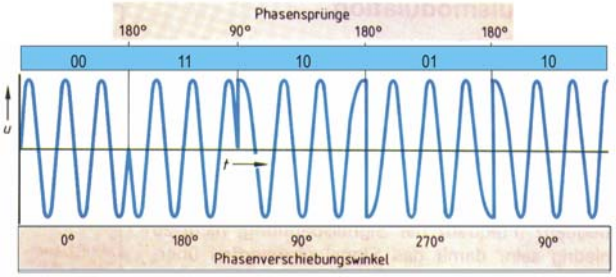


Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

QPSK PHASENUMTASTUNG (DVB-S)







Phasenlage	Datenwert
0°	00
90°	10
180°	11
270°	01

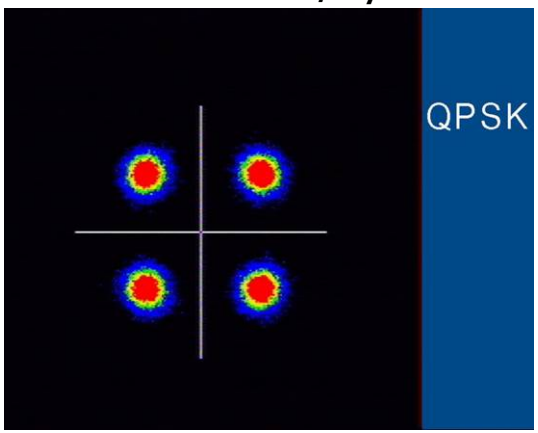
Digitale Satellitenübertragung erfolgt im QPSK-Standard. Das Modulations-verfahren nennt man Phasenumtas-ıng. Durch die Abtastung der Phasen-ge im FRONT-END des Digital-ceivers wird der ursprüngliche atenstrom (wie vor der Modulation) iederhergestellt. Beim QPSK-odulierten Signal können zwei Bits o Symbol übertragen werden. Die mplitude des QPSK-Signals wird bei er Abtastung nicht bewertet. Zur ehlerkorrektur nach der Demodulation erden zwei Verfahren angewandt: ITERBI und REED-SOLOMON. Die PSK-Übertragung ist ein sehr bustes System. Ausschlaggebend ıafür ist, dass man pro Quadranten nur ein Entscheidungsfeld hat.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

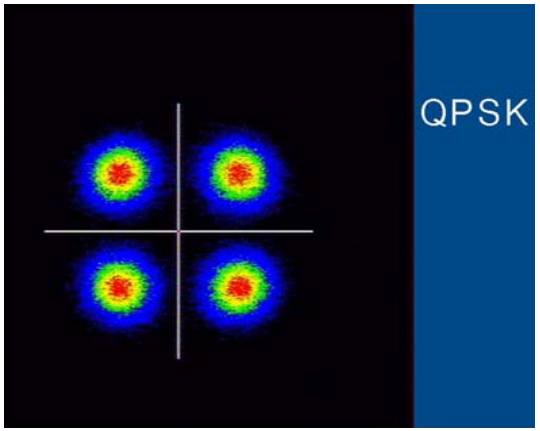
AMA 300 / 301 QPSK-Konstellationsdiagramm

- QPSK (DVB-S)

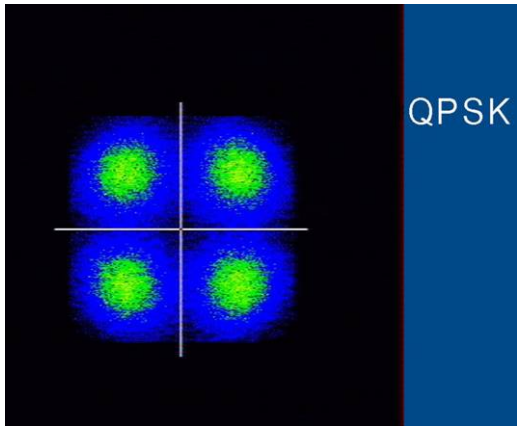
4 Felder = 2 Bit/Symbol



Ideales QPSK-Signal
(mit Sender erzeugt)



Normales QPSK-Signal
(richtig eingestellter SAT-Spiegel)



Fehlerhaftes QPSK-Signal
(schlecht eingestellter oder zu kleiner SAT-Spiegel)

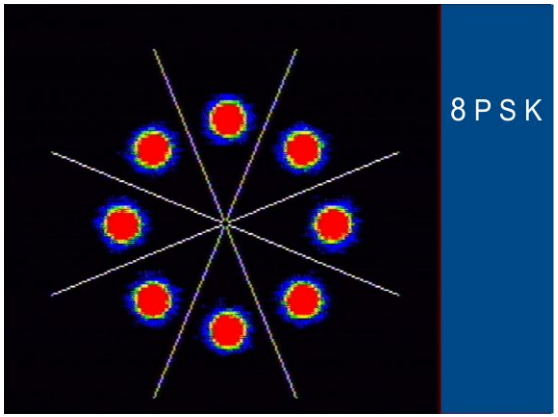
Die Signalzustände werden je nach Häufigkeit farblich hinterlegt. Dabei erfolgt die Abstufung in blau, grün, gelb und rot mit aufsteigender Häufigkeit. Damit vermittelt das Konstellationsdiagramm zusätzlich einen dreidimensionalen Eindruck.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

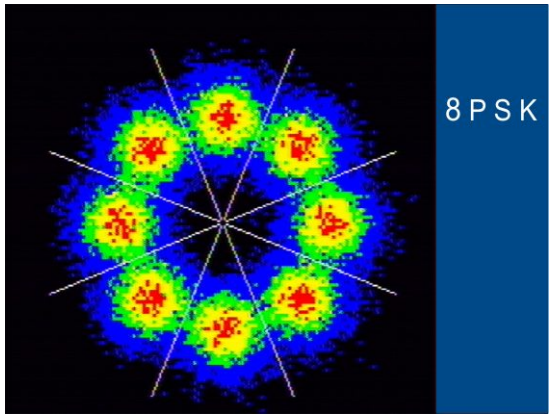
AMA 300/301 8PSK-Konstellationsdiagramm

- Übertragung DVB-S2

HDTV-Signale werden QPSK- oder 8PSK-moduliert vom Satelliten übertragen.



Ideal vom Sender
S/N > 18 dB - CBER 1 e^{-8}



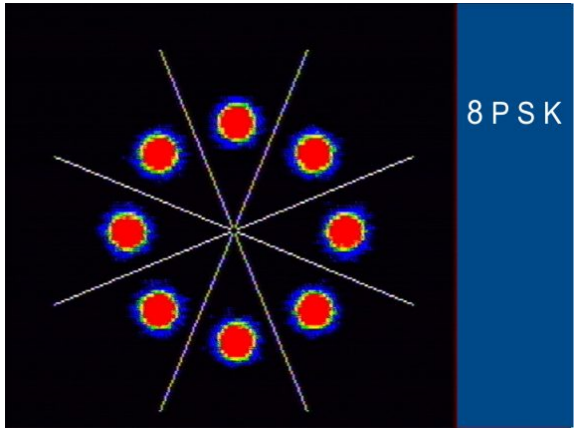
S/N 11,6 dB - CBER 3.6 e^{-3}

Messmöglichkeiten:

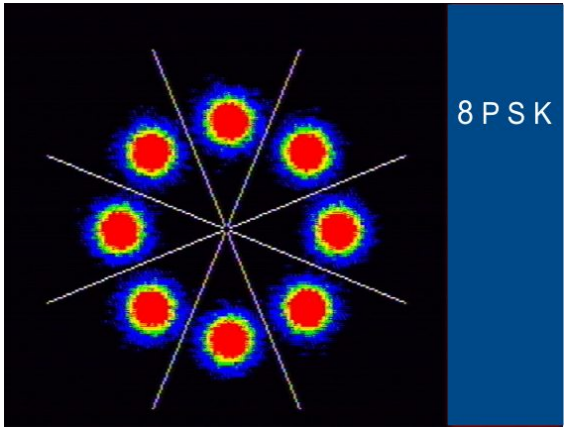
- Pegel
- Bitfehlerrate vor (PRE) und nach (POST) der Korrektur
- Signal-Rauschabstand (S/N)
- Konstellationsdiagramm

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

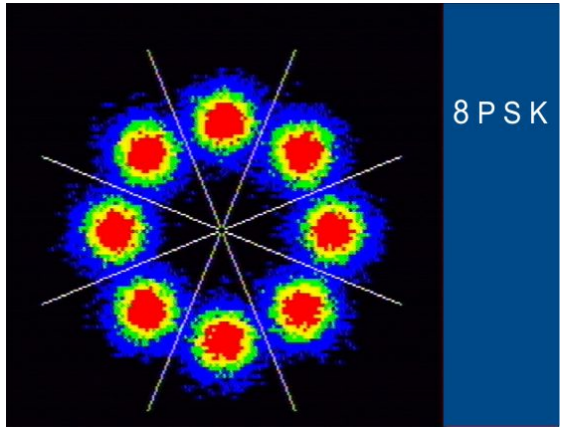
BER UND S/N BEI SAT (DVB-S2)



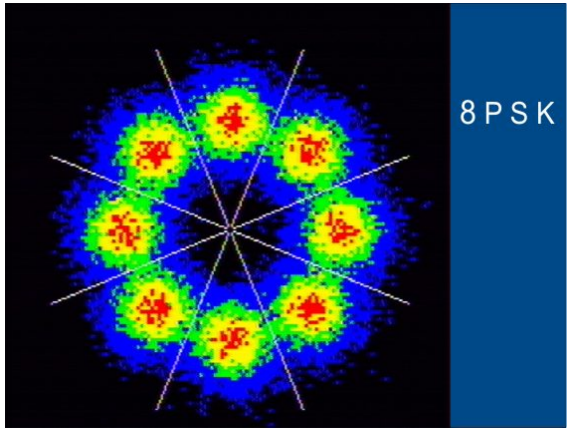
Ideal aus Sender CBER 1 e^{-8}



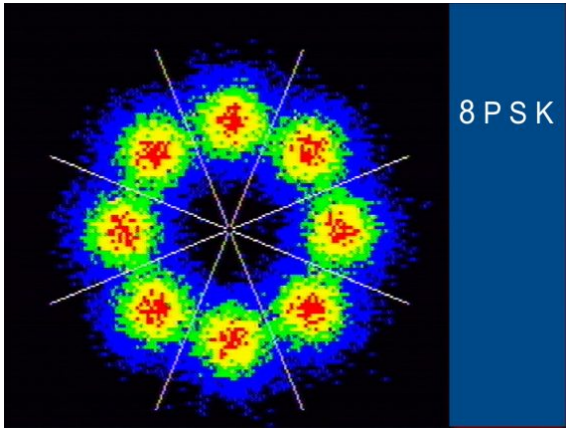
S/N >18 dB CBER 4.5 e^{-6}



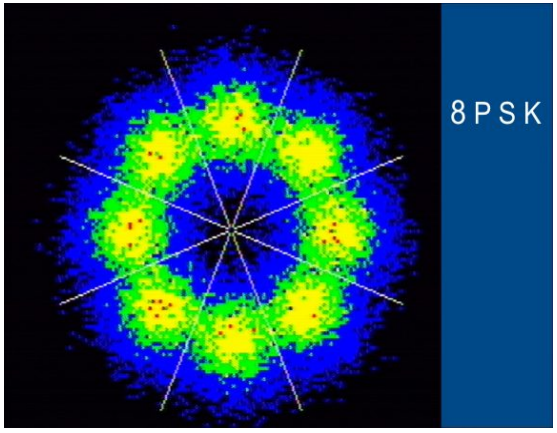
S/N 15,3 dB CBER 2.5 e^{-4}



S/N 11,6 dB CBER 3.6 e^{-3}



S/N 9,6 dB CBER 8.5 e^{-3}



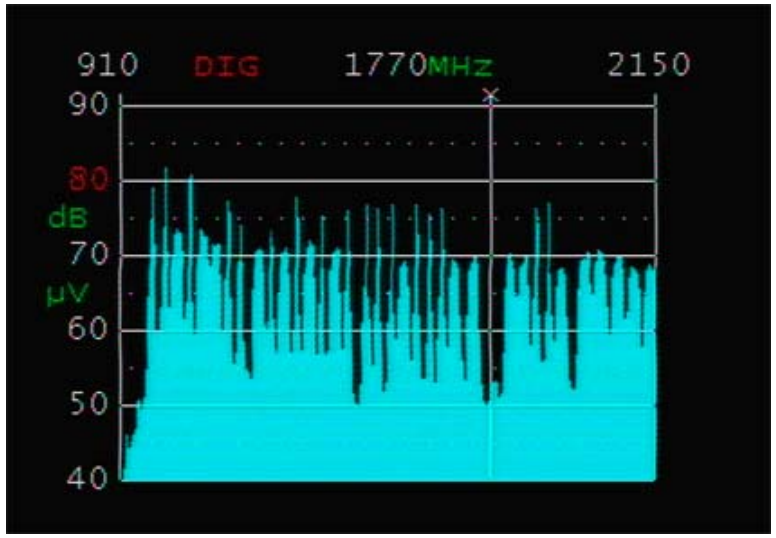
S/N 7,5 dB CBER 1.6 e^{-2}

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

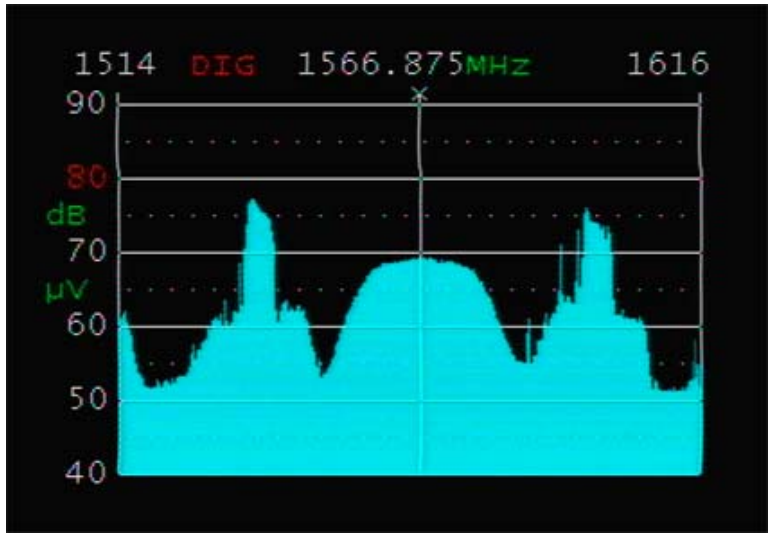
AMA 300/301 SAT-Spektrum

Der Analysator ist bei der Beurteilung von SAT-Empfangssystemen und –verteilungen eine unverzichtbare Hilfe.

Breitbandige Darstellung einer SAT-Ebene (ASTRA vertikal LOW)



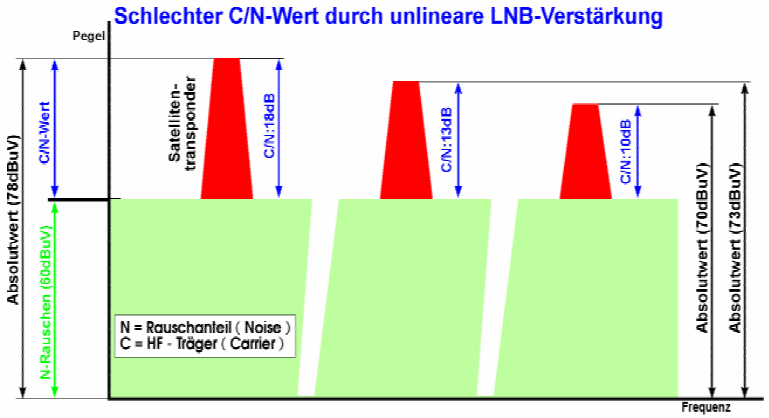
Schmalbandige Darstellung: 2 SAT-Analog-Transponder und 1 Digital-Transponder

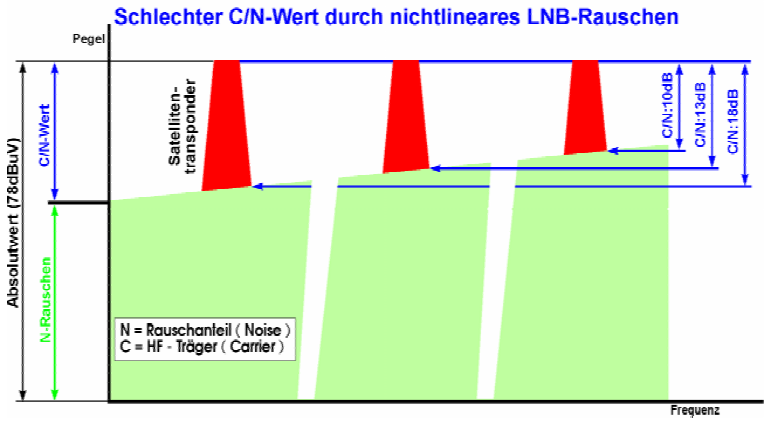


Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

SAT-ZF-SPEKTRUM

C/N-Messung





Nur mit der Nutzsignal-Messung ist es möglich die Reserven einer Empfangseinheit genau zu bestimmen. Auf dem nebenstehenden Bild sieht man sehr deutlich, dass das Eigenrauschen eines LNB`s bei der Absolutwertmessung nicht berücksichtigt wird. Mit dem C/N kann man auch die Schlechtwetterreserve eines Systems beurteilen. Eine gute Anlage sollte ein C/N (Analogtransponder) von mind. 16 dB haben.

Auch am zweiten Bild wird deutlich, wie unverzichtbar diese Messung ist. Hier wird die Verschlechterung des Nutzsignales durch die Schräglage des LNB-Rauschens hervorgerufen. Bei gleich hohem Absolutwert (hier 78 dBµV) verschlechtert sich das C/N von guten 18dB auf nicht akzeptable 10dB.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

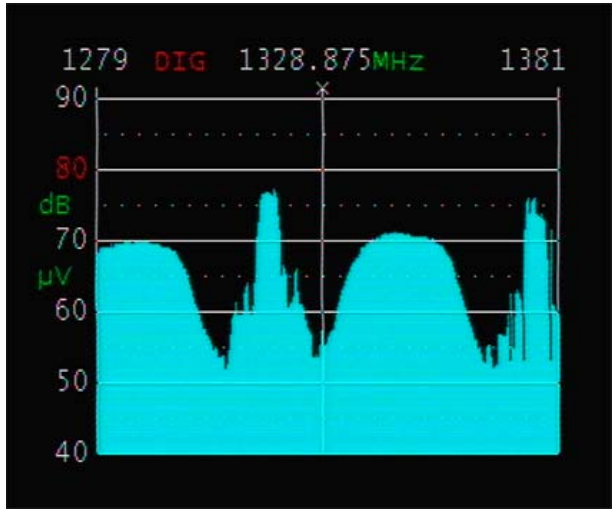
AMA 300/301 SAT-Spektrum

C/N-Messung

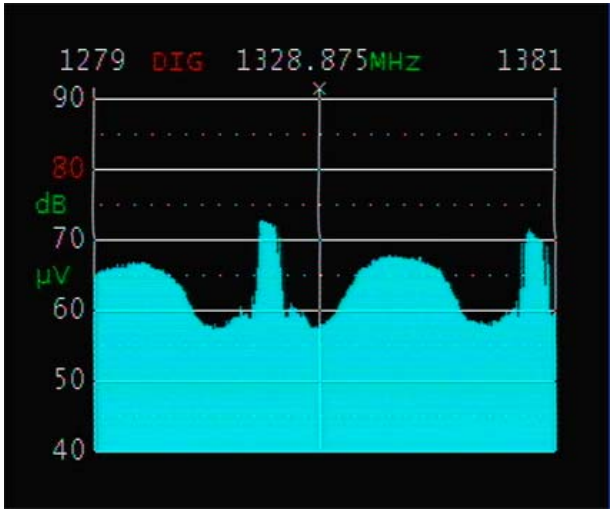
Spektrumsdarstellung einer Satellitenempfangseinheit mit ausreichender Schlechtwetter-reserve.

Transponder mit schlechten C/N-Werten. Verrauschtes Analogbild. Digital keine Reserven.

Schmalbandige Darstellung



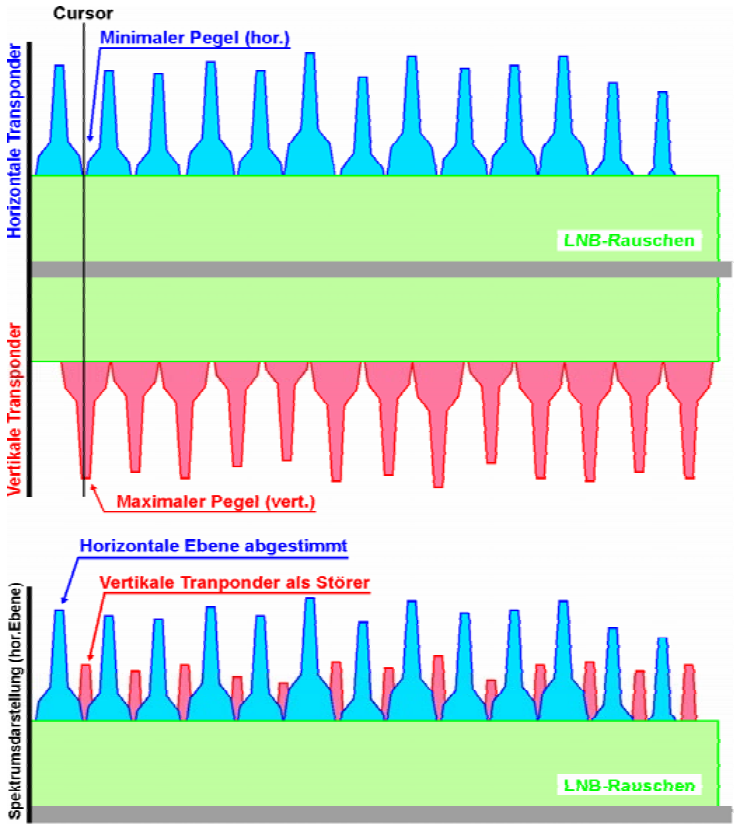
Schmalbandige Darstellung



Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

SAT-ZF-SPEKTRUM

Kreuzpolarisationsentkopplung



Durch den Versatz der horizontalen und vertikalen Polarisationsebene um 90° besteht die Gefahr, dass beim Einrichten von Satellitenempfangsanlagen Entkopplungsfehler auftreten können. Diese werden durch eine fehlerhafte Einstellung oder durch den Defekt eines LNB`s hervorgerufen. Der Empfangskonverter ist nur dann fehlerfrei montiert, wenn eine Ebene den Maximalpegel erreicht und die andere Ebene gleichzeitig ihre kleinste Amplitude hat. Nur so ist die gegenseitige Störung der Frequenzen des Signales ausge-schlossen. Eine genaue Beurteilung der Kreuzpolarisationsentkopplung ist nur mit einem Spektrumanalysator möglich.

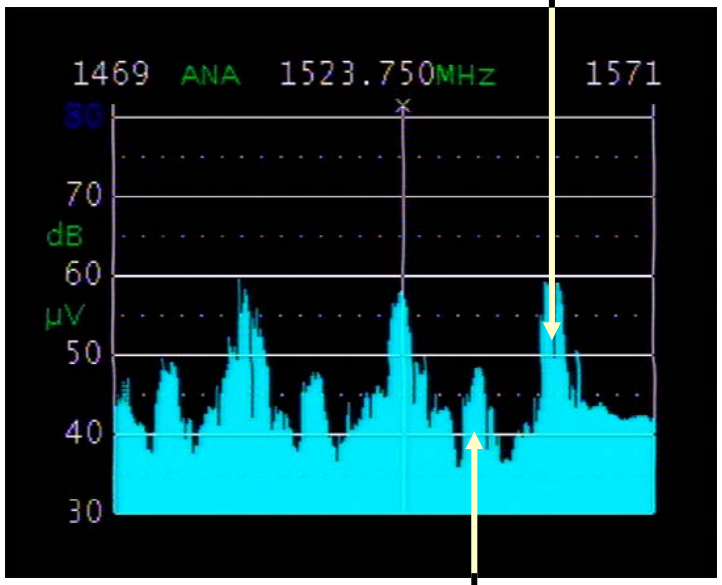
Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

AMA 300/301 SAT-Spektrum

Kreuzpolarisationsentkopplung

Darstellung des schmalbandigen Satellitenspektrums der Messgeräte AMA 300, AMA 301

Transponder der abgestimmten vertikalen Ebene (14 V)



Störende Transponder der horizontalen Ebene (18 V)

Beheben von Kreuzpolarisationsstörungen an der Empfangseinheit

- Austausch des LNB (Bauteilfehler: schlechte h/v-Entkopplung)
- Einstellen des LNB (Montagefehler: Mast ist z.B. nicht senkrecht gesetzt)
- Austausch des Spiegels (Materialfehler: Spiegel ist mechanisch verzogen)
- Einstellen des Spiegels (Montagefehler: Empfang eines Fremdtransponder)

Beheben von Kreuzpolarisationsfehlern an der Matrix

- Austausch des Multischalters (Bauteilfehler: schlechte h/v-Entkopplung)

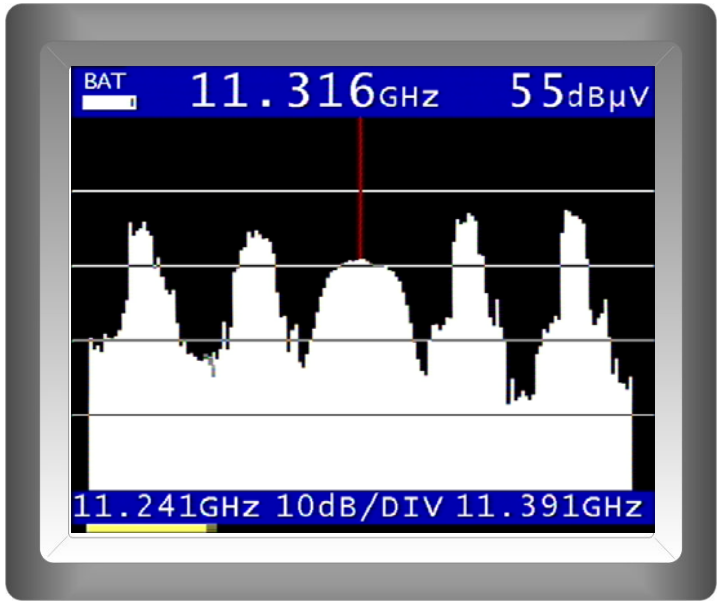
Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

VAROS 307 SAT-Spektrum

C/N-Messung

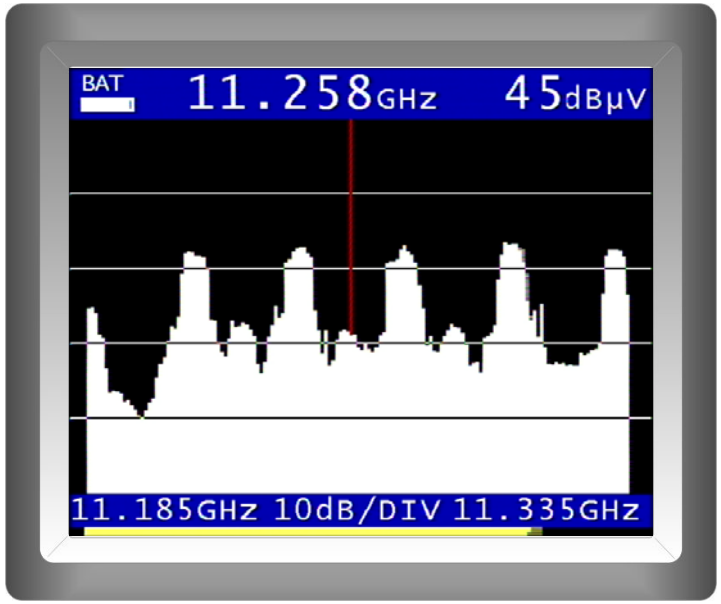
Spektrumsdarstellung einer Satellitenempfangseinheit mit ausreichender Schlechtwetterreserve.

Schmalbandige Darstellung



Transponder mit schlechten C/N-Werten. Verrauschtes Analogbild. Digital keine Reserven.

Schmalbandige Darstellung

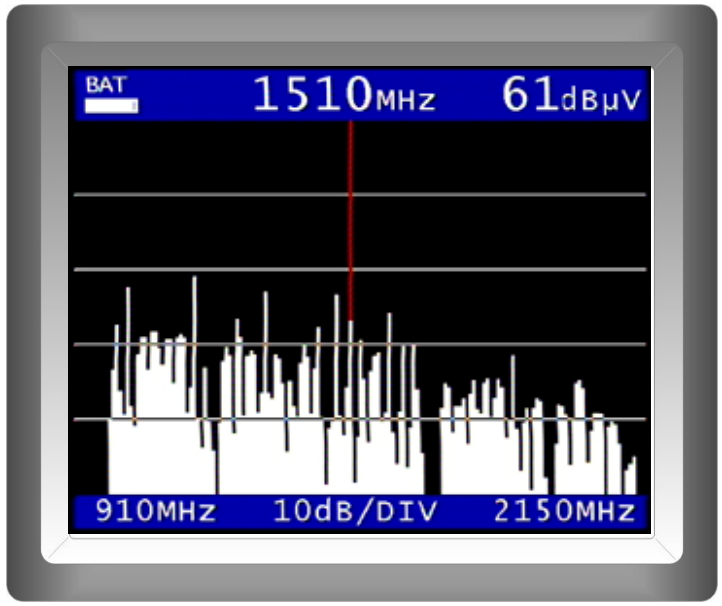


Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

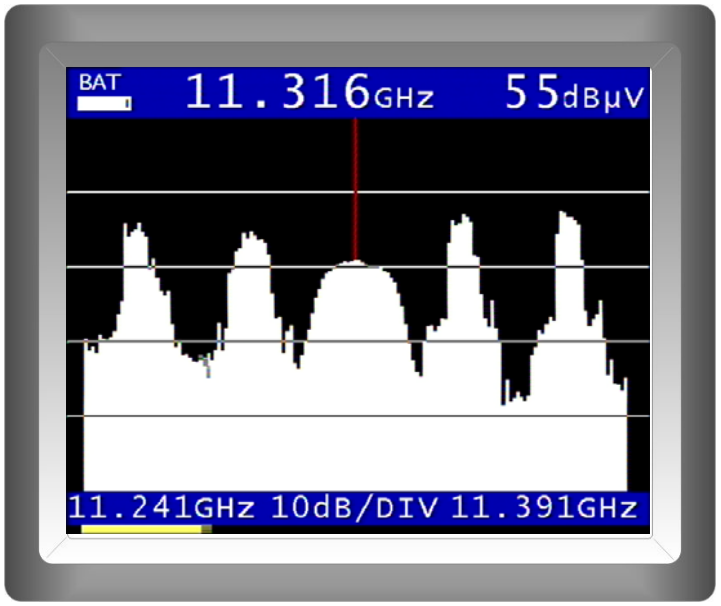
VAROS 307 SAT-Spektrum

Der Analysator ist bei der Beurteilung von SAT-Empfangssystemen und –verteilungen eine unverzichtbare Hilfe.

Breitbandige Darstellung einer SAT-Ebene (ASTRA vertikal LOW)



Schmalbandige Darstellung: 2 SAT-Analog-Transponder und 1 Digital-Transponder



Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

SAT-PEGEL an TAD (Teilnehmer-Anschlussdose)

- Pegelschwellen

Pegel für SAT-Signale (analog + digital)

46 dBµV	47 dBµV - 50 dBµV	51 dBµV - 74 dBµV	75 dBµV - 77 dBµV	78 dBµV
schlecht	Reserve	gut	Reserve	schlecht

Schräglage: Der erlaubte Pegelunterschied über ein gesamtes SAT-Band darf 12 dB betragen. Manche Receiver haben dabei aber Probleme. Es empfiehlt sich, eine maximale Schräglage von 7 dB nicht zu überschreiten.

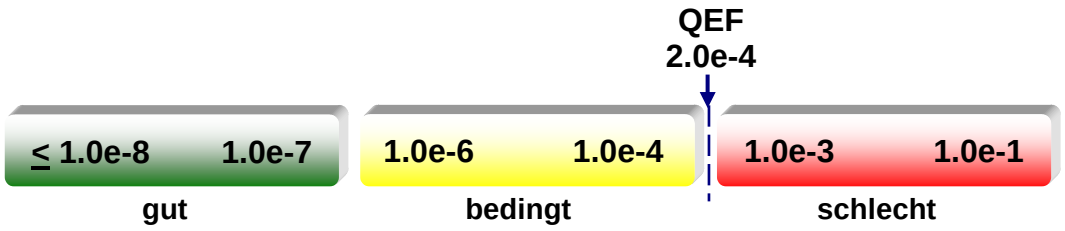
Pegelanpassung: Beim Einspeisen von UKW- oder terrestrischen Signalen ist darauf zu achten, dass der Pegel an der TAD angepasst ist. Es gelten hier die Pegelbestimmungen wie bei BK-Netzen. Zu hoher Pegel kann zu Übersprechen in Multischaltern führen.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

BER UND S/N BEI SAT (DVB-S1)

VBER (POSTBER)-Schwellen (Richtwerte)

VBER (POSTBER) für QPSK-Signal



CBER (PREBER) und S/N (QPSK)

Mit der CBER- oder der S/N-Messung lässt sich die Systemreserve einer SAT-Empfangseinheit am sichersten bestimmen. Bei der Spiegeleinstellung ist der Maximalwert anzustreben. Der QEF wird bei einem S/N von 7,5 dB erreicht. Wird ein Maximalwert von 13,0 dB an der Anlage gemessen, ergibt sich eine Systemreserve von 5,5 dB (13,0 dB – 7,5 dB).

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

KWS ELECTRONIC
HIGH FREQUENCY TEST EQUIPMENT

VIELEN DANK

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

Die Messgeräte

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

KWS ELECTRONIC
HIGH FREQUENCY TEST EQUIPMENT

Professionelle Messtechnik muss nicht anstrengend sein.

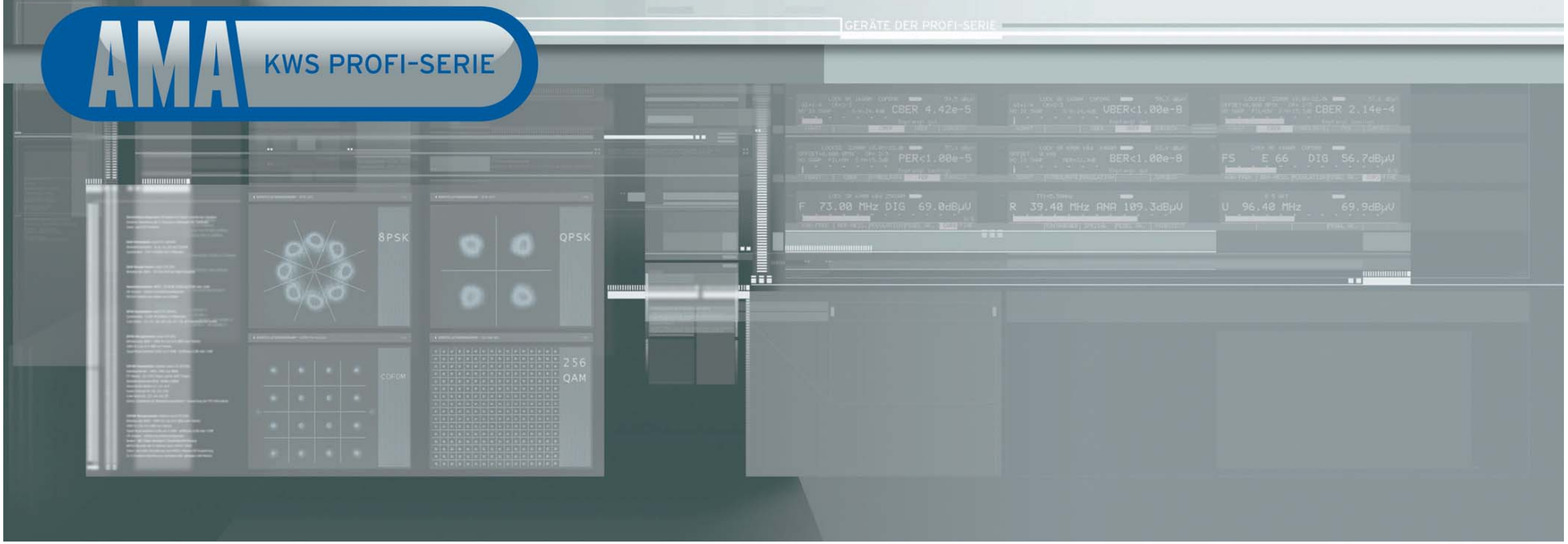
Der AMA300 verfügt trotz zahlreicher Funktionen über eine klare, anwenderfreundliche Bedienbarkeit. Modernste Baugruppen gewährleisten zudem äußerste Robustheit bei niedrigem Gewicht.

Schwer wiegt hingegen seine Wirtschaftlichkeit: Die nachrüstbare Technik aller Antennenmessgeräte von KWS-Electronic und die zeitlose Hardwareplattform sichern Ihre Investition auf Jahre hinaus.

Nachrüstungen sind auch beim AMA301 einfach zu integrieren. Der perfekte Allrounder zeigt seine Stärken im täglichen Einsatz. Unempfindlich und einsatzfreudig, lässt er sich punktgenau an die täglichen Anforderungen des Handwerkers anpassen.

Eine besondere Empfehlung ist seine 5,5″ s/w-Bildröhre mit hoher, kontraststarker Auflösung.

AMA KWS PROFI-SERIE



ANTENNENMESSEMPFÄNGER AMA 300 (Paket)

Für Analog-TV und DVB

- Analog: FM; BK/TV; SAT
- Digital: DVB-S; DVB-C (inkl. 256QAM); DVB-T
- UKW-Sperre für Sonderkanal 2-Messung
- Rückkanalmessung
- Brumm-Fehler-Messung
- Digitalanalysator
- Konstellationsdiagramm
- Echomessung für DVB-T (Impulsantwort)
- Drucker
- DiSEqC 1.0/1.2 /2.0
- MPEG2-Decoder mit NIT-Auswertung
- SCART (Messen externes Videosignal)
- Videotext
- RS 232 zum Datenaustausch mit AMA.doc

AMA KWS PROFI-SERIE

Optionen

- 2 CI-Schnittstellen (Common Interface) zur Aufnahme aller gängiger CAM-Module
- S/N-Messmodul mit SCOPE (Zeilenaustastung)
- DVB-S2

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

ANTENNENMESSEMPFÄNGER AMA 300 (Paket)

Technische Daten

Frequenzbereich	5-2.150 MHz
Pegel max.	126 dBµV
Messgenauigkeit Bei 20°C Von 0°-40°C	 ±1,5 dB ±2,5 dB
TV-Bilddarstellung	Color-TFT 5,5"
Tonwiedergabe	Lautsprecher Kopfhörerbuchse
Spektrumanalysator	digital
Messwertdrucker	●
RS 232-Schnittstelle	●
Videotext	●
DVB-Standards	QPSK 64,128,256 QAM, COFDM 2k und 8k
Pegel bei DVB-S/-C/-T	●
BER bei DVB-S/-C/-T	●
S/N bei DVB-S/-T	●
MER (38dB) bei DVB-C	●

MPEG2-Decoder	●
MPEG2-Decoder mit CI	●
S/N-Messmodul mit SCOPE/BRUMM	●
Stromversorgung	100-240V AC
Akkupack	NiMH 12V/4,5 Ah
Gewicht inkl. Akku	ca. 6,8kg
Abmessungen b x h x t in mm	365 x 150 x 285

Legende: ● = Serienausstattung
● = Option
● = Ausstattung nicht lieferbar

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

ANTENNENMESSEMPFÄNGER AMA 301 (Paket)

Für Analog-TV und DVB

- Analog: FM; BK/TV; SAT
- Digital: DVB-S; DVB-C (inkl. 256QAM); DVB-T
- UKW-Sperre für Sonderkanal 2-Messung
- Brumm-Fehler-Messung
- Digitalanalysator
- Konstellationsdiagramm
- Echomessung für DVB-T (Impulsantwort)
- DiSEqC 1.0/1.2 /2.0
- MPEG2-Decoder mit NIT-Auswertung
- SCART (Messen externes Videosignal)
- Videotext
- RS 232 zum Datenaustausch mit AMA.doc

AMA KWS PROFI-SERIE

Optionen

- Drucker
- CI-Schnittstelle (Common Interface) zur Aufnahme aller gängiger CAM-Module
- S/N-Messmodul mit SCOPE (Zeilenaustastung)
- DVB-S2

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

ANTENNENMESSEMPFÄNGER AMA 301 (Paket)

Technische Daten

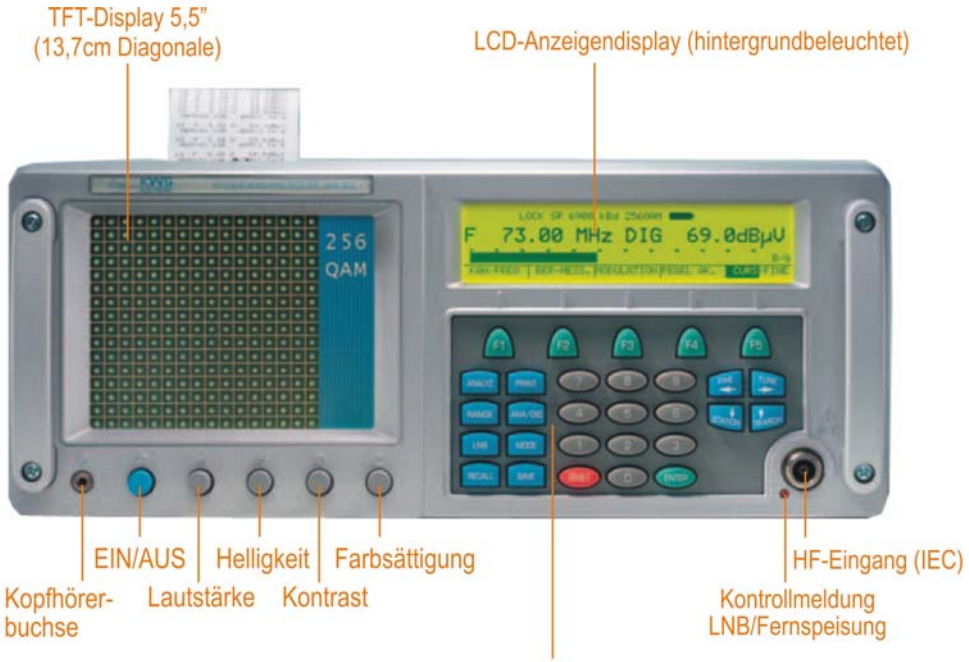
Frequenzbereich	5-2.150 MHz
Pegel max.	126 dBµV
Messgenauigkeit Bei 20°C Von 0°-40°C	 ±1,5 dB ±2,5 dB
TV-Bilddarstellung	s/w Röhre 5,5"
Tonwiedergabe	Lautsprecher Kopfhörerbuchse
Spektrumanalysator	digital
Messwertdrucker	●
RS 232-Schnittstelle	●
Videotext	●
DVB-Standards	QPSK 64,128,256 QAM, COFDM 2k und 8k
Pegel bei DVB-S/-C/-T	●
BER bei DVB-S/-C/-T	●
S/N bei DVB-S/-T	●
MER (38dB) bei DVB-C	●

MPEG2-Decoder	●
MPEG2-Decoder mit CI	●
Drucker	●
S/N-Messmodul mit SCOPE/BRUMM	●
Stromversorgung	100-240V AC
Akkupack	NiMH 12V/4,5 Ah
Gewicht inkl. Akku	ca. 6,9kg
Abmessungen b x h x t in mm	365 x 150 x 285

Legende:
- ● = Serienausstattung
- ● = Option
- ● = Ausstattung nicht lieferbar

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

BEDIENUNG AMA 300/301



Tastenbelegung

RESET	- Rücksetzen/Funktionen beenden	LNB	- LNB-/Fernspeiseeinstellung
ENTER	- Eingabebestätigung/Funktionsauslösung	MODE	- Sonderfunktionen
0 - 9	- Numerische Eingabe	RECALL	- Speicherabruf
ANALYZ	- Analysatorfunktion	SAVE	- Speichern
PRINT	- Druckfunktion	F1-F5	- Funktionstasten (Softkeys)
RANGE	- Bereichseinstellung	←→	- Links/Rechts und Feinverstimmung
ANA/DIG	- Analog-/Digitalumschaltung	↕	- Auf/Ab und Sendersuchlauf

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

DOKUMENTATIONS-SOFTWARE

AMA.doc/J

Die PC-Software zum Datentransfer zwischen Messempfänger und PC.

Das Protokollieren von Anlagen wird immer wichtiger: Protokolle helfen bei möglichen späteren Problemen mit geforderten Nachbesserungen oder Erweiterungen.

Dafür haben wir – basierend auf der Programmsprache Java – die PC-Dokumentationssoftware AMA.doc/J entwickelt, die mit den Messempfängern AMA 300 und AMA 301 kommuniziert.

SOFTWARE

Eine aktuelle Demoversion der AMA.doc/J finden Sie unter **www.kws-electronic.de** im Bereich Support/Downloads.

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

KWS ELECTRONIC
HIGH FREQUENCY TEST EQUIPMENT

GERÄTE DER STANDARD-SERIE

Keine Kompromisse

Sie wollen hohe Messgenauigkeit und eine komplette Ausstattung bei möglichst geringer Investition? Sie fordern praxisorientiertes Messen bei einfachster Bedienung? Der VAROS307 ist die durchdachte Antwort auf Ihre Fragen von heute und morgen. Seine leistungsstarke, stetig optimierte Hardwareplattform rüstet Sie für künftig steigende Messanforderungen.

VAROS 307

VAROS KWS STANDARD-SERIE

- Einfache und logische Bedienung
- Analog: SAT, BK, TV, UKW
- Digital: SAT, BK, Terrestrik
- Rückkanalmessung eingebaut
- Analysator für alle Bereiche
- Echomessung bei DVB-T
- Analoge und digitale Bilddarstellung
- CI-Steckplatz (z.B. Premiere, Arena...)
- Scart-Buchse
- Eingebautes Netz- und Ladeteil

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

VAROS 307

Technische Daten

Frequenzbereich	5-2.150 MHz
Pegel max.	110 dBµV
Messgenauigkeit Bei 20°C Von 0°-40°C	 ±1,5 dB ±2,5 dB
Bedienerführung	über OSD (On Screen Display) in deutsch, englisch, französisch und italienisch
Betriebsarten	SAT analog, DVBS, TV analog, DVBC, DVBT FM (UKW), RK (Rückkanal) Analyzer in allen Bereichen
Programmspeicher	99 Plätze
TV-Bilddarstellung	4" Color-TFT, QVGA Auflösung
Tonwiedergabe	Lautsprecher, SCART
Analysator	Digitalanalysator
DVB-Standards	QPSK, 64, 128, 256 QAM, COFDM
MPEG2-Decoder mit CI und NIT	ISO/IEC 13818
SCART-Buchse	FBAS-Eingang/Ausgang
Stromversorgung	100-240V AC 12V extern 10-15 DC max. 3A
Akkupack	NiMH 12V/4,5 Ah
Gewicht mit eingebautem Akkupack und Tasche	ca. 5,0 kg
Abmessungen b x h x t in mm	252 x 135 x 272

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

BEDIENUNG VAROS 307

Tastenbelegung

ANALYZ	- Analysatorfunktion	OSD/VID	- Umschaltung Messmodus/Videobild
ANA/DIG	- Analog-/Digitalumschaltung	ESCAPE	- Eine Menüebene rücksetzen
LNB	- LNB-/Fernspeiseeinstellung	←→	- Pfeiltasten
MODE	- Aufrufen/Verlassen des Hauptmenüs	ENTER	- Eingabebestätigung/Funktionsauslösung
RECALL	- Speicherabruf	RANGE	- Bereichseinstellung
SAVE	- Speichern		

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

KWS ELECTRONIC
HIGH FREQUENCY TEST EQUIPMENT

SEMINARE

SEMINARE

THEORIE - PRAXIS

AMA-Seminare

Die Anwendungen der Profi-Serie AMA 300 und AMA 301 steht im Mittelpunkt.

Ziel bei den AMA-Seminaren ist das Erkennen und Dokumentieren von Fehlern aller Art in größeren Verteilnetzen.

VAROS-Seminare

Die auf praktische Anwendungen des Handwerkers zugeschnittenen Messmöglichkeiten des Gerätes VAROS 307 werden im VAROS-Seminar berücksichtigt.

Ziel der VAROS-Seminare ist es, die Handwerker für das einfache und unkomplizierte Lösen von Problemen vor Ort fit zu machen.

Inhalte AMA-Seminare

- Pegelmessung und –überwachung
- BER – MER – S/N (digital)
- S/N – C/N (analog)
- Druckerfunktionen in den AMA-Geräten
- Anwendungen Messwertspeicher
- NIT-Auswertung
- DiSEqC
- Übungen zu kompletten Messabläufen
- Fehlernachbildung und messtechnische Auswertung
- Praxisorientiertes Messen an Schalttafeln

Inhalte VAROS-Seminare

- Pegelmessung und –überwachung
- BER – MER – S/N (digital)
- S/N – C/N (analog)
- Druckerfunktionen in den AMA-Geräten
- Anwendungen Messwertspeicher
- NIT-Auswertung
- DiSEqC
- Übungen zu kompletten Messabläufen
- Fehlernachbildung und messtechnische Auswertung
- Praxisorientiertes Messen an Schalttafeln

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

IMPULSREFLEKTOMETER IRM 232

TEST EQUIPMENT

- Das IRM 232 arbeitet nach dem TDR-Verfahren (Time-Domain-Reflection). Die in das Kabel eingespeisten Impulse werden von vorhandenen Kabelfehlern reflektiert und am Display angezeigt. Aus der Form und dem zeitlichen Versatz der Reflexion können die Fehlerart und die Fehlerentfernung abgelesen werden.

Technische Daten

Messbereiche	0-25,0-50,0-100,100-200,..1900-2000m
Auflösung	0,25m, 0,5m, 1,0m, 5,0m
Genauigkeit	1% vom Messbereich
Verkürzungsfaktor	Nvp 0,300-0,900 (10 Werte speicherb.)
Impedanz	75 Ohm
Stromversorgung	Eingebauter Akku
Gewicht	0,5 kg mit Akku
Abmessungen b x h x t in mm	84 x 30 x 157

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

RAUSCHGENERATOR RG 226

TEST EQUIPMENT

- Durch den äusserst genauen Frequenzverlauf über alle Bänder und den einstellbaren Ausgangspegel lassen sich viele Störeinflüsse optimal simulieren. Bestimmung der Übertragungsstrecken durch Einspeisen eines Rauschsignals.

Technische Daten

Frequenzbereich	1-2.150 MHz (konstantes Rauschen)
Ausgangspegel	Min. 85 dBµV bei 1MHz Bandbreite
Frequenzgang	±1,0dB bis 1GHz ±2,0dB von 1GHz – 2,15GHz
HF-Teiler	0-30 in 2dB-Schritten, 0-6dB variabel
Stromversorgung	Integrierter Akkupack
Akkuladung	Ext. Steckernetzteil 170-240VAC
Gewicht	Ca. 1,3 kg mit Akku
Abmessungen b x h x t in mm	55 x 105 x 165

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

RAUSCHGENERATOR RG 227

TEST EQUIPMENT

- Der RG227 bietet – wie der RG226 – die Möglichkeit, Frequenzverläufe einzelner Baugruppen, aber auch komplette Empfangs- und Verteilanlagen zu kontrollieren.

  Der Ausgangspegel kann um 10dB reduziert werden.

Technische Daten

Frequenzbereich	1-2.150 MHz
Ausgangspegel	Min. 73 dBµV bei 1MHz Bandbreite
Frequenzgang	±1,0dB bis 1GHz ±2,0dB von 1GHz – 2,15GHz
HF-Teiler	0 oder 10dB
Stromversorgung	Integrierter Akkupack
Akkuladung	Ext. Steckernetzteil 170-230VAC
Gewicht	0,2 kg mit Akkupack
Abmessungen b x h x t in mm	55 x 103 x 24

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext

RÜCKKANAL-MESSKIT RFG100-RFA110

TEST EQUIPMENT

- Der Rückkanal-Generator RFG100 speist je nach Anwendung einen bis sieben Peak-Träger in den Rückkanal ein. Jeder Träger ist einzeln schaltbar.
- Mit dem RF-Analyzer RFA110 wird das Spektrum des ankommenden Rückkanals in Echtzeit aufgenommen, als Bild auf einen freien Träger moduliert und in den Vorweg der Anlage eingespeist.

Technische Daten RFG 100	
RF-Generator	6+1 Oszillatoren (10-20-30-40-50-60 MHz)
RF-Ausgang	F-Buchse 75 Ohm
RF-Pegel	70/80 – 100/110 dBµV In 2 dB-Schritten einstellbar
Pegelgenauigkeit	±1,0dB
Stromversorgung	Netz- und Akkubetrieb (6V/1.2Ah)

Technische Daten RFA 110	
RF-Analyzer	3-65MHz
Messbereich	40-85dBµV
Messgenauigkeit	±1,0dB
RF-Eingang	F-Buchse 75 Ohm
TV-Ausgang	F-Buchse 75 Ohm Kanal einstellbar zwischen E21 und E68
Video-Ausgang	Chinch-Buchse an Frontseite
Stromversorgung	Netz- und Akkubetrieb (6V/1.2Ah)

Copyright KWS-Electronic GmbH, Inc. 2007 - Alle Rechte vorbehalten - Nr. 0208_ext