

Viel schneller als erwartet verbreitet sich das digitale Fernsehen über Satellit (DVB-S). Stetig und unaufhaltsam. Digital ist das System der Zukunft ! Was ändert sich und welche Messtechnik wird benötigt ?

Die digitale Herausforderung.

Die von vielen Kritikern befürchteten "Kinderkrankheiten" blieben dank solider Grundlagenentwicklung aus. Bereits zum Jahresanfang 1995 ist ein verbindlicher DVB-S-Standard eingeführt worden. Für einen begrenzten Zeitraum wird es noch eine Koexistenz zwischen analog und digital geben, doch spätestens zum Jahr 2010 ist ein Ende der analogen Ausstrahlungen geplant. Also höchste Zeit zum Umdenken, denn die Weichen sind längst gestellt!

Während beim analogen System ein direkter Zusammenhang zwischen empfängerseitigem Signal-/Rauschabstand (C/N) und Bildqualität besteht, ist beim digitalen System systembedingt eine gleichbleibend gute Bildqualität bereits dann garantiert, wenn nur ein gewisser Signal-/Rauschabstand überschritten wird.

Damit ist erstmals eine rein quantitative Analyse der resultierenden Bildqualität anhand der resultierenden Bit-Fehler-Rate (BER) möglich, ohne daß man noch zusätzlich eine abschliessende Bild- und Tonbeurteilung durchführen muss!

Womit wir beim Thema Messtechnik wären ...

Wie bei jedem realen Übertragungsverfahren besteht auch beim digitalen Verfahren die Möglichkeit von Beeinträchtigungen und Fehlern. Grundsätzlich wollen wir uns dabei aber auf Problembereiche konzentrieren, wo dann auch durch Verbesserungen auf der Empfängerseite etwas erreicht werden kann. Denn was nützt dem Installateur vor Ort eine Modulationsanalyse anhand eines zugegebenermassen optisch reizvollen Konstellations-Diagramms, wenn damit Fehler auf der Sender- bzw. Modulatorseite aufgedeckt werden, die sich ohnehin seinem Einfluss entziehen ?

Bleiben wir also beim Übertragungsweg. Wichtig ist vor allem die Einhaltung eines bestimmten Mindest-Signal-/Rauschabstands (C/N), der über den gesamten Übertragungsweg erhalten bleiben muss. Genauso wichtig ist aber auch die Ermittlung von Reserven um Schlechtwettereinflüsse und Verstärkungsschwankungen zu kompensieren. Denn wie wir gleich sehen werden, ist die Toleranzgrenze zwischen fehlerfreier Bilddarstellung und Totalausfall äusserst knapp bemessen.

Es wurde bereits erwähnt - Ab einem gewissen Mindest-Signal-/Rauschabstand ist eine Bildübertragung ohne sichtbare Störungen möglich.

Bild gut - Alles gut ?

Durch entsprechende interne Fehler-Korrekturmechanismen kann auch bei einem schlechten C/N noch ein brauchbares Bild dargestellt werden. Die nachfolgende Tabelle (Bezug: FEC-Rate = 3/4) zeigt diesen Zusammenhang:

C/N	Beurteilung	FEL-Anzeige	BER	Bildübertragung
<4dB	Unbrauchbar	LED aus	>10 ⁻²	Kein Bild darstellbar
4dB	Ungenügend	LED flackert	~10 ⁻²	Ständige Aussetzer
5dB	Mangelhaft	LED leuchtet	<10 ⁻²	Gelegentlich Aussetzer
6dB	Kritisch	"	<10 ⁻³	Störungsfreier Betrieb
7dB	Ausreichend	"	<10 ⁻⁴	"
8dB	Befriedigend	"	<10 ⁻⁵	"
9dB	Gut	"	<10 ⁻⁷	"
>9dB	Ausgezeichnet	"	"	"

Wie man sieht, kann trotz störungsfreiem Bild bereits der kritische C/N-Bereich erreicht sein. Bis zum totalen Ausfall sind dann nur noch 1-2dB Reserve vorhanden. Absolute Sicherheit lässt sich daher nur durch entsprechende Messtechnik erreichen.

Das Gerät ist so konzipiert, daß es aufeinander folgend alle wichtigen Kriterien überprüft, auf die auch ein digitaler Empfänger zurückgreift, um ein Signal fehlerfrei darzustellen.

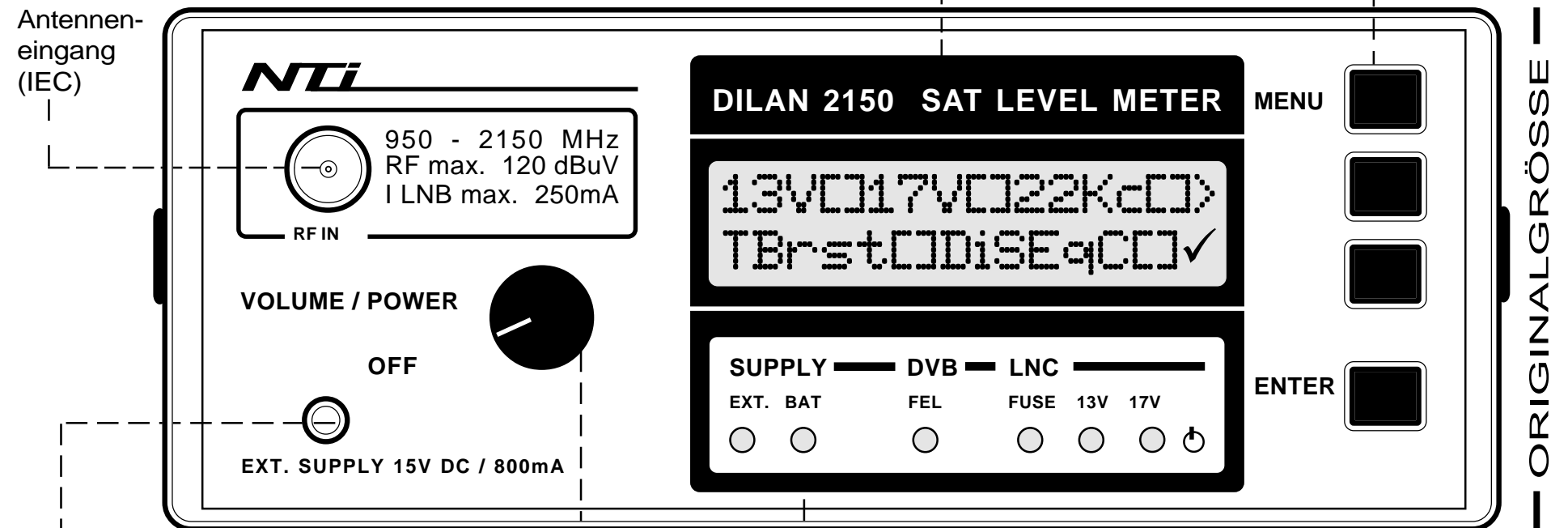
Immer der Reihe nach!

Schrittweise wird überprüft, ob ein empfangswürdiges Signal vorhanden ist und welche Qualität dann erzielbar ist. Dabei wird folgende Reihenfolge eingehalten:

- Zulässiger Eingangspegelbereich
- Träger- und Synchronisationsrückgewinnung
- Signal-/Rauschabstand (C/N)
- Bit-Fehler-Rate (BER)

Liegt ein empfangswürdiges Signal vor; leuchtet die FEL-Leuchtdiode; gleichzeitig wird dann im Display die aktuelle Symbolrate, FEC-Rate und Bit-Fehler-Rate angezeigt. Bei Bedarf lässt sich ein zusätzliches Spezialmenü zur Anzeige von digitalem Rauschabstand (C/N); Eingangspegel und grober Empfangsbeurteilung (1-4 Sterne) anhand des BER aufrufen.

Flüssigkristall-anzeige (2 x 16 Zeichen) Funktionstasten (MENU, 2 x Softkeys, ENTER)



Externe Spannungsversorgung für Betrieb und Akkuladung (2.1mm Hülsenbuchse) 15V DC / min. 0.8A

Lautstärkeregler für signalstärkeabhängigen Messton kombiniert mit Betriebschalter

- Statusanzeigen (LED)
- Externe Spannung/Laden (EXT.)
 - Akkuentladewarnung (BAT)
 - DVB-Front-End-Lock-Anzeige (FEL)
 - LNC-Kurzschlusswarnung (FUSE)
 - 13/17V-LNC-Spannungsanzeige (13/17V)

ORIGINALGRÖSSE

Was nützt die beste Messtechnik, wenn sie nur schwer bedienbar ist? Und wer möchte schon stundenlang Bedienungsanleitungen lesen?

Einfach logisch.

Kompliziert war gestern - Stattdessen wird ein nutzer-freundliches Konzept geboten.

Vier Tasten genügen zur kompletten Gerätebedienung:

- **Aufruf Menüpunkt: MENU-Taste**
- **Veränderung Parameter: Zwei Softkey-Tasten**
- **Bestätigung und Rücksprung: ENTER-Taste**

Dank integrierter Eigenintelligenz werden alle Menüpunkte selbsterklärend dargestellt.

Dazu ein typisches Anwendungsbeispiel - Das Ausrichten einer Antenne:



Die Antenne ist grob ausgerichtet; DVB-Aktivität ist bereits erkennbar (SL:1 Träger regeneriert), jedoch noch kein verwertbares Signal vorhanden.

Die Antenne wird jetzt justiert, die Signalstärke steigt und Front End Lock (FEL-LED) wird erreicht, d.h. ab jetzt wäre eine Bild-darstellung möglich. Ein neues Anzeigemenü öffnet sich jetzt automatisch und blendet alternierend weitere Informationen wie aktuelle Symbol-Rate(SR), Auto-Viterbi-Decoder-Rate(FEC) und Bitfehler-Rate(BER) ein:



Über den Befehl "MORE" lässt sich ein weiteres Anzeigemenü speziell zur Feinjustierung der Antenne öffnen:



Hier werden übersichtlich zusammengefasst der digitale C/N-Wert, der Eingangspegel und die grobe Bitfehler-Rate(BER) in vier Stufen (unbrauchbar/schlecht/eingeschränkt/gut) angezeigt.

Technische Daten.

Eingangsfrequenzbereich: (900) 950 - 2150 MHz
 Eingangsbuchse: IEC-Norm / 75Ω
 Anzeigebereich: 30 - 100dBuV
 Spezifizierter Messbereich (+/- 2dB Toleranz): 35 - 95dBuV
 Zusätzlicher Signalton: Veränderliche Tonhöhe
 LNB-Spannung(kurzschlussfest): 0/13/17V max.250mA
 LNB-Schaltsignale: 22KHz / DiSEqC Vs. 1.0 (DiSEqC Vs. 2.0 bereits hardwaremässig integriert)
 Speicherplätze: 4 Symbolraten; 4 LO-Frequenzen; 32 bel. Kanäle
 Spannungsversorgung: 15V DC / ca. 380mA ohne LNC
 Grösse/Gewicht: 153 x 168 x 60mm / 0.5kg ohne Akku (Akku ist nicht im Standard-Lieferumfang enthalten!)

• DIGITALTEIL / MPEG-2 - Transportstrom-Analyse

Wählbarer Symbol-Raten-Bereich: (0.900) 2.000 - 45.000 MS/s
 Auto-Scharfabstimmung Eingangsfrequenz: +/-1MHz (125KHz-Schritte)
 Auto-Scan Symbolrate (ab ≤ 4.000MS/s): +/- 3 MS/s
 Auto-FEC-Viterbi-Coderaten: 1/2;2/3;3/4;5/6;7/8
 DVB-Synchronisationsanzeige: SYNC-LEVEL (SL)
 SL:0 Keine DVB-Aktivität; SL1: Träger regeneriert; SL2:Viterbi-Decoder synchronisiert; SL3: De-Interleaver synchronisiert; SL4=FEL-LED (Front End Lock)
 C/N-Messbereich bei gerastetem FEL: 4 - 20dB
 Messung BER (unkorrigierte Bit-Fehler-Rate): 10⁻² bis < 10⁻⁷

• OPTION Analoge A/V-Karte (AVD 2150) für Monitoranschluss (Wird beim Einstecken/Nachrüsten automatisch erkannt)

Tuner-Eingangsfrequenzbereich: 900 - 2150 MHz
 Videopegel: 1Vss / 75Ω FBAS geklemmt
 Audiopegel: 0.6Vss / 1KΩ
 Videopolarität: schaltbar normal/invers
 ZF-Bandbreite: schaltbar 18 / 27MHz
 Audiounterträgerbereich: 5.00 - 10.00 MHz
 Audio-Abstimmschrittweite: 10KHz
 Audio-ZF-Bandbreite: 150KHz

• OPTION RS-232-Schnittstellensteuerung

Hardwaremässig bereits im Grundgerät integriert; entsprechende Steuersoftware ist geplant.

• ZUBEHÖR

- Bleigel-Akku 12V / 1.2Ah
- Schaltnetzteil: 100-240V AC / 15V DC max. 0.8A



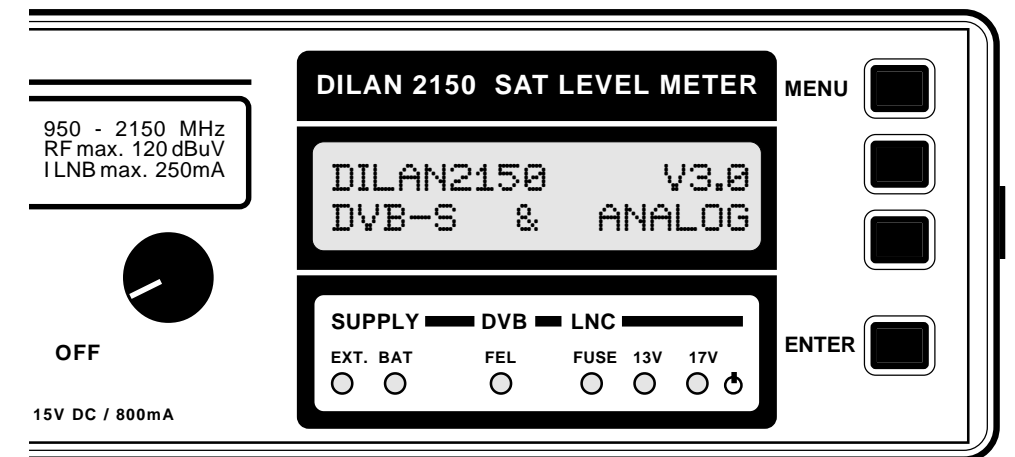
" Das digitale Fernsehen ist da !

Neue Messtechnik auch ! "

Für digitale & analoge Signale

NEUE FIRMWARE (V4.0):

- 32 statt bisher 16 belegbare Speicherplätze
- Verbessertes Locking (FEL) auch bei starker Nachbar kanalbelegung
- Für digitale SCPC-Signale bis unter 2.000MS/s & automatische Scharfabstimmungsfunktion für Eingangsfrequenz und Symbolrate



DILAN 2150

Der DVB-S Analysator.



Dipl.Ing. Rudolf Ille Nachrichtentechnik • Postfach 1703 • 79507 Lörrach
 Tel. 07621 / 14756 • Fax 07621 / 18840 • www.nti-online.de