

PROMAX PRODUKT-NEWS

15 / 2006



- Neue Funktionen für das PRODIG-5 ✓*
- Antennenmessgeräte ✓*
- Kabel-TV und Datenanalyser ✓*
- Überwachungssysteme ✓*
- DVB-T Modulator ✓*
- Optische Messgeräte ✓*
- Messgeräte für WLAN-Übertragung ✓*
- Mess- und Prüfgeräte ✓*
- Neue Ausbildungsgeräte ✓*



DIGITALES FERNSEHEN

| | |
|--|---|
| TV EXPLORER PRODIG-5 | |
| Datalogger Funktion | 3 |
| Automatische Identifikation: Welcher Satellit ist das? | 5 |
| Übersteuerungserkennung von Verstärkern | 5 |
| PRODIG-5 und HDTV | 6 |
| Neue Messfunktion Noise Margin | 7 |
| Neue Messfunktion ZF-Test | 7 |

ANTENNENMESSGERÄTE

| | |
|--|---|
| PROLINK-4 Premium und MPEG-4 | 8 |
| Messfunktion FM-Hub | 8 |
| Satellitenmessgerät SKYHUNTER | 9 |

KABELFERNSEHEN

| | |
|--|----|
| Kabel-TV und DOCSIS/EURODOCSIS Analyser PROMAX-26 | 10 |
| Signalgenerator RP-200 | 12 |
| Überwachungssystem ProWatch DEIDE3 | 13 |
| DVB-T Modulator MO-170 | 17 |

OPTISCHE MESSGERÄTE

| | |
|--|----|
| Optischer Spektrumanalyser PROLITE-60 | 19 |
| Optisches Leistungsmessgerät PROLITE-23 | 20 |
| Micro OTDR PROLITE-50 | 21 |
| Optisches Messgerät zur Identifizierung von Kabeln PROLITE-30 | 21 |
| Optisches Fehlersuchgerät PROLITE-11 | 21 |

MESSGERÄTE FÜR W-LAN ÜBERTRAGUNG

| | |
|---|----|
| Analyser für Wireless-Netzwerke PROFI-70 | 22 |
|---|----|

MESS- UND PRÜFGERÄTE

| | |
|---|----|
| Polyscope OS-782 | 24 |
| Digitaler Dual-Tachometer MR-275 | 24 |
| Industrie-Serie PD-160 / PD-180 | 25 |
| Desktop-Multimeter MD-200B | 25 |
| Universal-Programmiergerät PR-875C | 26 |

AUSBILDUNGSGERÄTE

| | |
|---|----|
| Universal Antennen-Trainer EA-815F | 26 |
| Flachbildschirm-Fernsehrainer ET-892 | 27 |
| Universal-Trainer für digitalen Empfang EU-850 | 27 |
| Telefon-Trainer ET-836 | 28 |

Datalogger Funktion

Seit seiner Markteinführung hat sich das **PRODIG-5** zum Standardgerät für den Installateur entwickelt. Es vereint extrem kleine Abmessungen mit einer beeindruckenden Kapazität zur Datenverarbeitung und macht die durchgeführten Messungen für den Anwender transparent.

Datalogger

PROMAX hat wieder einmal Pionierarbeit geleistet und das gesetzte Ziel erreicht: Eine unkomplizierte Methode um tausende von Signalmessungen durchzuführen, zu sammeln und für weitere Nutzung aufzubereiten. Die **Datalogger** Funktion wurde bereits in allen Geräten der **PROLINK Premium** Serie verwendet und steht nun in verbesserter Form auch für das **PRODIG-5** zur Verfügung.

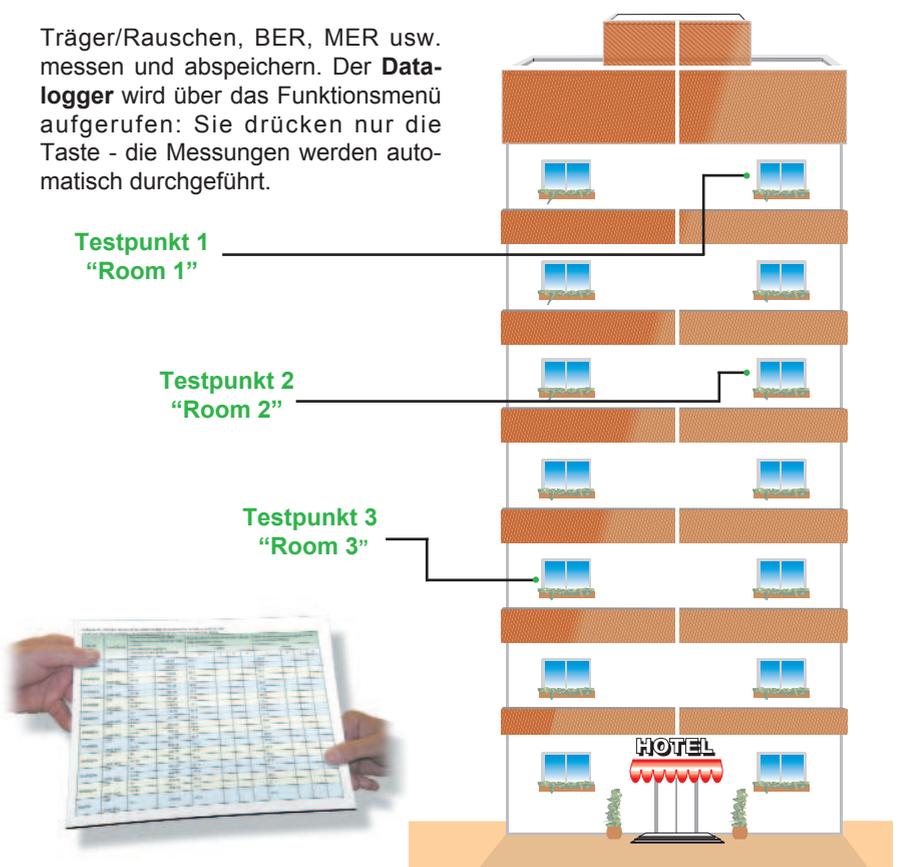
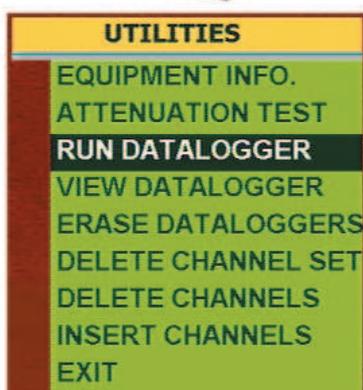
Der Installateur muss heute eine große Zahl von Daten ermitteln, um Protokolle für den Kunden oder Kabelgesellschaften zu erstellen. **PROMAX** verwendet schon seit Jahren elektronische Speicher, um die Daten vor Ort aufzuzeichnen und später im PC zu verarbeiten.



Einen Datalogger anlegen

Mit dieser neuen Funktion ist das **PRODIG-5** nicht nur ein praktisches Messgerät zum Auffinden und Identifizieren der vorhandenen Signale, es kann auch alle wichtigen Parameter wie Signalpegel, Kanalleistung,

Träger/Rauschen, BER, MER usw. messen und abspeichern. Der **Datalogger** wird über das Funktionsmenü aufgerufen: Sie drücken nur die Taste - die Messungen werden automatisch durchgeführt.



Datalogger Funktion

Ein Logger, viele Testpunkte

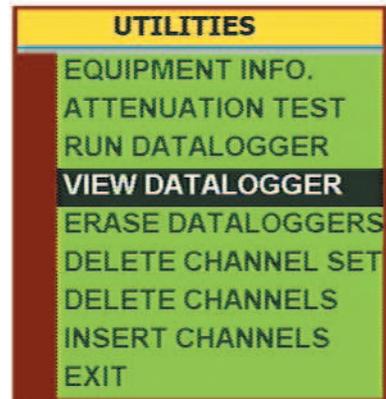
Jede Datenaufzeichnung wird als Testpunkt innerhalb eines Loggers abgespeichert, sowohl der Logger als auch der Testpunkt können individuell benannt werden. Sie können für den Logger den Namen des Gebäudes wählen, und die einzelnen Testpunkte mit dem genauen Ort der Messung bezeichnen, wie Schlafzimmer, Wohnung 1, Wohnung 2, usw.

innerhalb des Verteilernetzes zu prüfen.

Wird der Cursor über dem Feld KANAL platziert, können Sie durch Drehen des Dreh-Druckschalters die Messwerte aller Kanäle am aktuell eingestellten TESTPUNKT ansehen.

Testpunkt "ROOM 1"

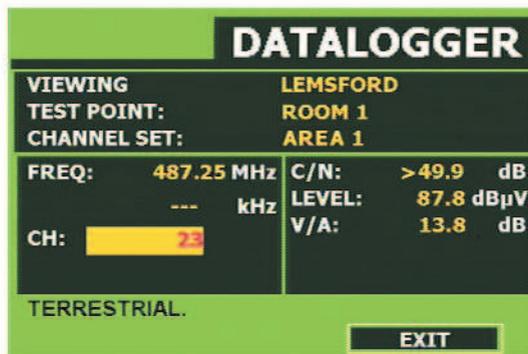
Messungen für CH 21
Messungen für CH 22
Messungen für CH 23
usw.



ALLE KANÄLE an einem Testpunkt oder EINEN KANAL an verschiedenen Testpunkten ansehen?

Alle Messwerte zum digitalen oder analogen Signal werden abgespeichert und können mit dem DATA-LOGGER VIEWER aufgerufen und angesehen werden.

Wird der Cursor über dem Feld TESTPUNKT platziert, zeigt das Gerät die Messwerte des aktuellen KANALS an allen vorhandenen Testpunkten an. Diese Funktion ist besonders nützlich um die Dämpfung



Kanal "CH 23"

Messungen für ROOM1
Messungen für ROOM2
Messungen für ROOM3
usw.



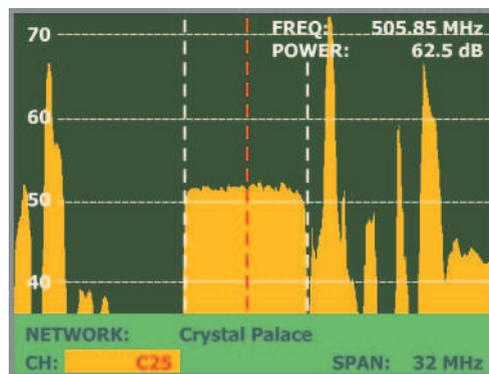
Automatische Identifikation (Welcher Satellit ist das?)

Zeigt NIT-Informationen an

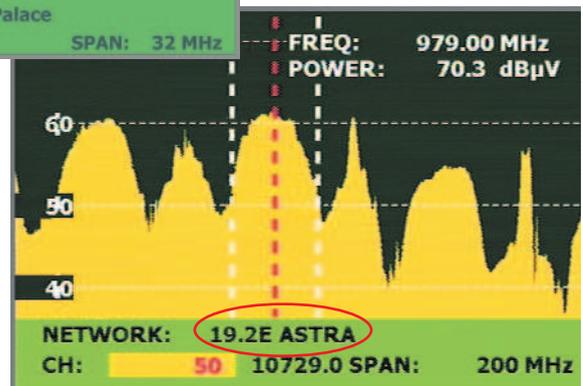
Wenn Sie in den Betriebsarten Spektrumanalyse oder Antenne ausrichten die Funktion **AUTOMATISCHE IDENTIFIKATION** wählen, macht das **PRODIG-5** was kein anderes Messgerät kann: Es zeigt Informationen über die Signalquelle an, d. h. von welchem Satelliten oder Netzbetreiber das Signal kommt! Diese Informationen werden der Netzwerk-Identifikation aus dem Transport Stream entnommen.

Das funktioniert für alle digitalen Kanäle, sowohl im terrestrischen Bereich als auch bei SAT- oder Kabel-TV.

Die Funktion ist besonders praktisch um einen Satelliten zu lokalisieren. Im Funktionsmodus Antenne ausrichten bewegen Sie einfach die Antenne, bis Sie einige Signale empfangen, drücken dann die Taste AUTO-ID und wissen sofort um welchen Satelliten es sich handelt.



Diese Funktion ist bei jedem **PRODIG-5** ab Firmware Version 4.02 integriert, ältere Geräte können upgegraded werden.



Automatische Übersteuerungsanzeige

Ein Symbol, das im oberen Bereich des Bildschirms eingeblendet wird, zeigt an falls eine Übersteuerung der analogen Signale im aktuell eingestellten Kanal erkannt wurde. Diese Funktion ist sehr nützlich um die korrekte Einstellung von analogen Kanalverstärkern zu prüfen.

Eine zu hoch eingestellte Verstärkung an der Kopfstation kann zu Übersteuerung führen. Mit dieser Funktion kann für die verstärkten analogen Signale ein Maximalpegel festgelegt werden. Liegt der Pegel eines analogen Kanals über diesem Grenzwert, erkennt das Gerät die Übersteuerung und das entsprechende Symbol erscheint auf dem Bildschirm.



Das Symbol wird auch angezeigt, wenn der Farb-Unterträger (Burst) keine Informationen enthält und das Fernsehbild daher in schwarz/weiß dargestellt wird.

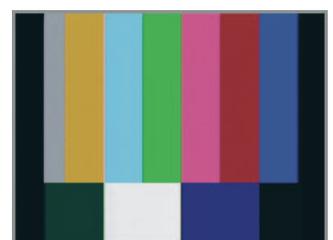
Diese Funktion ist sehr nützlich um Probleme zu erkennen, die durch verzerrte oder zu hoch eingestellte Haupt-, System- oder Verteiler-Verstärker entstehen können.

Sicherheitsabstand

Beim Einstellen der Verstärkerleistung bei analogen Kanälen kann es zu Übersteuerungen kommen. Das Symbol wird dann im oberen linken Bereich des Bildschirms eingeblendet.

In diesem Fall muss die Leistung des Verstärkers reduziert werden, bis das Symbol wieder verschwindet. Dann sollte der Signalpegel gemessen und der Verstärker auf 3 dB unter dem gemessenen Wert eingestellt werden.

Dadurch erreichen Sie ausreichenden Sicherheitsabstand um eine Übersteuerung der analogen Verstärker zu vermeiden. Außerdem kann auf diese Weise auch die maximale Verstärkung für eine optimale Abstimmung der Anlage ermittelt werden. So ist sichergestellt, dass auch bei einem unerwarteten Anstieg des Signalpegels keine Übersteuerung mehr auftritt.



PRODIG-5 und HDTV

HDTV: Eine kurze Übersicht

High Definition Television (HDTV) ist ein neues Übertragungsformat, das die Bildinformationen mit höherer Auflösung als die konventionelle Technik darstellen kann.

Nachdem es lange Zeit nur verwirrende und widersprüchliche technische Informationen über HDTV gab, konnte sich die Industrie nun auf genaue Standards einigen.



Sowohl konventionelle Röhrengeräte als auch TFT oder Plasma-Fernseher, die mit HDTV kompatibel sind dürfen das Label "HD READY" tragen, wenn sie bestimmte technische Voraussetzungen erfüllen (siehe unten).

HDTV wird ausschließlich digital übertragen. Das HDTV Videosignal muss vor der Ausstrahlung speziell dafür aufbereitet werden.

Technische Anforderungen für HDTV

- Vertikale Auflösung mindestens 720 Zeilen im Format 16:9
- Eingang für HDTV Signal über:
 - YPbPr (analoge Bestandteile)
 - DVI oder HDMI-Eingang
- HDTV Eingänge müssen mindestens die folgenden Bildformate unterstützen:
 - 1280x720 @ 50 und 60Hz mit progressive scan ("720p")
 - 1920 x1080 @ 50 und 60Hz mit interlaced scan ("1080i")

Übertragung von HDTV

Digitale Komprimierung

Das Signal wird digitalisiert und komprimiert, um die benötigte Bandbreite für die Übertragung möglichst gering zu halten. Hier gibt es zwei mögliche Methoden, MPEG-2 und MPEG-4. Dadurch erhält man einen TS (Transport Stream).

Modulation

Der Transport Stream wird zur Ausstrahlung durch den gewünschten Übertragungskanal vorbereitet.

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Terrestrisch: | DVB-T COFDM |
| Kabelfernsehen: | DVB-C QAM |
| Satellit: | DVB-S QPSK |
| | DVB-S2 QPSK oder 8PSK |

HDTV-Kanäle stehen bereits zur Verfügung

Derzeit können HDTV-Programme hauptsächlich über Satellit empfangen werden. Astra 19E, Eutelsat 13E oder Astra 23E bieten eine Reihe von Transpondern mit HDTV-Inhalten. Während der Fußballweltmeisterschaft wurden die Spiele von Premiere in HDTV-Qualität übertragen und mittlerweile haben auch SAT1 und PRO7 eigene HDTV-Kanäle eingerichtet.

Der Hot Bird Eutelsat 13E bietet beispielsweise HDTV-Inhalte auf folgenden Transpondern*:

| | | |
|---------------|---|---|
| TP 2 | 11240 MHz V Luxe TV HD | DVB-S MPEG-4 / HD |
| TP 116 | 10834 MHz V TF1 M6 | DVB-S MPEG-4 / HD MPEG-4 / HD |
| TP 3 | 11258 MHz H TVN | DVB-S2 MPEG-4 / HD |
| TP 64 | 11996 MHz V Sky Sport HD Next HD Sky Cinema HD Channel Italia | DVB-S2 MPEG-4 / HD MPEG-4 / HD MPEG-4 / HD MPEG-4 / HD |

HDTV & PRODIG-5

Das **PRODIG-5** ist DVB-S kompatibel, so dass Messungen an HDTV-Kanälen mit dieser Modulationsart durchgeführt werden können.

Dies ist bei Transponder 116 und Transponder 2 der Fall, unabhängig ob die Programme im MPEG-2 oder MPEG-4 Format komprimiert sind. Die Service-Liste zeigt an, ob HDTV-Services vorhanden sind.



Derzeit können Leistungs- und C/N-Messungen an Transpondern mit DVB-S2 durchgeführt werden. Digitale Messungen wie MER, CBER, VBER stehen noch nicht zur Verfügung. Durch die speziellen Eigenschaften der Satellitenübertragung kann jedoch auch die Messung an Nachbarkanälen aussagekräftig sein.

Folgende Satelliten-HD-Transponder verwenden derzeit DVB-S*. Die aufgeführten Transponder können vom PRODIG-5 gemessen werden - eine Biddarstellung ist nicht möglich:

ASTRA 23.5 E

| | | |
|--------------|-------------|--------------|
| TP 52 | 10758 MHz V | DVB-S |
| | HD-1 | MPEG-2 / HD |
| | HD-2 | MPEG-2 / HD |
| | HD-5 promo | MPEG-2 / HD |

ASTRA 19.2 E

| | | |
|---------------|--------------|--------------|
| TP 110 | 12581 MHz V | DVB-S |
| | Evenement HD | MPEG-2 / HD |

EUTELSAT 13.0 E

| | | |
|---------------|---------------------------|--|
| TP 2 | 11240 MHz V Luxe TV HD | DVB-S MPEG-4 / HD |
| TP 116 | 10834 MHz V TF1 M6 | DVB-S MPEG-4 / HD MPEG-4 / HD |

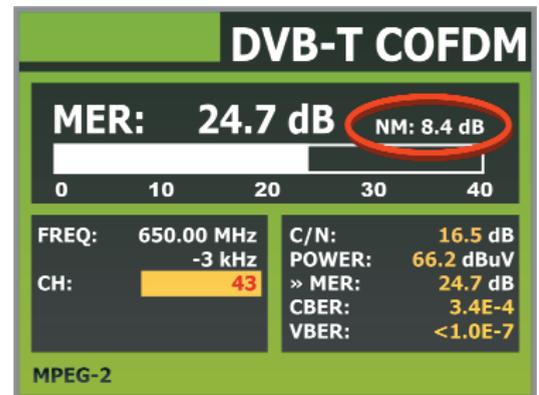
* Stand August 2006

Noise Margin Messfunktion

Eine weitere neue Funktion für das PRODIG-5

Der Messwert **Noise Margin** gibt an, um wie viele dB man die MER eines Signals reduzieren könnte, bis eine VBER erreicht wird die der QEF-Markierung ($2 \cdot 10^{-4}$) entspricht, oder anders gesagt **wie weit die MER von der QEF entfernt ist**.

Die MER des Signals in diesem Beispiel könnte noch weitere 8,4 dB schlechter werden, bevor die Grenze einer akzeptablen VBER von $2 \cdot 10^{-4}$ erreicht wird.



ZF-Test

Mit Hilfe der ZF-Test Funktion können Satellitenreceiver und das Kabelnetz in Gebäuden schon überprüft werden, bevor ein "richtiges" Antennensignal zur Verfügung steht. Speziell für diese Anwendung hat **PROMAX** die Signalgeneratoren **RP-050** und **RP-080** entwickelt

Der Frequenzgang des gesamten Verteilernetzes wird in zwei Schritten ausgewertet.

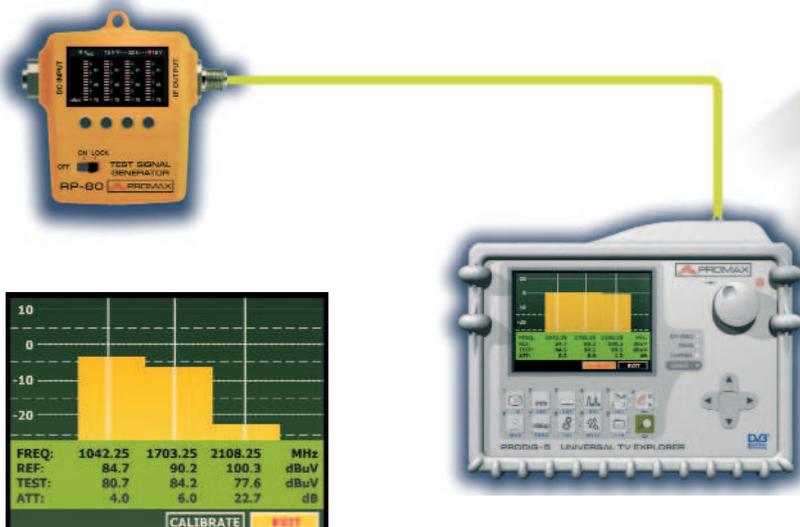
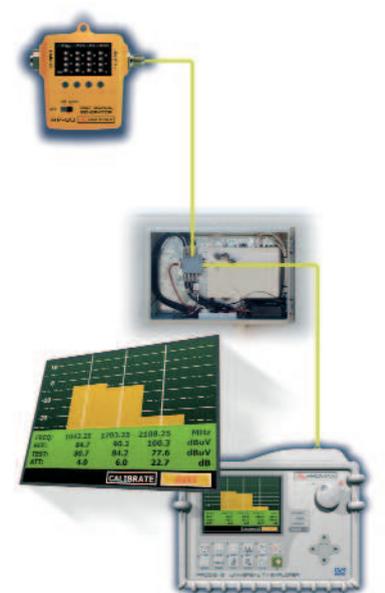
Schritt 1: Kalibrierung mit dem PRODIG-5

RP-080 mit BNC-F Adapter direkt an das **PRODIG-5** anschließen, der

RP-080 wird über den HF-Ausgang des **PRODIG-5** mit Strom versorgt. Nun zunächst im Menü die Funktion **SAT-ZF-TEST** und dann **KALIBRIEREN** auswählen. Alle Kabel- und Anschlussabweichungen werden nun kompensiert und die Pegel der drei Pilotfrequenzen auf Null gestellt.

Schritt 2: Messung der Pilotsignale im Netzwerk

Nach der Kalibrierung kann man mit den Pegelmessungen an den verschiedenen Übergabepunkten beginnen. Auf dem Bildschirm werden die Abschwächerwerte für die drei Pilotfrequenzen angezeigt, die am Übergabepunkt gemessen wurden.



PROLINK-4 *Premium* & MPEG-4



Einige der neuen DVB-T Dienste, die in Europa demnächst an den Start gehen, werden ihre Signale statt mit MPEG-2 mit dem MPEG-4 System komprimieren.

Der Vorteil von MPEG-4 liegt darin, dass das Signal stärker komprimiert wird, dadurch erreicht man eine bessere Ausnutzung der Bandbreite. So ist es möglich, mit der Übertragung von hochauflösenden Kanälen zu beginnen, ohne gleich an die Grenzen der vorhandenen Bandbreite zu stoßen. Als erstes Unternehmen weltweit entwickelte **NEOTION** ein Modul zur **Umwandlung des MPEG-4 Streams in MPEG-2**. Durch die Zusammenarbeit mit dem Netzbetreiber TPS in

Frankreich können Kunden dort das Pay-TV Angebot bereits nutzen.

PROMAX integriert bereits seit mehreren Jahren **CA-Schnittstellen** in alle Geräte der höheren Messgeräteserien.

Von dieser zukunftsorientierten Entwicklung profitieren nun die Besitzer eines **PROLINK-4/4C *Premium*** die dieses CA-

Modul mit den entsprechenden Smart-Cards nutzen und weiterhin ihr **PROMAX Gerät zur Messung von DVB-T MPEG-4 Kanälen** einsetzen können (*).



(*) PROMAX hat für die Verwendung der CA-Schnittstelle in Messgeräten ein Patent beantragt.

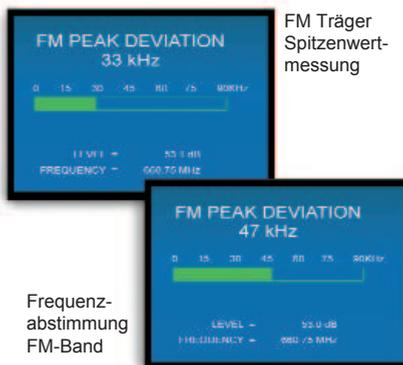
Messfunktion für Frequenzhub von FM-Signalen

*Mit der neuen Option OP-004 FM für das **PROLINK-4 *Premium*** ist es nun möglich, die Frequenzabweichung aller FM-modulierten Träger zu messen. Mit dieser neuen Funktion kann der maximale Frequenzhub bei FM-Signalträgern überwacht werden.*

Diese Funktion wurde zur Prüfung von analogen Übertragungen wie TV- und Radiosendungen entwickelt, damit ist es möglich neben dem Signalpegel und Frequenz des Trägers auch die Frequenzänderung zu ermitteln. Vor Durchführung der Messungen werden die entsprechenden Filter De-Emphasis und Expansion angewendet, und jeweils in Echtzeit aktualisiert.

Werden die Messungen anhand einer Standard-Kanaltabelle durchgeführt, misst das Gerät automatisch bei der

Tonträgerfrequenz, die in der aktuellen Tabelle hinterlegt ist.



Wird diese Funktion aktiviert, führt das Gerät die Messung durch und zeigt die Messwerte als numerischen Wert sowie als Balkengrafik an. Befindet sich das Gerät im Frequenzmodus (FM Band) wird die Messung direkt an der gewählten Frequenz durchgeführt.

Die Änderungen werden auf dem Bildschirm dargestellt, um beurteilen zu können ob sie die Grenzwerte für den Sender bzw. den Empfänger in einem Übertragungssystem überschreiten.

SKYHUNTER identifiziert Satelliten und DVB-S Services

Seit Einführung des digitalen Fernsehens gibt es eine große Nachfrage zur Installation von Satellitenanlagen. Ständig kommen neue Programmpakete oder Dienste zu günstigen Preisen auf den Markt, und es werden Messgeräte benötigt, mit denen die Anlagen möglichst einfach, schnell und zuverlässig installiert werden können.

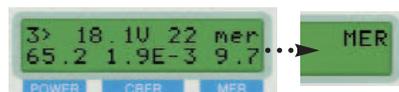


Schnelle SAT-Montage mit dem SKYHUNTER

Der **SKYHUNTER** ist das ideale Messgerät für die Installation und Einmessung von Satellitenantennen. Er arbeitet vollautomatisch und bietet alle Messfunktionen zur Sicherstellung einer einwandfreien Empfangsqualität.

Er wurde entwickelt, um viele Installationen mit der bestmöglichen Qualität durchführen zu können, indem er den Anwender bei der Auswertung der Messergebnisse unterstützt.

Das Gerät zeigt direkt an, ob die Signalqualität für einen einwandfreien Empfang ausreicht. Die Aussage erfolgt aufgrund der ermittelten Messwerte für die interne BER (CBER) Messung und Modulationsfehlerrate (MER). Die notwendigen Messungen werden automatisch durchgeführt. Der **SKYHUNTER** zeigt auf dem Display nur die Informationen an, die



der Anwender braucht, und macht ihm damit seine Arbeit so leicht wie möglich.

Das Gerät ist sehr einfach zu bedienen und führt den Anwender in drei Schritten vom Auffinden über die einwandfreie Identifizierung bis zur exakten Ausrichtung der Sat-Antenne.

Lange Laufzeit

Der **SKYHUNTER** bietet bei Dauerbetrieb mit Versorgung eines Universal LNBS eine Laufzeit von mehr als einer Stunde mit Ni-MH Akkus und mehr als zwei Stunden mit Li-Ion-Akkus (OP-001-11). Die Ladezeit ist sehr kurz, in nur einer Stunde ist der Akku fast vollständig geladen (Li-Ion: 3 Std). Das Gerät kann über Netzteil oder das KFZ-Ladekabel geladen werden.

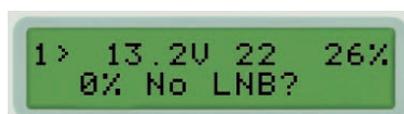


Selektive Identifikation

Ist das Gerät für eine bestimmten Anwendung voreingestellt, kann es als automatische Installationshilfe für bestimmte Satelliten oder Programmpakete verwendet werden.

Kurzschlusserkennung

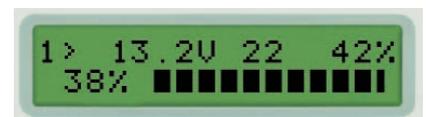
Das Gerät prüft die LNB-Stromaufnahme und zeigt bei Kurzschluss oder Unterbrechung eine Meldung.



Einfache Handhabung

1.- Satelliten auffinden

Das Gerät arbeitet als Breitband-Detektor und zeigt die Leistung aller Satelliten im Empfangsbereich an.



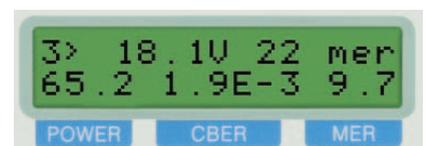
2.- Identifikation

Das Gerät stimmt auf voreingestellte Testpunkte ab, liest den Transport Stream und zeigt die Service-Identifikation auf dem Display an. So kann ein bestimmter Transponder oder Satellit gefunden werden. Wenn die Signalqualität unter dem DVB-Standard liegt, wird im Display "ber" (klein) angezeigt, liegt sie darüber wird "BER" (groß) angezeigt.



3.- Optimieren

Anhand der Messungen am demodulierten Signal kann Kreuzpolarisationseinstellung und Feinjustage exakt erfolgen.



Robuste Konstruktion

Der SKYHUNTER mit dem hintergrundbeleuchteten LCD ist in einem robusten ABS-Gehäuse untergebracht. Die Frontplatte dient als Spritzschutz und der Messadapter ist auswechselbar.

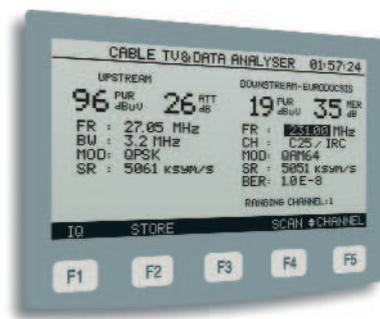
Im Lieferumfang ist ein Trageriemen und eine Schutztasche zum Umschnallen, damit der Installateur beim Einstellen die Hände frei hat.

DOCSIS/EuroDOCSIS Analyser PROMAX-26

Der **PROMAX-26** ist ein Kabelmodem-Analyser, für Installation und Wartung von interaktiven Hochgeschwindigkeits-Datendiensten wie Internet, Telefonie (auch VoIP-Dienste) und Video on Demand in TV-Netzen mit EuroDOCSIS bzw. DOCSIS 2.0 Standard.

Upstream und Downstream

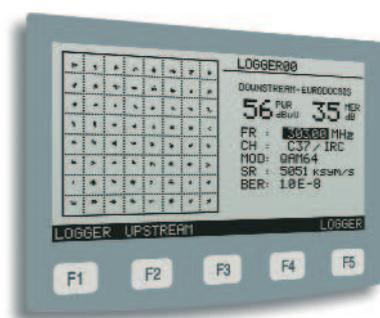
Der **PROMAX-26** kommuniziert mit dem CMTS und zeigt automatisch alle wichtigen Informationen über das Kabelmodemnetz an, wie z. B. Frequenzaufteilung für Up- und Downstream, Downstreamqualität (Leistung, BER, MER), Übertragungsleistung des Kabelmodems oder Verlustleistung des Rückkanals.



Die Verlustleistung des Rückkanals ist ein besonders wichtiger Messwert. Damit lässt sich prüfen, ob die Übertragung von Modem zu CMTS beeinträchtigt ist.

MER und Konstellation

Diese Messungen sind wichtig, um starkes Rauschen oder Intermodula-



tionsprobleme im Downstream rechtzeitig zu erkennen. Bei schlechtem MER Verhältnis arbeitet die Kabelmodem-Anlage durch verlorene Datenpakete und Unterbrechungen nicht einwandfrei und nur mit geringer Geschwindigkeit.

Die Darstellung des Konstellationsdiagramms und die Anzeige der Bitfehlerrate (BER) sind ebenfalls sehr nützlich zur Auswertung der korrekten Funktion des Downstreams.



Spektrumanalyser

Eine große, übersichtliche **SCAN-Darstellung** zeigt sofort die aktuellen Pegelverhältnisse an

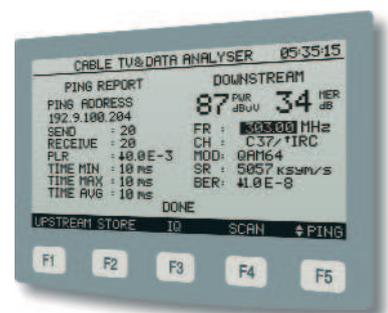
Beim Zoomen wird der abgestimmte Kanal zusammen mit den beiden Nachbarkanälen und der Pegelanzeige auf dem Bildschirm dargestellt. So sind mögliche Interferenzen auf einen Blick erkennen.



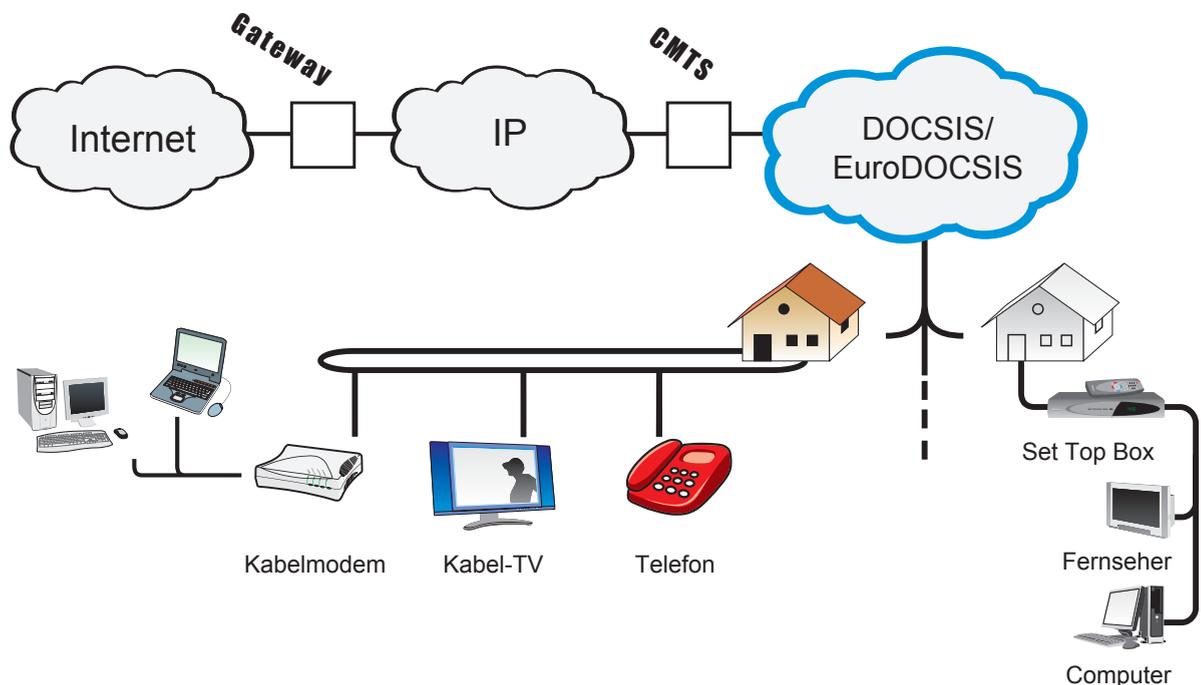
Packet Loss Ratio

Ist das PROMAX-26 im Netzwerk angemeldet, zeigt es nützliche Informationen z. B. über die Zuweisung von IP-Adressen im System und den Fluss von Datenpaketen im Netzwerk an

Der Messwert Packet Loss Ratio (PLR) wird ermittelt durch Senden und Empfangen von Ping Paketen. Es ist eine statistische Messung zur Effektivität des Datenflusses im Netzwerk, sowie die maximale und minimale Übertragungszeit. Diese Messung ist unverzichtbar um die gesamte Leistungsfähigkeit der Kabelmodemanlage und ihre Eignung für bestimmte Dienste (z. B. Voice Over IP) beurteilen zu können.



DOCSIS/EuroDOCSIS Analyser PROMAX-26



Kanalsuche

Die Suchfunktion prüft alle **EURO-DOCSIS/DOCSIS** Kanäle und listet sie auf.

Für jeden Kanal werden Leistungspegel, MER und Upstream-Kanalidentifikation (UCI: Upstream Channel Identifier) angezeigt.

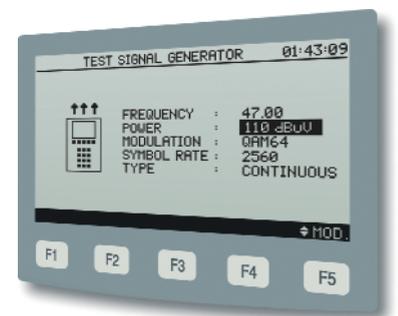
Datalogger

Die wichtigsten Upstream- und Downstream-Messparameter (inkl. IQ-Konstellationsdiagramm) können mit Hilfe der Data Logger Funktion im Messwertspeicher des Gerätes abgelegt werden.

Es stehen bis zu 30 Speicherplätze zur Verfügung. Diese Daten können über die RS-232C Schnittstelle in einen PC übertragen werden, um sie weiter zu verarbeiten oder in Messprotokollen zu verwenden.

Upstream-Kanalauswertung

Um die Qualität des Upstream-Kanals auswerten zu können, liefert der **PROMAX-26** ein Pilotsignal mit einstellbarem Pegel, Frequenz, Modulation und Symbolrate. Das Signal kann entweder konstant oder im TDM-Modus programmiert werden.



Der **PROMAX-26** bietet die folgenden Messungen:

Downstream:

- Kanalleistung
- MER und BER
- Konstellationsdiagramm
- Leistung des gesamten Bandes
- Frequenz, Kanal und aktive Kanaltabelle
- Modulationsart und Symbolrate

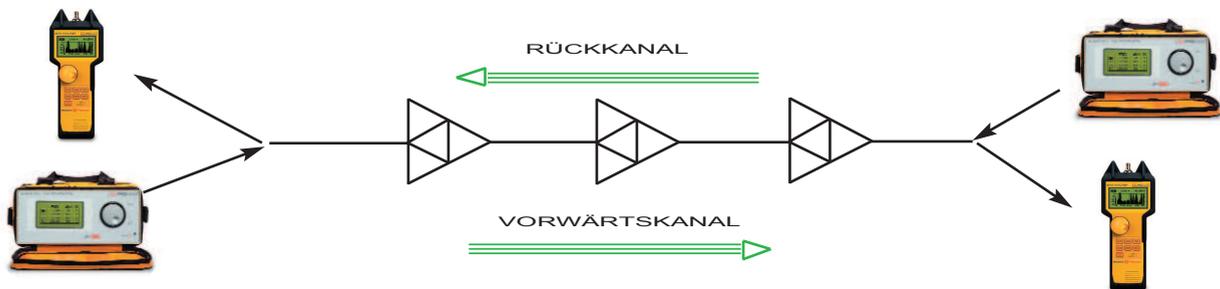
Upstream:

- Leistung
- Abschwächung zum CMTS
- Frequenz und Bandbreite
- Modulation und Symbolrate
- Kommunikationstest

Kommunikationstest (im registrierten Modus):

- IP-Bericht
- Ping Test
- Verluste von Datenpaketen

Pilotsignalgenerator RP-200



Überprüfung von Kabelfernseh-Netzen

Der Pilotsignalgenerator **RP-200** wurde zur Analyse von Kabelfernsehnetzen entwickelt. Er erzeugt Referenzsignale, die zur Schräglagen-einstellung sowohl im Vorwärts- als auch im Rückkanalband verwendet werden können.

von Oberwellen liegt bei -60 dB und verursacht damit keine Störungen in Nachbarkanälen. Das Gerät eignet sich sowohl zur Installation von neuen Anlagen als auch für den Service an bereits vorhandenen Netzwerken.

Fernsteuerung (Webserver)

Der **RP-200** kann an ein lokales Netzwerk angeschlossen und dann über einen PC ferngesteuert werden. Mit einem Browser ist der Zugriff auf das Gerät möglich, dann können die Frequenz- bzw. Pegelwerte bearbeitet werden.

Gesamtes Band

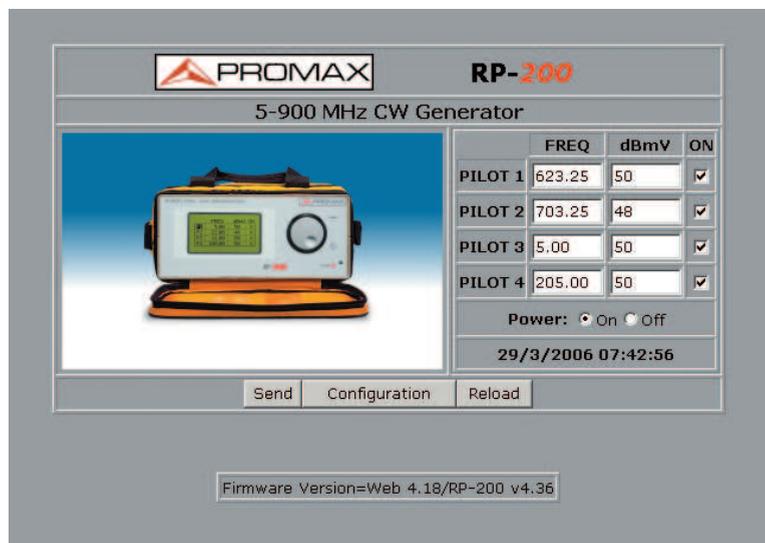
Der **RP-200** liefert bis zu vier konstante Träger im Frequenzbereich von 5 bis 900 MHz. Damit eignet er sich zur Überprüfung von allen Kabelnetzwerken sowohl im Vorwärts- als auch im Rückkanalband.

Zusammen mit dem **PROMAX-10 Premium** oder **PROMAX-8 Premium** ist der **RP-200** optimal geeignet zur Messung der Schräglage (TILT).

Geringe Oberwellen

Für jeden Träger kann der Ausgangspegel separat zwischen 90 und 110 dBµV eingestellt werden. Der Pegel

Es wird durch einen leistungsfähigen Akku mit Strom versorgt und eignet sich so hervorragend für den Außendienst.



Spektrum-Überwachung ProWatch DEIDE3

ProWatch DEIDE3 bietet individuelle Lösungen für die Prüfung und Überwachung von analogen und digitalen Radio- und TV-Signalen.



Überwachungssysteme

ProWatch DEIDE3 ist ein Fernüberwachungssystem, bestehend aus drei Grundelementen:

- Benutzer-PC mit Browser
- Fernsteuerungseinheit (FSE)
- Messeinheit (ME)

Durch die Verwendung von Standard-Kommunikationsprotokollen ist es für den Benutzer möglich, über einen normalen PC mit Webbrowser von jedem Punkt des Netzwerkes aus mit jeder Messeinheit Verbindung aufzunehmen, ohne dass eine spezielle Software benötigt wird.

Den wesentliche Teil des neuen **ProWatch DEIDE3** Systems bildet die zentrale Fernsteuerereinheit, die per Fernüberwachung alle verschiedenen Messeinheiten verwaltet.

Das **ProWatch DEIDE3** System erkennt und identifiziert sowohl analoge als auch digitale Signale, es kann eine automatische Spektrumüberwachung durchführen, auch eine Fernsteuerung ist möglich. Die Einsatzmöglichkeiten für das System sind sehr vielfältig.

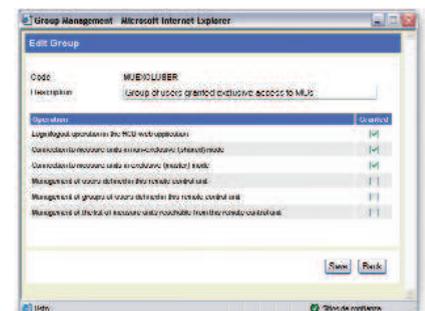


Die Messeinheit (ME) besteht aus einem **PROLINK-4C Premium**, mit hochentwickelten Funktionen und einem Prozessor, durch den eine Netzwerkverbindung über das SNMP Protokoll möglich ist.

Am anderen Ende der Verbindung befindet sich die Fernsteuerereinheit (FSE). Diese besteht aus einem entsprechend eingerichteten

Computer mit speziellem Anwendungsprogramm. Dieses enthält Funktionen, die in Zusammenarbeit mit den Kunden entwickelt werden. Je nach Konfiguration kann die FSE verschiedene Aufgaben erfüllen:

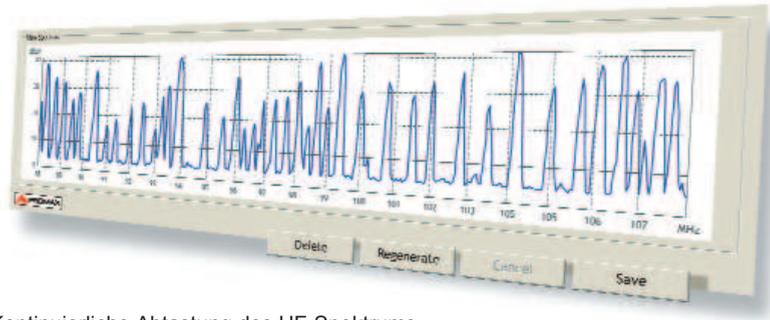
- Abfragen des aktuellen Status der Messeinheit.
- Terminierte Messungen, einmalige oder periodische Messungen können programmiert werden.
- Datalogger in Echtzeit, Informationen über aktuelle Messungen oder statistische Aufzeichnungen.
- Überwachung in Echtzeit.
- Steuerung der Messvorgänge (Funktionsparameter einstellbar).
- Anzeige aller Werte (Alarmmeldungen, History, Systemstatus, ...).
- Update-Manager: Automatischer Download neuer Versionen der Anwendungssoftware für die Messeinheit (ME).
- Audio- und Video-Streaming für abgestimmten Sender.
- Alarmmeldungen per E-Mail.
- Zugriffskontrolle für FSE und ME.
- Prioritätslisten und Benutzergruppen für die Messeinheiten.
- Sicherheits-Modul (Watchdog).



Spektrum-Überwachung ProWatch DEIDE3

Überwachung des gesamten HF-Spektrums

Ein besonders interessantes, Einsatzgebiet ist die Überwachung des Empfangs-Spektrums. Dadurch können **neue oder nicht autorisierte Signale erkannt** und die Übertragungsqualität aller Träger überprüft werden. Die Messeinheit (ME) erzeugt in diesen Fällen eine Alarmmeldung, wenn die zuvor definierten Signalgrenzen über- oder unterschritten werden.



Kontinuierliche Abtastung des HF-Spektrums

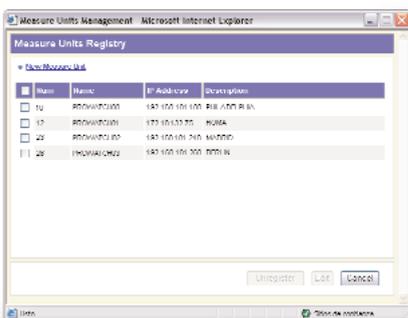
Wie funktioniert das?

- Zuerst wird eine Referenzmessung des gesamten Spektrums erstellt.
(Die Identifikation und der Typ aller vorhandenen Träger werden im Speicher als Spektrum-Referenz registriert).

- Danach wird das Spektrum ständig neu abgetastet.
(Jede Abtastung wird automatisch mit der zuvor abgespeicherten Referenzmessung verglichen, um bei Abweichungen eine Alarmmeldung zu erzeugen.)

Durch Vergleichen der aktuellen Messwerte mit der Referenzmessung und unter Berücksichtigung der vorgegebenen Grenzwerte für zulässige Abweichungen können folgende Zustände auftreten:

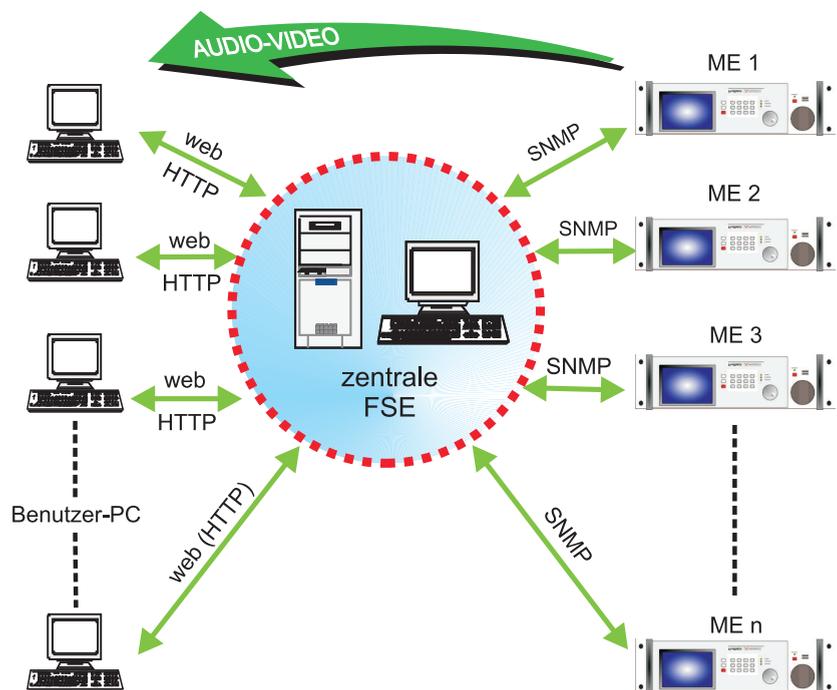
- Ein neuer Träger wird gefunden.
(Ein neuer Träger, der bei der Referenzmessung nicht vorhanden war, löst Alarm aus.)
- Der Pegel eines oder mehrerer Sender ändert sich.
(Das System registriert den oder die entsprechenden Sender und erzeugt einen Alarm. Es ist möglich, diese Meldungen per E-Mail zu versenden.)



Fernsteuerung

Über verschiedene Kommunikationsprotokolle, basierend auf TCP/IP (SNMP, HTTP, SMTP, FTP, ...) können eine oder mehrere Messeinheiten (ME) von der Fernsteuerungseinheit (FSE) angesteuert werden, auch wenn sie sich tausende Kilometer entfernt befinden.

An die einzelnen Messeinheiten (ME) können über die USB-Schnittstelle GPS-Empfänger angeschlossen werden. GPS liefert genaue Informationen über den Ort der Messung. So ist jederzeit genau festzustellen, an welchem geographischen Punkt der Welt sich die einzelnen Messeinheiten befinden. Diese Information ist besonders interessant wenn eine Alarmmeldung übermittelt wird.



Die Abbildung zeigt, wie das Netzwerk des ProWatch DEIDE3 Systems aufgebaut ist. Die Benutzer-PCs kommunizieren über HTTP-Protokoll (Internet) mit der zentralen Fernsteuerungseinheit (FSE), während diese das SNMP-Protokoll verwendet um die Messeinheiten (ME) zu steuern und z. B. Messdaten von diesen anzufordern.

Die Verwendung von GPS mit dem ProWatch DEIDE3 System ist optional. Wenn die Anwendung eine GPS-Positionsbestimmung erfordert, kann diese in der Software aktiviert oder deaktiviert werden, und die Konfiguration des Systems wird entsprechend angepasst.

Spektrum-Überwachung ProWatch DEIDE3

Messeinheiten

Die Messeinheiten wurden als 19 Zoll Einbauversion entwickelt. Jede Einheit umfasst eine Stromversorgung, das Messgerät, ein Steuergerät basierend auf einem handelsüblichen PC und der Hardware um Video- und Audiosignale zu digitalisieren und zu komprimieren.

Zum Steuergerät gehören einige Peripheriegeräte, die zur Bedienung notwendig sind: Festplatte, USB-Schnittstellen, Ethernet und serielle Schnittstelle, Tastaturanschluss, sowie ein Display und eine Schnittstelle zur Steuerung spezieller Hardware für die Audio- und Video-Aufzeichnung.

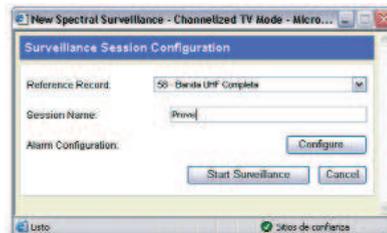
Das Steuergerät basiert auf einem leistungsfähigen Embedded PC mit geringem Strombedarf. So ist auch der mobile Einsatz der Geräte möglich, oder Anwendungen bei denen die Messeinheit über Akkus versorgt werden muss.



Überwachungspunkte

Selbstverständlich können alle Messungen auch direkt vor Ort durchgeführt werden, das Gerät erhält dann einen Monitor und eine Tastatur. Dadurch ist auch der Einsatz des ProWatch DEIDE3 Systems als mobilen Einheit möglich, oder in Überwachungspunkten die von einem Techniker betreut werden. Die direkte Bedienung erleichtert seine tägliche Arbeit und bietet trotzdem die Möglichkeit, Daten an eine zentrale Fernsteuereinheit (FSE) zu übertragen.

Die maximale Anzahl der einsetzbaren Messeinheiten wird lediglich begrenzt von der Netzwerkkapazität und der verwendeten Software in der zentralen Steuereinheit.

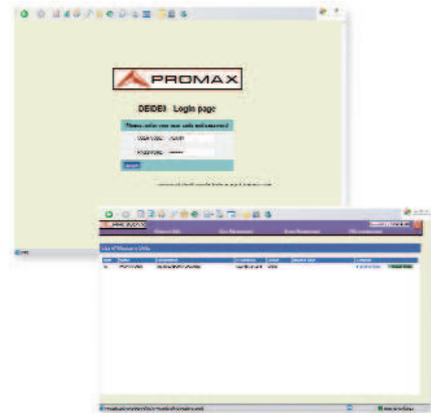


Maßgeschneiderte Lösung

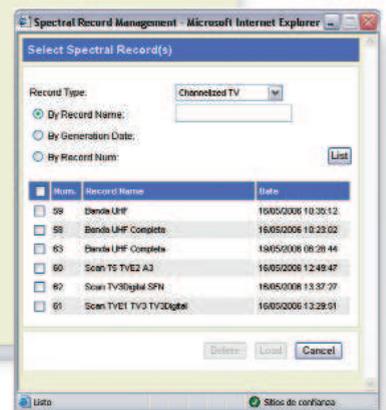
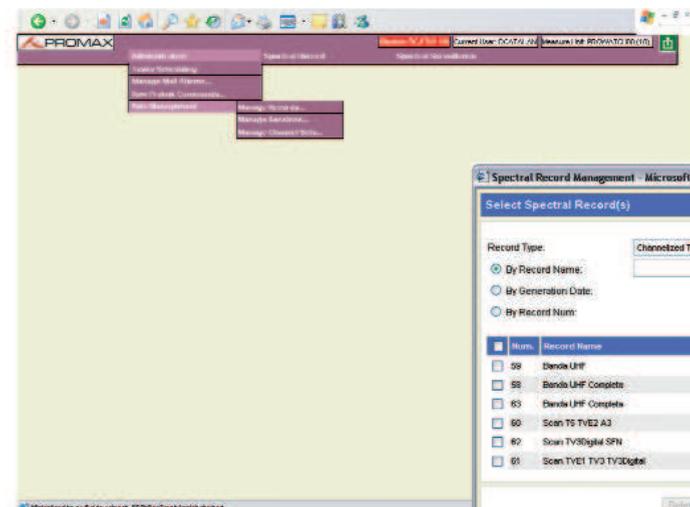
Das eigentliche Steuerprogramm setzt sich aus mehreren einzelnen Softwaremodulen zusammen. Von diesen abhängig kann das Überwachungssystem für verschiedene Aufgaben eingesetzt werden.

- Steuermodul für die Messgeräte:
Mit diesem Programmmodul stehen dem Steuerprogramm sämtliche Fernbedienungsbefehle für die komplette Steuerung des Messgerätes **PROLINK-4 Premium** zur Verfügung.
- MySQL Datenbank-Manager:
Wird zum Erstellen und Bearbeiten von verschiedenen Datenbanken für das Anwendungsprogramm benötigt.

- HTTP-Webserver:
Stellt Funktionen für den direkten Zugriff auf die Messeinheit über Internet-Browser zur Verfügung.



- SNMP-Agent:
Ermöglicht Zugriff auf das Messgerät und die Fernsteuerung von Basisfunktionen: SETH, GET und TRAP. Grundlage für die Fernsteuerung der Messeinheit
- MIB-Dateien:
Legen in Verbindung mit dem SNMP-Agenten fest, in welchem Umfang die Messeinheit ferngesteuert werden kann. Es gibt drei verschiedene Dateitypen: Die MIB für direkten Zugriff auf die Datenbank, eine MIB für direkten Zugriff auf das Messgerät und eine MIB für den Zugang zum autonomen Management Modul, das für jede Anwendung angelegt wird.



Spektrum-Überwachung ProWatch DEIDE3

■ **Aufgabenplaner-Modul (CRON):**

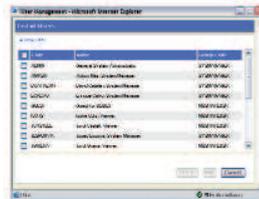
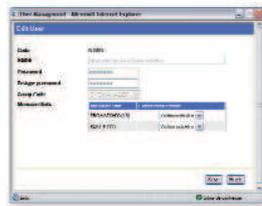
Steuert die Ausführung der verschiedenen Mess- und Überwachungsaufgaben, sowohl für einzelne als auch für periodische Messungen.

■ **Sicherheits-Modul (WATCHDOG):**

Führt in regelmäßigen Abständen einen Neustart des **ProWatch DEIDE3** Betriebssystems durch. Ermöglicht auf diese Weise auch Sicherheitsbackups zu erstellen.

■ **Versionsmanager:**

Automatischer FTP-Download von Update-Dateien.



■ **MAIL-Manager (SMTP):**

Erstellen und Versenden von Alarmmeldungen per E-Mail, entsprechend den individuellen Einstellungen des Benutzers.

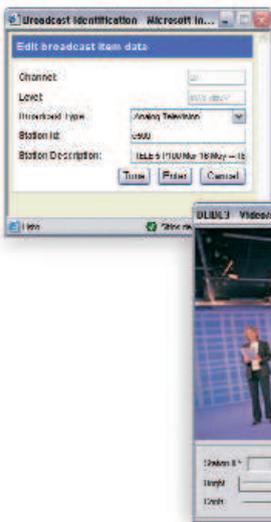
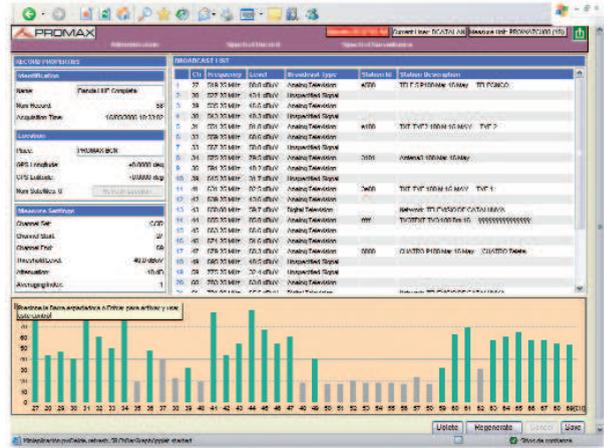
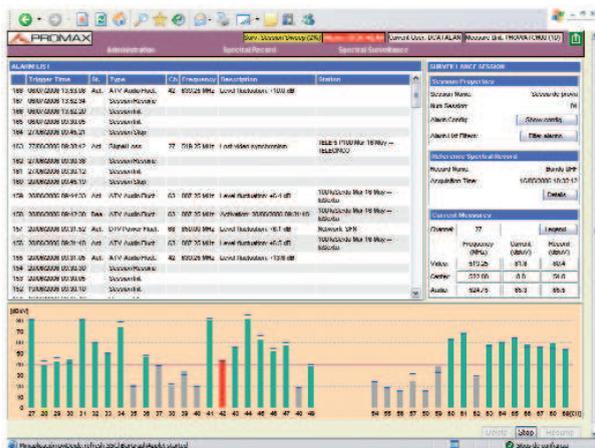
■ **Benutzer-Manager:**

Aufzeichnung von Benutzer Logins und Logouts und Vergabe verschiedener Prioritäten für einzelne Benutzer. Erstellen von Benutzergruppen und Zuordnung bestimmter Aufgabenbereiche oder Zugangsberechtigungen.

Identifikation der gefundenen Träger in einem Frequenzband

Die komplette Spektrumdarstellung sowie eine Balkengrafik mit den Pegelwerten der vorhandenen Träger wird während der Überwachung ständig auf dem Bildschirm angezeigt. Die Darstellung kann vom Anwender konfiguriert werden.

Durch die farbige Balkengrafik bekommt man schnell einen Überblick über die Kanäle in einem Band, die aktuell belegten Kanäle und wo Probleme auftauchen (nicht identifizierte Übertragung, schlechte Empfangsqualität, usw.).



Auswählen, Abstimmen, Ansehen

Das gewünschte Programm kann direkt aus der Service-Liste eines digitalen Multiplex Signals ausgewählt werden. Die Geräte verfügen über einen eingebauten Monitor und Lautsprecher, so dass die Programme angesehen und angehört werden können.

Im Fernsteuerungsmodus ist es möglich, sowohl Audio (VoIP) als auch Video (Video Streaming) zu übertragen und an einem der Benutzer-PCs zu kontrollieren.

Voller Zugriff auf das Netzwerk

Alle Daten die vom Netzwerk genutzt werden sind in Datenbanken abgelegt, so dass man von jeder im Netzwerk angemeldeten **PROWATCH** Einheit aus Zugriff darauf hat.

Jedes einzelne Gerät im **PROWATCH** Netzwerk erhält daher eine individuelle IP-Adresse sowie einen Namen, um die Verbindung aller Einheiten über das Netzwerk zu ermöglichen.



DVB-T & DVB-H Prüfung mit dem MO-170

Der **MO-170** ist ein vielseitig einsetzbarer DVB-T Modulator, der ein normgerechtes Sendesignal erzeugt, mit dem Messungen an verschiedenen Punkten im DVB-T Signalverlauf durchgeführt werden können. Er bietet zahlreiche Testmöglichkeiten und eignet sich ideal für die Messung und Kontrolle ganz unterschiedlicher Bestandteile eines DVB-T Systems.



- Kanalbandbreite 6, 7 und 8 MHz (wählbar)
- 2k und 8k Modus
- Master und Slave Betrieb
- Hierarchischer Modus
- Frequenz einstellbar (1 Hz Schritte)
- Hohe MER

- Neben den wichtigsten Testfunktionen wie:

- Intern generierter Transport Stream
- Träger-Ausblendung
- Erzeugung einzelner Träger
- Kontrollierte Einspeisung fehlerhafter Bits, um bestimmte BER-Werte vor oder nach Viterbi zu erreichen.

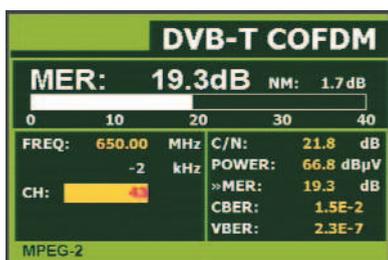
- Bietet der **MO-170** weitere neuartige Funktionen (als Option **OP-170-E**):

- Hinzufügen von Gaußischem Rauschen mit wählbarer C/N.
- Simulation fester und beweglicher Mehrweg-Kanäle mit bis zu 6 Einstellmöglichkeiten für Amplitude, Verzögerung, Phase und Dopplerfrequenz.

- Auch **DVB-H** ist als Option erhältlich. Diese und weitere Funktionen des **MO-170** erleichtern das Einrichten komplexer Prüfsysteme und ermöglichen Messungen unter realistischen Bedingungen zu einem sehr günstigen Preis.

Transport Stream für Tests

Der **MO-170** kann auch ohne externen Transport Stream betrieben werden, indem er ein Signal mit



Messung eines vom MO-170 ohne externen Transport Stream erzeugten Signals

Leerpaketen selbst erzeugt, das als Nutzlast zufällige Bitfolgen enthält. Wenn die Messungen ohne Bild Darstellung auf einem Monitor auskommen, muss kein Transport Stream extern eingespeist werden. Der **MO-170** passt die benötigte Bitrate entsprechend den verwendeten DVB-T Parametern automatisch an, um den Modulator ansteuern zu können.



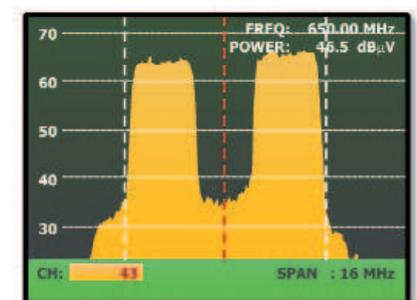
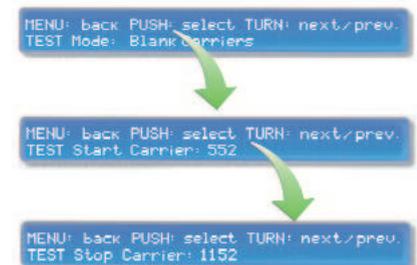
Falls ein bewegtes Bild benötigt wird, empfehlen wir den Testbildgenerator **GV-998** der einen Transport Stream zum ASI oder SPI Eingang liefert.

Signalpegel-Abgleich und Rauschmessung im Band

(Option **OP-170-E**)

Um die Rauschleistung innerhalb des Bandes zu messen (Gaußisches Rauschen, Intermodulationsprodukte) kann es hilfreich sein, einige nebeneinanderliegende Träger im COFDM Spektrum auszublenden. Die Breite dieser Lücke im Spektrum sowie seine Position im Kanal sind mit dem **MO-170** variabel einstellbar.

Die COFDM Signalleistung wird durch Ermitteln der durchschnittlichen Leistung im Kanal gemessen. Um den Abgleich der verschiedenen Signalpegel bei Übertragung bzw. Empfang zu vereinfachen, kann der **MO-170** einen einzelnen Mittelträger erzeugen, dessen Spitzenleistung 3 dB über der durchschnittlichen Leistung des DVB-T Signals liegt.



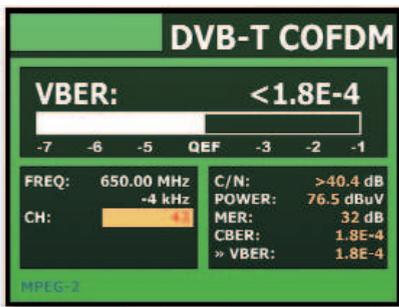
Lücke im Spektrum zeigt vorhandene Intermodulationsprodukte im Kanal

Kontrolle der Bitfehlerrate

Der **MO-170** bietet die Möglichkeit, Bitfehler in verschiedenen Bereichen der DVB-T Modulationsstrecke zu erzeugen.

DVB-T & DVB-H Prüfung mit dem MO-170

Mit Hilfe dieser **einzigartigen Funktion** kann die Genauigkeit der Algorithmen zur BER-Erkennung überprüft werden, die in hochwertigen, professionellen Empfangsgeräten zum Einsatz kommen. Eine Kanal-BER (CBER oder BER vor Viterbi) zwischen 7.6×10^{-6} und 1.25×10^{-1} wird durch Verändern der Bitsequenz am Eingang des "Constellation Mappers" erzeugt. Außerdem kann der MO-170 eine Viterbi BER (VBER oder BER nach Viterbi) von 3.7×10^{-9} to 6.2×10^{-2} durch entsprechende Verarbeitung der Bits am Ausgang des Reed-Solomon-Encoders erzeugen. Der wesentliche Vorteil dieser Methode, im Vergleich zur einfachen Veränderung des C/N-Wertes um die gewünschte CBER oder VBER zu erhalten, ist die hohe Auflösung und hervorragende Genauigkeit.



MENU: back PUSH: select TURN: next/prev.
TEST VBER Value: 2.0E-4

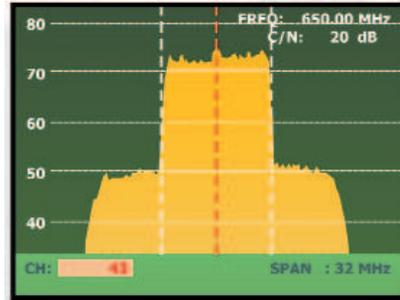
QEF VBER Auswahl am MO-170 und BER-Messung mit dem PRODIG-5

C/N-Generator

(Option OP-170-E)

Der herkömmliche Messaufbau um die DVB-T Leistung anhand des C/N-Wertes zu ermitteln umfasst normalerweise eine Signalquelle für breitbandiges Gaußsches Rauschen, ein HF-Leistungsmessgerät mit selektivem Kanalfilter oder einen Spektrumanalysator, sowie diverse hochwertige variable Abschwächer und Richtkoppler. Der MO-170 bietet eine Funktion zur C/N-Erzeugung, die diesen aufwändigen Aufbau überflüssig macht und durch eine wesentlich einfachere Konfiguration ersetzt.

Der MO-170 fügt dem COFDM-Signal ein Gaußsches Rauschen mit der doppelten Bandbreite des DVB-T Signals



MENU: back PUSH: select TURN: next/prev.
NOISE C/N: 20.0 dB

C/N Auswahl am MO-170 und Spektrumdarstellung mit dem PRODIG-5

hinzu. Der C/N-Wert kann von 3 bis 40 dB in 0,1 dB Schritten eingestellt werden. Außerdem kann der HF-Signalpegel (COFDM+Rauschen) noch zusätzlich von 0 bis 60 dB in 1 dB Schritten abgeschwächt werden. So kann entweder die Signalleistung konstant gehalten werden, während man den C/N-Wert verändert (um z. B. BER- und C/N-Werte eines Demodulators aufzuzeichnen) oder die Signalleistung bei gleichbleibendem C/N-Wert verändert werden (um z. B. die Empfindlichkeit eines Receivers zu prüfen).

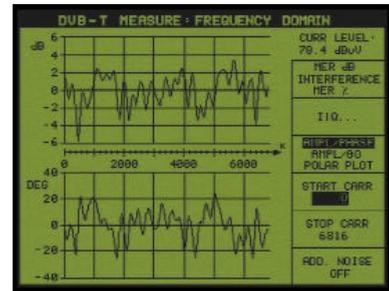
Das DVB-T Signal kann ausgeschaltet werden während das Rauschen bleibt, oder umgekehrt. So kann die durchschnittliche Signal- und Rauschleistung mit einem geeigneten Messgerät gemessen werden, um den eingestellten C/N-Wert zu überprüfen. Sowohl Rauschen als auch Signal sind digital synthetisiert, das hat den zusätzlichen Vorteil einer hohen Genauigkeit wie sie mit herkömmlichen Messaufbauten nur schwer erreicht.

Echo-Generator zur SFN/MFN Simulation und mehr

(Option OP-170-E)

Wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften bei dynamischen und statischer Mehrweg-Übertragung wurde für die Ausstrahlung von digitalen terrestrischen TV-Programmen die **COFDM-Modulation** gewählt.

Der MO-170 bietet als weitere neue Funktion die Möglichkeit, Kanäle mit bis zu 5 Echos (plus Hauptsignal) mit unterschiedlicher Abschwächung (0 bis 40 dBc in 0,1 dB Schritten), Verzögerung (0 bis 445 ms), Phase (0° bis $359,9^\circ$ mit $0,1^\circ$ Auflösung) und Dopplereffizienz (Null bei fixen Kanälen und von -830 Hz bis +830 in 0,1 Schritten für mobile Kanäle) zu simulieren.



Amplitude und Phase des fixen Ricean Kanals F1 simuliert mit dem MO-170

Der Kanal-Simulator kann unter anderem zur Simulation der folgenden Situationen eingesetzt werden:

- Vor-Echos in einem SFN, oder allgemein eine Leistungsverzögerung wie sie in der Praxis bei Einzel- (MFN) und Mehrfach-Sender (SFN) Netzwerken vorkommen.
- Statische Kanäle wie beim Empfang mit Dachantenne oder portabler Empfangsanlage. Insbesondere können gute 6-Strahl Simulationen für die Kanäle F1 und P1 erzeugt werden, die in Anhang B des Dokuments ETSI EN 300 744 definiert sind. Auch andere 6-Strahl Profile, wie sie in Anhang K.2 des Dokuments ETSI TR 101 290 beschrieben sind, stehen zur Verfügung.
- Mobile Kanäle mit reiner Dopplerverschiebung. Ein Beispiel hierfür ist das in Anhang K.3 des Dokuments ETSI TR 101 290 vorgeschlagene 0 dB Echo-Profil.

In Verbindung mit dem C/N-Generator kann der Kanalsimulator eingesetzt werden, um die Leistung eines DVB-T Systems in einer vorher eingestellten Mehrweg-Übertragung anhand des vorhandenen additiven Rauschens im Kanal auszuwerten.

Optischer Spektrumanalyser PROLITE-60



Der **PROLITE-60** ist ein wirklich **transportabler, robuster und netzunabhängiger optischer Spektrumanalyser**, zu einem attraktiven Preis. Das Gerät kann für viele Anwendungen eingesetzt werden.

Besonders interessant ist der WDM/CWDM Telekommunikations-Systemtest. Durch zahlreiche Optionen und Zubehör eignet sich das Gerät aber auch zur Reflektometrie, Materialanalyse, Prüfung von Bauteilen wie Filtern, Verstärkern, Fasersensoren, Kopplern, Isolatoren und anderen optischen Komponenten.

Optischer Spektrumanalyser

Die herkömmlichen optischen Spektrumanalyser sind leistungsfähige Messgeräte, aber leider sehr groß und oft auch sehr teuer. Kurz gesagt, sie sind hervorragende Laborgeräte, aber sie eignen sich nicht für den Einsatz im Außendienst, wie er bei WDM Anlagen häufig notwendig ist. Die Anbieter von Telekommunikationsdiensten sind stark daran interessiert, die bereits vorhandenen optischen Netzwerke noch wirtschaftlicher zu nutzen. Der erste Schritt dazu ist es, die Übertragungskapazität zu erhöhen, indem man verschiedene Wellenlängen gleichzeitig zur Übertragung der Informationen verwendet.

Zur Messung der verschiedenen Träger in einer Faser wird ein optischer Spektrumanalyser mit einer Auflösung von unter 1 nm benötigt.

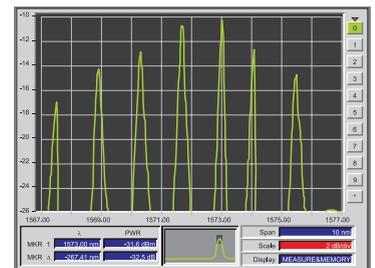
Einige neue Anlagen arbeiten mit Trägerabständen von 0,8 nm (100 GHz Kanalabstand) bis 0,2 nm (25 GHz).



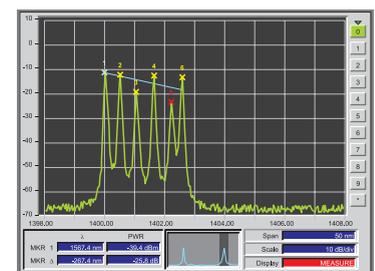
PROLITE-60, kompakt und leicht für den Außendienst

Diese Messungen sollten überall im Netzwerk durchgeführt werden können, insbesondere ist die Spektralauswertung mit hoher Auflösung und großer Genauigkeit sehr wichtig. Das bedeutet, die Messgeräte, vor allem der Spektrumanalyser für den Einsatz in WDM-Netzwerken, müssen transportabel sein, robust, schnell und einfach zu bedienen, und all das zu einem vernünftigen Preis.

Das **PROLITE-60** wurde auf der Grundlage eines Spektrumanalyzers entwickelt und ermöglicht automatische Messungen in allen Anwendungsbereichen, wie z. B. die WDM-Signalanalyse an jedem Punkt des Netzwerks oder die Erkennung von Netzbestandteilen: Filter, Verstärker, Multiplexer, DFB-Laser, FB-Laser und LEDs.



Spektrum eines WDM Netzwerks, gemessen mit dem PROLITE-60



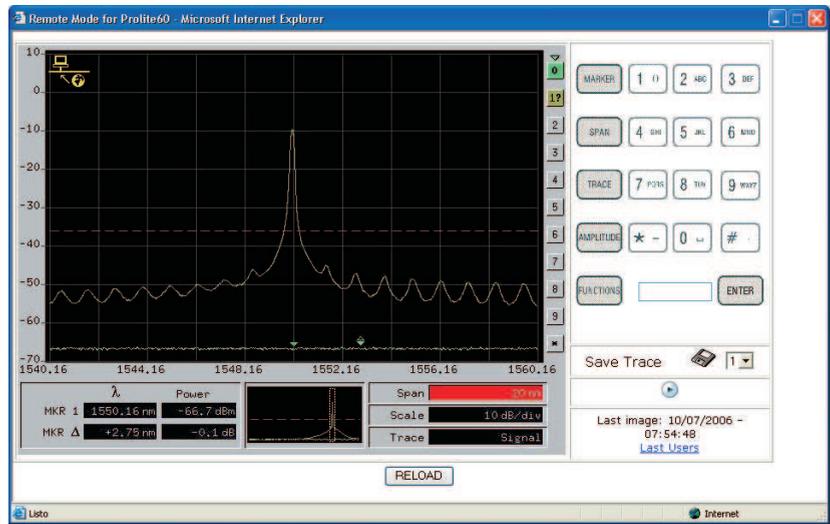
Automatische Messung an einem WDM Netzwerk mit PROLITE-60

Die Spektrumanalyse in optischen Netzwerken wird immer wichtiger. WDM-Systeme machen optische Kabel zu Informations-Schnellstraßen mit Kapazitäten bis zu 1Tb/s (1×10^{12} b/s). Durch das Spektrum, das im optischen Band zur Verfügung steht, können momentan bis zu 200 Laser mit verschiedenen Wellenlängen im gleichen Kabel übertragen werden. Für Messungen und Wartungsarbeiten an diesen Netzwerken sind mobile Messgeräte unverzichtbar - eine neue Generation von optischen Messgeräten für den Außendienst.

Optischer Spektrumanalyser PROLITE-60

Fernsteuerung

Das **PROLITE-60** lässt sich über eine LAN-Verbindung von einem PC aus fernsteuern. Mit einem Standard-Internetbrowser lassen sich so sämtliche Funktionen bedienen.



Optisches Leistungsmessgerät PROLITE-23

Zur Fehlersuche und Analyse

Das **PROLITE-23** ist ein kompaktes, leichtes und einfach zu bedienendes Leistungsmessgerät für optische Netzwerke, mit praktischen Funktionen für schnelle Messungen. Sehr beliebt wegen seiner Qualität, Zuverlässigkeit, Genauigkeit und Sicherheit, bietet das kleine **PROLITE-23** genaue Messfunktionen für optische Single- und Multi-Mode Netzwerke, sowie ein großes LCD-Display, feuchtigkeitsabweisendes und stoßsicheres Design und zwei Möglichkeiten zur Stromversorgung

Durch den Mikroprozessor und lineare Verstärker ist die Genauigkeit auch auf lange Sicht sichergestellt. Darüber



hinaus verfügt das **PROLITE-23** über einen Speicher für 3200 Messungen. Die Messdaten können zum Ausdrucken oder für weitere Bearbeitung an einen PC übertragen werden

Es eignet sich für Werkstatt- oder Laborbereich, aber auch für den Außendienst, mit den eindeutigen Funktionstasten sind schnelle, genaue Messungen möglich. Im Labor und bei LAN-, WAN- und CATV-Netzwerken sowie optischen Netzwerken mit langen Übertragungsstrecken kann das **PROLITE-23** zusammen mit einer stabilisierten Laserquelle eingesetzt werden zur Identifizierung einzelner optischer Kabel, Messung der optischen Abschwächung, Durchgangsprüfung und Auswertung der Übertragungsqualität.

- Handlich, großes LCD, einfache Bedienung
- Sofort einsatzbereit, kein Warmlaufen nötig
- Messen von sechs verschiedenen Wellenlängen über nur einen Anschluss
- Dämpfungsmessung in dB direkt möglich
- Messeinheiten für die Gesamtleistung in dBm und W (oder μ W)
- Austauschbare optische Anschlüsse
- FC/PC, oder optional SC, ST
- Spannungsversorgung durch 9 V Batterie oder optionalen Netzadapter
- Feuchtigkeits-, staub- und stoßgeschützt
- PC-Software erhältlich zum Speichern von Daten und Erstellen von Messprotokollen
- Automatische Abschaltung verlängert die Laufzeit mit Batterie

Optisches Impulsreflectometer (Micro ODTR) PROLITE-50

Handliches Gerät zur Fehlersuche und Analyse

Das **PROLITE-50** ist ein Gerät zur optischen Fehlersuche und Analyse von Glasfasernetzwerken. Es ist kompakt, leicht und einfach zu bedienen. Auf der großen LCD-Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung sind die Messwerte auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen gut zu erkennen.

Das **PROLITE-50** Gerät ist kleiner, einfacher zu bedienen und preiswerter als die üblichen Messgeräte für diesen Anwendungsbereich.



Darüber hinaus können die Messkurven abgespeichert und mit Hilfe der mitgelieferten Software an einen PC übertragen und dann weiter bearbeitet, analysiert oder ausgedruckt werden.

Das Gerät ist ergonomisch gestaltet und alle Informationen können auf dem großen LCD Display bequem abgelesen werden. Über die großen Tasten hat man direkten Zugriff auf die einzelnen Messfunktionen. Das **PROLITE-50** ist ein praktisches und vielseitiges Messgerät, das bei keiner optischen Fehlersuche fehlen sollte.

- Leicht, handlich, einfach zu bedienen und mit einem attraktiven Preis
- Schnelle Messanzeige, großes Farb-LCD
- Länge ermitteln und evtl. vorhandene Fehler messen auch bei aufgerollten Kabeln
- Großer Messwertspeicher (300 Messkurven)
- RS-232 / USB Datenschnittstelle + PC-Software
- Austauschbare optische Anschlüsse (FC/PC oder optional SC, ST)
- Feuchtigkeits-, staub- und stoßgeschütztes Gehäuse für den Außendienst
- LCD Anzeige für Akkuladung und
- Eingebaute Ni-MH Akkus reichen für ca. 4 Stunden Dauerbetrieb

Optisches Messgerät zur Identifizierung von Kabeln PROLITE-30

Erkennung von LWL-Signalen

Das **PROLITE-30** ist ein kompaktes und einfach zu bedienendes Messgerät, mit dem optische Kabel identifiziert werden können ohne diese beschädigen zu müssen. Das Gerät erkennt die optischen Signale, die durch das Kabel übertragen werden. Durch die Macroband Technologie müssen die Kabel zur Identifizierung nicht mehr an den Verbindungsstellen geöffnet und so durch den Service auch nicht unterbrochen werden.

Das PROLITE-30 kann die optischen Signale, Signalrichtung und Vorhandensein einer 2 kHz Modulation ein-



wandfrei erkennen. Es eignet sich zur Prüfung der verschiedensten Kabel, auch 250 µm und 900 µm sowie geschirmte 2mm und 3mm Kabel.

Durch den großen Dynamik-Bereich eignet sich das **PROLITE-30** zur Identifizierung von Signalen mit breitem Spektrum, wie z. B. Signale in Kabel-TV Netzen und EDFAs. Es ist für alle Messungen in SONET/SDH und DWDM-Netzen einsetzbar.

- Handlich und einfach zu bedienen
- Ausgestattet mit Adaptern für offene Faserverbindungen
- Intensitätsanzeige des LWL-Signals
- Anzeige bei schwachem Akku
- Summerfunktion
- Anzeige der Übertragungsrichtung

Optisches Fehlersuchgerät PROLITE-11



Das optische Fehlersuchgerät **PROLITE-11** ist mit einer 650 nm Hochleistungs-Laserdiode ausgestattet und kann im CW (Continuous) oder MOD (1 Hz Modulation) Modus betrieben werden.

Es verfügt über zwei LED-Anzeigen in ROT und GRÜN: die ROTE LED zeigt die Betriebsart des Ausgangssignals der Laserdiode an, die GRÜNE leuchtet bei schwacher Akkuspannung.

ANALYSER FÜR WIRELESS-NETZWERKE PROFI-70

In den letzten Jahren hat der Einsatz von **W-LAN** Netzwerken stark zugenommen. Die einfache Einrichtung und der bequeme Zugang macht sie sehr attraktiv. Die Vorteile liegen auf der Hand: Mobilität und einfacher Zugang bei minimaler Investition in die Zugangspunkte.

Die Konsequenzen der Netzwerkschwemme

Gerade die einfache Einrichtung dieser Netze wird unweigerlich zu einer regelrechten Netzwerkschwemme führen. Der Bereich des Spektrums, in dem sich die **Wi-Fi** Kanäle befinden, wird zum Albtraum für die



Installateure. Auch bei Verwendung verschiedener Kanäle stören sich die Netzwerke gegenseitig.

Für den Anwender bedeutet das immer langsamere Arbeitsgeschwindigkeiten, bis irgendwann kein Zugriff auf das Netzwerk mehr möglich ist.

So ist es auch während der CeBIT in Hannover passiert. Die große Zahl der aktiven **W-LAN** Systeme auf der Messe haben zum Zusammenbruch des Systems geführt. Über viele der vorhandenen Zugangspunkte war keine Verbindung zum Internet möglich.

Wi-Fi Netzwerk-Analyser PROFI-70

Um solche Probleme zu vermeiden, ist es notwendig ist eine vernünftige Frequenzaufteilung vorzunehmen. Das ISM-Band ist ein freies Band, das neben den 11 Wi-Fi Kanälen auch für zahlreiche andere



Anwendungen wie drahtlose Telefone, Türöffneranlagen, usw. benutzt wird.

PROMAX hat zu diesem Zweck den **PROFI-70** entwickelt, einen Wi-Fi Analyser der bei der Einrichtung von Wireless-Netzwerken im geschäftlichen, öffentlichen und privaten Bereich eingesetzt werden kann.

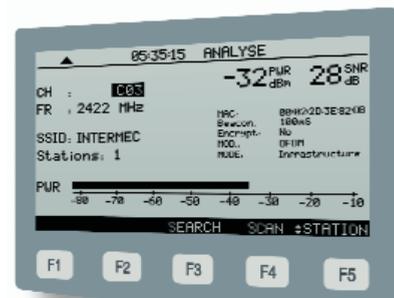
Mit dem **PROFI-70** können die Signalpegel in den einzelnen Kanälen überwacht und die Sendeleistung der Zugangspunkte eines Netzwerkes gemessen werden. Er ist aber auch zur Antennen-Ausrichtung für Richtfunkverbindungen einsetzbar.

Sicherheit

Ein Aspekt, der bei der Planung eines Netzwerks auf keinen Fall vergessen werden sollte, ist die Sicherheit. Dieser Punkt ist bei Wireless-Netzwerken besonders kritisch. Der Aufbau vieler W-LAN-Netze bietet nur mangelhafte oder sogar überhaupt keine Sicherheit, und macht dadurch den Zugriff für nicht autorisierte Benutzer leicht.

Mit dem **PROFI-70** ist es möglich, den Sicherheitsstandard des Netzwerkes zu ermitteln und evtl. vorhandene Eindringlinge zu erkennen.

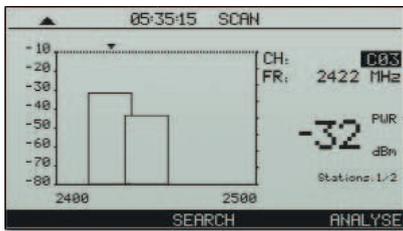
Der **PROFI-70** ist ein präzises, praktisches, unkompliziertes Messgerät. Ein übersichtliches Tastenfeld bietet direkten Zugriff auf die Funktionen und über die RS-232 Schnittstelle kann das Gerät mit einem PC oder Drucker verbunden werden.



Erleichtert die Planung der Frequenzvergabe

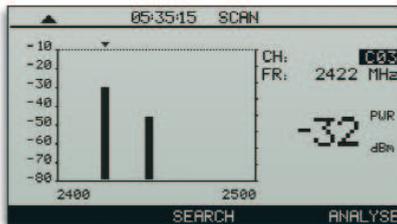
Der **PROFI-70** kann bei der Installation und Einrichtung der einzelnen Zugangspunkte eingesetzt werden und erleichtert die Planung des Netzwerkes. Er liefert dem Installateur Informationen zur bestmöglichen Verteilung der Frequenzen und Übertragungskanäle im ISM-Band. Auf diese Weise kann die Überlastung einzelner Kanäle, in denen besonders viele WLAN-Stationen vorhanden sind, frühzeitig erkannt und verhindert werden.

ANALYSER FÜR WIRELESS-NETZWERKE PROFI-70



Stationsdarstellung

Die **SCAN**-Funktion ist sehr nützlich bei der Einrichtung von Netzwerken, sie liefert eine grafische Darstellung des Frequenzspektrums. Durch die Auswertung der Messwerte kann der Installateur möglichen Problemen vorbeugen, die bei steigender Signaldichte auftreten. Diese Messung ist besonders wichtig, wegen der ständig steigenden Zahl der Zugangspunkte in den Netzwerken, aber auch um mögliche zeitweise Störungen durch andere Signale zu vermeiden, die im ISM Band übertragen werden, wie drahtlose Telefone, Haushaltsgeräte wie z. B. Mikrowellenherde, usw.



Bandabtastung (SCAN)

Prüfung der Access Points

Angeschlossen an jeden Zugangspunkt des WLAN-Netzwerkes ermöglicht der **PROFI-70** die einfache Anpassung der Sendeleistung an die empfohlenen Werte. Dafür steht die **ANALYSE** Funktion zur Verfügung, die die Leistung als Balkengrafik auf dem Bildschirm anzeigt. Mit der **SEARCH** Funktion ist es dann möglich, die Abdeckung dieser Zugangspunkte zu prüfen und eine komplette Liste aller aktiven Kanäle im ISM Band zu erstellen.

| CH | SSID | MAC | PWR | SNR |
|----|----------|--------------|-----|-----|
| 03 | INTERMEC | 00022D3E8208 | -32 | 28 |
| 06 | SBC | 0004E2D4691A | -46 | 134 |

Kanalsuche mit Detailinformationen

Dokumentation und Prüfprotokolle (Datalogger)

Das Gerät kann die gesammelten Daten und Messwerte im Speicher ablegen. Diese Information kann zu einem späteren Zeitpunkt wieder aufgerufen und auf dem Bildschirm angezeigt, direkt auf Papier ausgedruckt oder mit Hilfe einer zusätzlichen Software an einen PC übertragen werden. Auf diese Weise kann der Benutzer die vor Ort ermittelten Daten dokumentieren.



Speichern eines Dataloggers

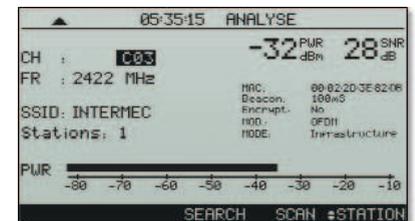
Messwertspeicher und Berichte (Datalogger)

Das Messgerät kann Daten und Messergebnisse speichern, die während einer Messung ermittelt werden.

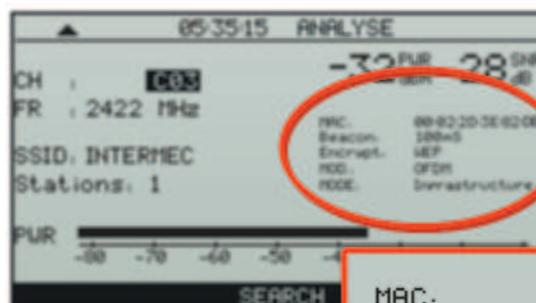
Diese Informationen können direkt aufgerufen und auf dem Display dargestellt oder direkt ausgedruckt werden. Die Daten lassen sich auch mit Hilfe einer Software auf den PC übertragen. Dadurch kann der Anwender ein Protokoll der Messungen vor Ort erzeugen.

Sicherheitsanalyse

Mit dem **PROFI-70** kann die Sicherheit aller Übertragungsstationen im Empfangsbereich überprüft werden. Das bedeutet, für jeden der aktiven Kanäle werden mit der **ANALYSE** Funktion alle vorhandenen Zugangspunkte erkannt, sowohl öffentliche als auch nicht angemeldete. Das Gerät gibt an ob die Übertragungen verschlüsselt sind, sowie welchen Aufbau das Netzwerk selbst hat. Dadurch erhält der Benutzer Informationen über den Sicherheitsstandard des Netzwerkes.



Auswertung aller Empfangsparameter



MAC: 00:02:2D:3E:82:08
 Beacon: 100ms
 Encrypt: WEP
 MOD: OFDM
 MODE: Infrastructure

Detaillierte Auswertung der MAC-Adresse

POLYSCOPE OS-782

Zwei Geräte in einem

Mit der zunehmenden Zahl der Reparaturen, Wartung und Messungen vor Ort, die darüber hinaus auch immer komplexer werden, wird für den Techniker ein praktisches und vielseitiges Messwerkzeug immer wichtiger, das alle diese neuen Messanforderungen erfüllen kann.

Das Polyscope **OS-782** vereint die Vorteile eines Zweikanal-Oszilloskops und eines Multimeters in einem Gerät. Dadurch können sowohl elektrische Messungen durchgeführt als auch die Wellenform des Signal direkt vor Ort überprüft werden. Die robuste Konstruktion, geringe Größe und Gewicht machen es zu einem idealen mobilen Gerät für vielseitige Messungen im Außendienst, wo der Einsatz konventioneller Messgeräte zu umständlich wäre.

Das farbige Display mit Hintergrund-

beleuchtung erleichtert die Ablesung und die grafische Darstellung auch bei schlechtem Licht. Bis zu vier Wellenformen können abgespeichert und mit der dazugehörigen Software zur weiteren Verarbeitung an einen PC übertragen werden.

Das Gerät wird mit einem stabilen Metall-Transportkoffer geliefert, in dem neben dem Gerät auch alle not-



wendigen Zubehörteile einen Platz finden, wie: Tastköpfe, Prüfspitzen, Ladegerät, usw.



Digitaler Dual-Tachometer MR-275

Schnelle Geschwindigkeitsmessung

Der **MR-275** ist ein mechanisch/optischer Tachometer zur Messung von Umdrehungen (U/min.) und Geschwindigkeit (m/min.). Es eignet sich zur Geschwindigkeitsmessung an Motoren und anderen Maschinen mit hoher Genauigkeit (0,005%) und kontaktlos bis zu einer Entfernung von 1 m.

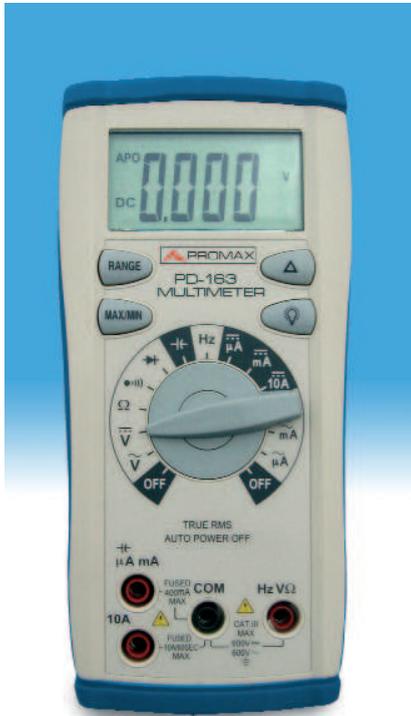
Durch die geringen Abmessungen und die Stromversorgung durch Batterien eignet es sich ideal für den Außendienst. Das ergonomische Design ermöglicht die Bedienung mit nur einer Hand.

- Weltpatent, Multifunktionsgerät: Photo-Tachometer (U/min) und Kontakt-Tachometer (U/min, m/min., ft/min) in einem
- Laserstrahl für Photo-Tachometer, extrem langer Messabstand von bis zu 100 cm
- Großer Messbereich von 0,5 bis 100.000 U/min
- 0,1 U/min. Auflösung für Messwerte < 1000 U/min
- Hohe Präzision mit 0,05% Genauigkeit
- Letzter Messwert, höchster und niedrigster Messwert werden automatisch gespeichert und können durch Drücken der MEMORY Taste aufgerufen werden
- Großes LCD Display
- LCD Display gut ablesbar für zweifelsfreie Messwerte - keine Fehler mehr durch schlechte Erkennbarkeit oder ungenaue Anzeige



Industrie-Serie PD-160, PD-180

Die Multimeter der Industrie-Serie wurden mit besonders hohen Qualitätsansprüchen für den rauen



Alltagsbetrieb entwickelt. Das Gehäuse aus stossfestem ABS-Material und der zusätzliche Schlagschutz gewährleisten einen guten Schutz gegen Stoß oder Sturz.

Das große Display mit bis zu 20.000 Punkten, die analoge Balkenanzeige sowie die Hintergrundbeleuchtung erleichtern die Ablesung der Messwerte mit einer Genauigkeit von bis zu 0,05%. Die Geräte bieten Messbereiche für Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Frequenz, Temperatur usw. sowohl für Gleichstrom/-spannung als auch Wechselstrom/-spannung und True RMS.

Darüber hinaus verfügt das Multimeter **PD-160** über ein Magnetband, so dass es an geeigneten Flächen befestigt werden kann und der Techniker beide Hände für die Messungen frei hat.

Die elektrische Sicherheit aller Messbereiche wird durch eine flinke Sicherung gewährleistet, die Geräte entsprechen den Sicherheitsvorschriften CAT III 600 V (**PD-160**) und CAT III 1000 V (**PD-180**).



Digitalmultimeter MD-200B



Das Digitalmultimeter **MD-200B** bietet alle wichtigen Funktionen eines professionellen Messgerätes, wie hohe Genauigkeit, Zuverlässigkeit und eine große Anzahl von Messbereichen.

Ein großes LCD-Display und die einfache Bedienung ermöglichen den Einsatz des Gerätes sowohl im Labor- als auch im Produktionsbereich. Durch die hohe Zuverlässigkeit ist es auch für die Ausbildung geeignet.

Es können Strommessungen bis 10 A durchgeführt und Durchlassspan-

nungen von Dioden gemessen werden. Das Gerät verfügt zusätzlich über eine HOLD-Funktion, akustische Durchgangsanzeige, AUTO und manuelle Bereichswahl, sowie eine Hintergrundbeleuchtung für das Display, damit auch bei schlechtem Licht eine sichere Ablesung gewährleistet ist.

Zum Schutz vor Falschmessungen sind die Eingangsbuchsen für V/Ω und A-Messung getrennt.

Die Stromversorgung kann sowohl vom Netz als auch über Batterie verfolgt werden. In einem praktischen Zube-

hörfach können die Messkabel aufbewahrt werden, wenn das Gerät im Außendienst eingesetzt wird.

- Großes Display mit 4000 Zählern
- Analogbalken mit 42 Segmenten
- Auto- und manuelle Bereichswahl
- Hintergrundbeleuchtung
- Netz- oder Batteriebetrieb
- Data Hold
- Dioden- und Durchgangsprüfung
- Frequenzzähler, Kapazitätsmessung
- Min/Max Hold
- Relativ-Modus
- Automatische Abschaltung
- Eingangsschutz gegen Überspannungsspitzen
- Anzeige für Bereichsüberschreitung
- Geringes Gewicht

Universal-Programmiergerät PR-875C

Geeignet für alle DIL-ICs bis 48 Pins ohne zusätzliche Adapter

Das Universal-Programmiergerät **PR-875C** arbeitet über die parallele Schnittstelle des PCs und ermöglicht das Programmieren, Lesen, Kopieren oder Prüfen aller DIL Speicherbausteine mit bis zu 48 Pins, ohne dass Adapter benötigt werden.

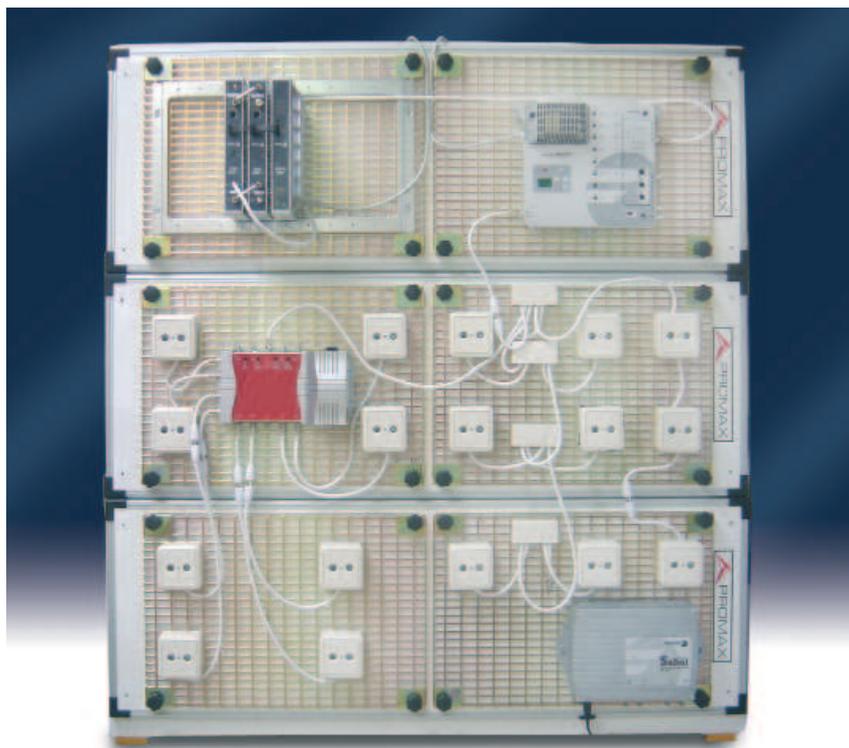
Das **PR-875C** programmiert über 3000 verschiedene Speicherbausteine, unter anderem logische Bauteile (PAL, GAL, CEPAL, PEEL, FPLA, EPLD, FPGA), Speicher (PROM, EPROM, E2PROM, Flash und serielle PROM) sowie Einchip-Mikroprozessoren.

Ultra-schnelle Programmierung

Die intelligente Steuersoftware des **PR-875C** vereinfacht die Programmierung. Das Gerät ist deutlich schneller als andere marktübliche Geräte (es braucht nur 8,5 Sekunden um ein 1 Mbit EPROM zu programmieren) und somit auch produktiver bei den heute üblichen Bauteilen mit hoher Speicherdichte.



Universal Antennen-Trainer EA-815 F



Frei konfigurierbar

Der TV-Antennen-Trainer **EA-815** eignet sich um den theoretischen Aufbau und die praktischen Überprüfungen an Antennenverteilssystemen zu erlernen. Er ist geeignet für:

- Analoge und digitale terrestrische Antennenanlagen (MATV)
- Analoge und digitale Satellitenanlagen (SMATV), HF und ZF
- Kabel-TV Anlagen (CATV)

Die einzelnen Elemente des Trainers können je nach Bedarf auf einer Grundplatte mit universellem Befestigungsgitter angeordnet werden. So kann der Auszubildende verschiedene realistische MATV, SMATV und CATV Anlagen entwerfen, installieren, anpassen, verändern und analysieren.

Flachbildschirm-Fernsehtrainer ET-892

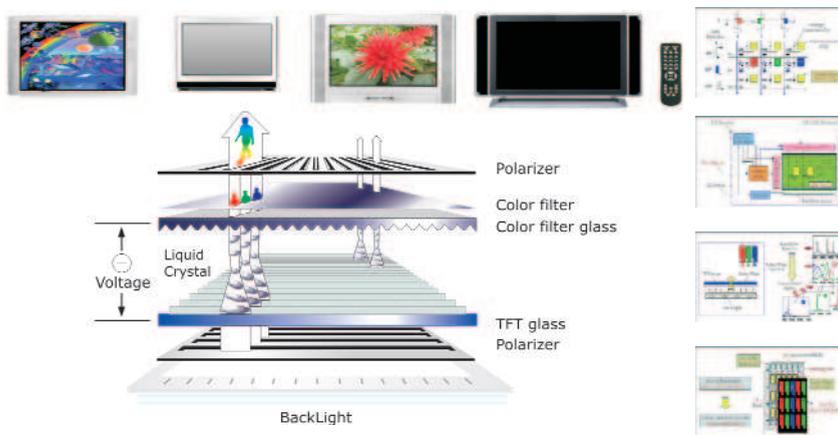
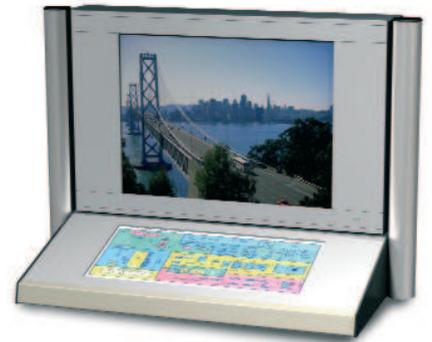
TFT-LCD und Plasma

Mit dem **ET-892** können die Auszubildenden die theoretischen und praktischen Funktionen von Fernsehgeräten mit TFT-LCD und Plasma-Bildschirmen erlernen. Sie werden auf diese Weise mit den neuesten technologischen Entwicklungen vertraut gemacht, sowie mit den verschiedenen Stereo/Dual Audio-Empfangssystemen in analog

(Zweiton) oder digital (Nicam). Der Trainer enthält einen Fehlersimulator.

Die Funktionsabläufe und einzelnen Funktionsgruppen eines Flachbildschirms können über ein Blockdiagramm mit Messpunkten nachvollzogen werden.

Zahlreiche Messpunkte im aufgedruckten Blockdiagramm ermöglichen eine gründliche Analyse und problemlose



Verfolgung der elektrischen Signale in den unterschiedlichen Funktionsgruppen des Fernsehgerätes.

Alle Messpunkte sind gegen versehentliche Kurzschlüsse geschützt. Zum Erlernen der Fehlersuche und Diagnose ist ein Fehlersimulator eingebaut, mit dem die wichtigsten Fehler und Ausfälle zugeschaltet werden können.

Bei der Entwicklung wurde besonderer Wert auf vielseitige Funktionen bei möglichst geringen Abmessungen des Gerätes gelegt.

Universal-Trainer für digitalen Empfang EU-850

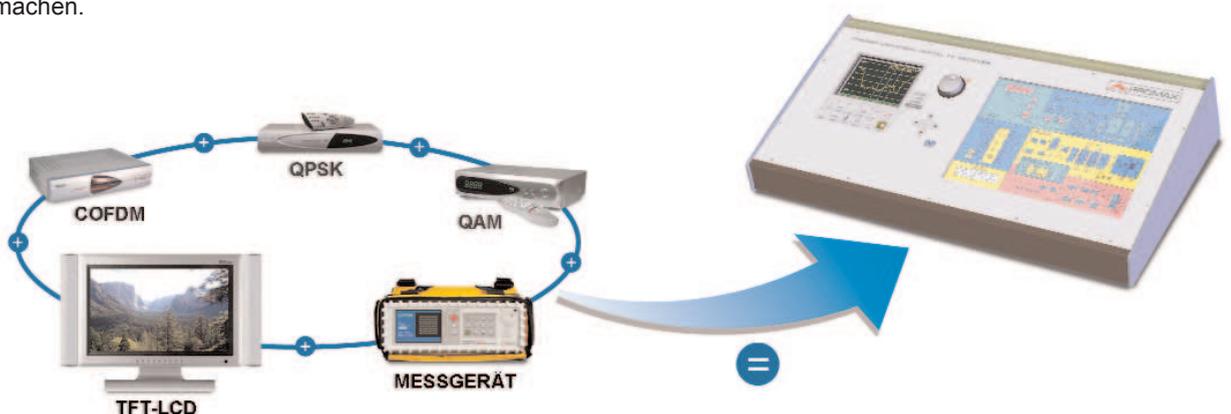
Signalanalyse

Der Universal-Trainer für digitalen Empfang **EU-850** wurde entwickelt, um die Auszubildenden mit den theoretischen und praktischen Funktionen von digitalen Fernsehempfängern (SAT, terrestrisch und Kabel) sowie den allgemeinen Grundlagen von Übertragung, Empfang und Verteilung von digitalen Fernsehsignalen (COFDM, QPSK und QAM) vertraut zu machen.

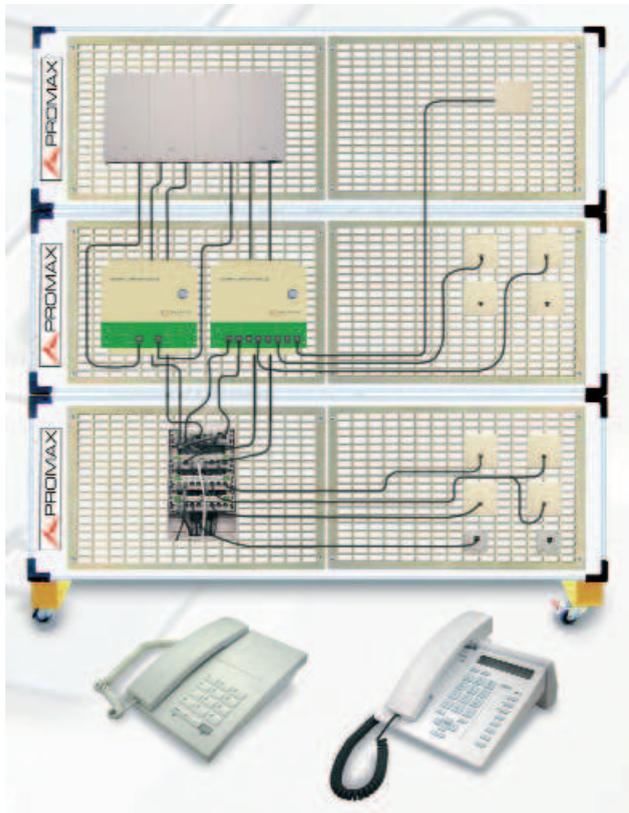
Das aufgedruckte Blockdiagramm zeigt den Aufbau eines modernen digitalen Fernseh-Empfängergerätes und verfügt über zahlreiche Testpunkte, an denen die Signale gemessen und verfolgt werden können.

Darüber kann der Ausbilder über das passwortgeschützte Tastenfeld eine Reihe realistischer Fehler simulieren. Das Signal lässt sich im Block-

diagramm durch alle Funktionsgruppen verfolgen, bis die Ursache des Fehlers gefunden ist. Auf diese Weise entwickeln die Auszubildenden selbst Methoden zur Fehlersuche und -diagnose, während der Ausbilder beurteilen kann, ob das Funktionsprinzip und die beschriebenen Übungen im Übungshandbuch verstanden wurden.



Telefon-Trainer ET-836



Komplett frei konfigurierbar

Mit dem Telefon-Trainer ET-836 können die Auszubildenden die theoretischen und praktischen Funktionen von Nebenstellenanlagen mit interner und externer Gesprächsvermittlung erlernen, und sich mit der Planung und Programmierung solcher Anlagen vertraut machen.

Auf einer Grundplatte mit universellem Befestigungsgitter können die einzelnen Elemente der Anlage je nach Bedarf angeordnet werden. Folgende Elemente sind im Lieferumfang enthalten:

Nebenstellenanlage der neuesten Generation, mit 2 externen Analogleitungen, 4 internen Analogleitungen und 4 ISDN-Leitungen (Basisanschlüsse: S0=B+B+D).

Simuliertes Telefon-Ortsnetz mit 2 externen Leitungen, sowie individuell einstellbarer Gebührenberechnung. Hier können Fehler simuliert werden, mit deren Hilfe man den Einfluss von Empfangsstörungen auf den Gebührenimpuls beobachten kann.

Leistungsnetz-Modul, mit dem in der Nebenstellenanlage und in den Übertragungskabeln Fehler simuliert werden können.

Telefonverteiler zur einfachen Verbindung und Zuordnung der Anschlüsse.

Darüber hinaus werden Anschlussdosen zum Anschluss der analogen und ISDN-Telefone mitgeliefert, sowie Kabel, Stecker und Installationswerkzeuge zur Montage unterschiedlicher Telefonnetze.



Deutschland GmbH

Gumpener-Kreuz-Straße 6 * 64678 Lindenfels * DEUTSCHLAND

Telefon: (+49) 6255 / 2042 * Fax: (+49) 6255 / 3192

info@promax-deutschland.de * <http://www.promax-deutschland.de>