



ATSC
DVB
Digital Video
Broadcasting



Bildqualitätsanalysator DVQ

Laufend im Bilde über Bildqualität

- Messung in Echtzeit
- Kein Referenzsignal erforderlich
- SSCQE-Skalierung der Qualitätswerte
- Monitoring von Bildstillstand, Bild- und Tonausfall
- Decodierung eines Programms
- Integrierter MPEG2-Decoder
- Histogramm-Darstellung der Qualitätswerte
- Aufzeichnung eines Qualitätsprofils (Langzeit)
- Interner Ereignis- und Fehlerreport sowie -statistik
- Optionale Entschlüsselung von CA-Programmen



ROHDE & SCHWARZ

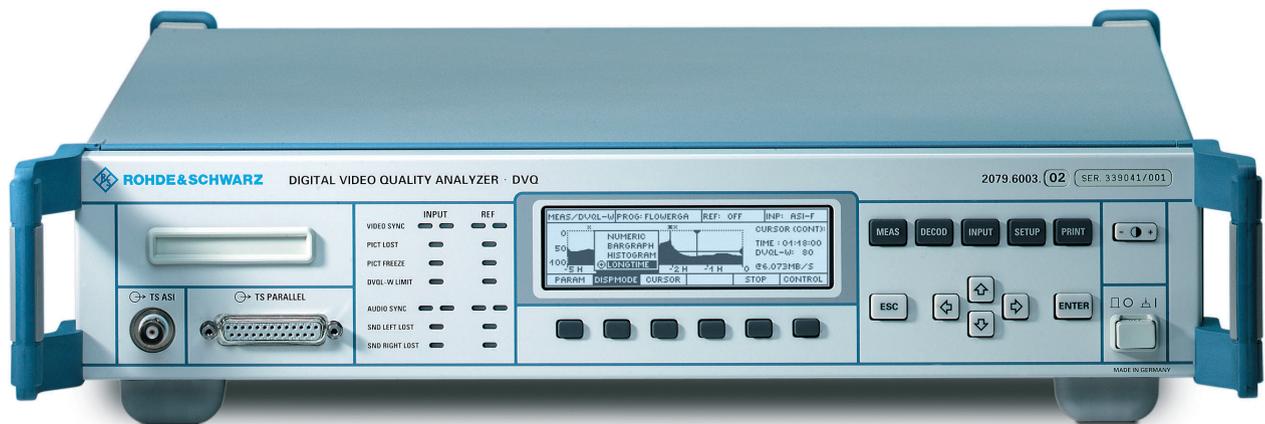


Der DVQ von Rohde&Schwarz wurde 2000 mit einem EMMY für herausragende technische Leistungen in der Kategorie „Pioneering development of equipment to provide objective measurement of perceptible picture quality in digital television systems“ ausgezeichnet.

Mit DVQ wird die Ermittlung von Bildqualität im Bezug auf digitale Komprimierungsartefakte nach subjektiven Maßstäben zu einem objektiv anwendbaren Verfahren in Echtzeit. Es beruht auf einer Analyse der Bilddaten und kann somit auch ohne Vorhandensein von Referenz-Bildmaterial eingesetzt werden. Dazu gibt es optional die PC-Software Quality Explorer™ zur vollständigen Darstellung und Analyse sämtlicher Codierungsdaten mit komfortabler Fernbedienung des DVQ und Anzeige der aufgezeichneten Qualitätsdaten.

Die zunehmende Verbreitung von digitalen, datenkomprimierten Fernsehsignalen verlangt nach einer Überwachung und Beurteilung der dabei erreichbaren Bildqualität. Deren Bewertung ist sehr stark von der subjektiven Wahrnehmung optischer Eindrücke durch den Menschen geprägt.

Der DVQ ist ein Werkzeug, das beide Belange in idealer Weise vereint. Er bestimmt die Bildqualität in Hinsicht auf digitaler Kompression und bewertet die Ergebnisse entsprechend den subjektiven Einflüssen der menschlichen Bildwahrnehmung.



Eigenschaften

Das angewandte Verfahren zur Qualitätsbestimmung basiert auf der Analyse von DCT-codierten Bilddaten, die dem DVQ in einem MPEG2-Transportstrom zugeführt werden. Mit dem zusätzlichen SDI-Eingang können auch dekomprimierte Bilddaten ausgewertet werden.

Eine weitere wesentliche Eigenschaft besteht darin, dass die Qualitätsanalyse in Echtzeit erfolgt, so dass mögliche Einbusen ohne Zeitverzug erkannt und abgestellt werden können. Ferner kann damit die Bildqualität über einen längeren Zeitraum aufgezeichnet, überwacht und ausgewertet werden.

Die einzigartige Kombination von Echtzeitfähigkeit und Unabhängigkeit von einem Referenzsignal machen den DVQ zum unverzichtbaren Werkzeug für jede Qualitätsbeurteilung von digitalen, DCT-codierten Videosequenzen.

Darstellung der Qualitätswerte

Die durch die Bilddatenanalyse ermittelten Zwischenwerte sind zunächst nach Luminanz (Y) und Farbdifferenzwerten (C_b und C_r) getrennt (DVQL-U). In einem weiteren automatischen Verarbeitungsschritt werden sie entsprechend den subjektiven Maskierungseffekten durch hohe zeitliche und/oder räumliche Bildaktivitäten bewertet. Das Ergebnis ist ein der subjektiven Bildbeurteilung optimal angepasster und reproduzierbarer Qualitätswert (DVQL-W) auf einer SSCQE-Skala von „excellent“(100) bis „bad“(0) (siehe Kasten).

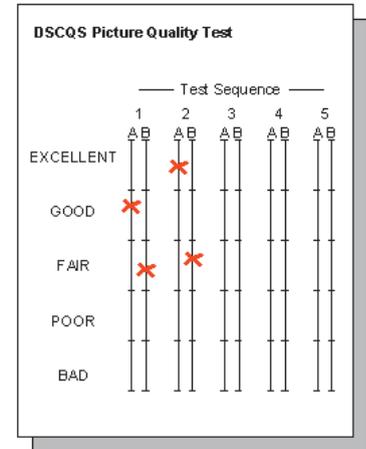
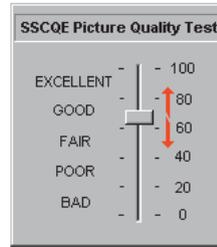


Bild 2: Qualitätsmaßstab für vergleichende (DSCQS) und absolute (SSCQE) subjektive Bewertung von Bildsequenzen

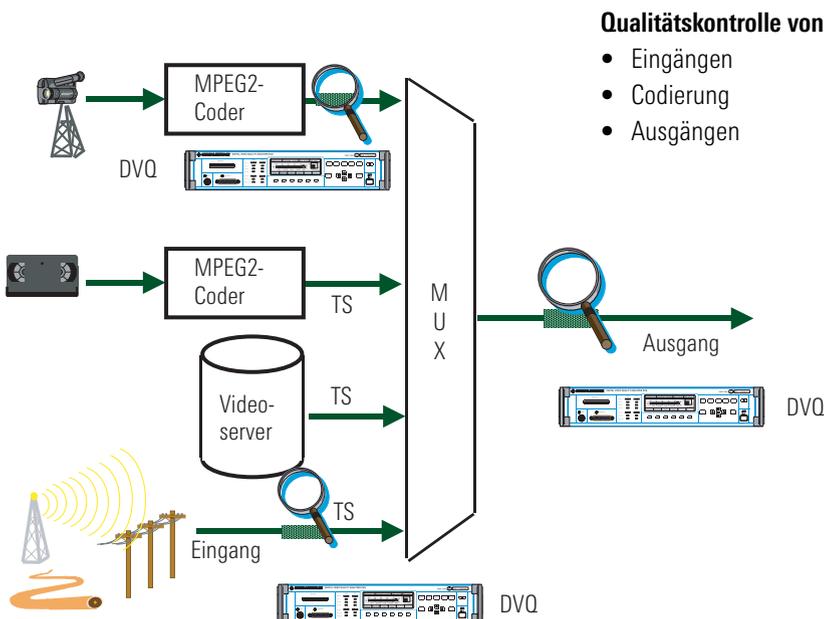
Für die vier Zahlenwerte sind folgende Darstellungsarten möglich:

- Balkengrafik (siehe DVQ-Frontansicht)
- Zahlendarstellung
- Langzeitprofil (Bild 3a)
- Histogramm (Bild 3b)

Für die Langzeitaufzeichnung der Qualitätswerte können Zeiten zwischen 5 s und 5 h gewählt werden.

Um subjektive Qualitätswerte vergleichbar zu machen, wurden von der ITU (International Telecommunication Union) hauptsächlich zwei Testverfahren spezifiziert: Das DSCQS-Verfahren („double stimulus continuous quality scale“) wird ausschließlich bei vergleichenden Qualitätsbeurteilungen angewendet. Das Verfahren nach SSCQE („single stimulus continuous quality evaluation“) beruht auf der alleinigen Betrachtung der zu beurteilenden Sequenz.

Während der Vorführung bewegt die Testperson einen Schieberegler entsprechend der subjektiv empfundenen Bildqualität auf einer Skala, die von 0 („bad“) bis 100 („excellent“) reicht. Dieses Verfahren eignet sich für den Fall, dass keine Originalsequenz zum Vergleich zur Verfügung steht. Es entspricht daher der Situation des Fernsehzuschauers, der ja das im Studio aufgenommene Bild nicht kennt, und dem im DVQ integrierten Messverfahren besser.



Qualitätskontrolle von

- Eingängen
- Codierung
- Ausgängen

Aufzeichnung von Übertragungsstörungen

Darüber hinaus erkennt und meldet der DVQ Störungen wie Bildstillstand, Bild- und Tonausfall (rechts und links getrennt), sowie die Unterschreitung eines definierten Mindestwertes für die Bildqualität. Alle diese Ereignisse werden in Echtzeit in einem fortlaufenden Report (Bild 3d) mit Angaben zum Zeitpunkt, der Dauer, des betreffenden Programmes usw. aufgezeichnet. Die Darstellung kann optional nach Ereignistyp gefiltert erfolgen. Dadurch können alle Störungen auch später exakt nachvollzogen und analysiert werden.

Parallel zum Report gibt es auch eine Aufschlüsselung nach Ereignistyp mit Summenangaben für die Dauer der Störungen (Bild 3c). Ferner gibt es eine Übersicht über alle Programme eines Transportstroms und ihren aktuellen Status in Hinblick auf Störungen und Bildqualität.

Decoder

Der DVQ besitzt neben der Analyseeinheit auch einen internen MPEG2-Decoder für Audio- und Videodaten im Format Main-Profile @ MainLevel sowie 4:2:2 Profile @ MainLevel. Das gerade analysierte Programm wird decodiert und kann auf einem angeschlossenen Videomonitor parallel zur Analyse betrachtet werden (Formate CCVS und ITU-R 601 bzw. SMPTE 259M). Der Ton steht an den Buchsen sowohl analog als auch digital (AES / EBU) zur Verfügung.

Alarmausgänge

Serienmäßig vorhanden sind ferner insgesamt 12 Relaisausgänge, die jeweils einem oder mehreren (ODER-verknüpften) Ereignissen zugeordnet werden können. Der Schaltmodus (aktiv geöffnet bzw. geschlossen) des Relais kann eingestellt werden. Dadurch gibt es neben den Datenschnittstellen auch galvanisch getrennte Schaltkontakte zur externen Signalisierung von Störungen und Qualitätseinbrüchen.

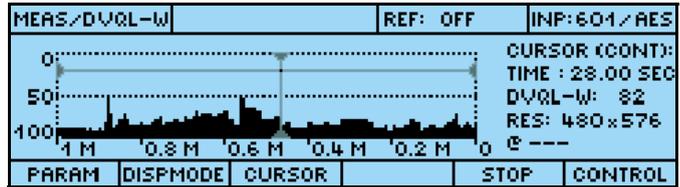


Bild 3a: Langzeitprofil



Bild 3b: Histogramm

MEAS/STATIST	SCAN: ONCE/ALL/ 35 SEC	INP: ASI-F
[001] PICT LOST	[000] TS SYNC LOSS	
[007] PICT FREEZE	[000] VIDEO SYNC LOSS	
[032] DVQL-W LIMIT	[000] AUDIO SYNC LOSS	
[---] SND LEFT LOST		
[005] SND RIGHT LOST		
	REF	STOP CLEAR

Bild 3c: Fehlerstatistik

MEAS/REPORT	SCAN: ONCE/ALL/ 35 SEC	INP: ASI-F			
NO	TIME	EVENT	VALUE(S)	PID	REF
000	10:37:45	DVQL-W LIMIT	59/	8.8 SEC	4660
001	10:46:18	SND LEFT LOST	---/	10.5 SEC	4664
002	10:57:06	PICT FREEZE	---/	5.8 SEC	4660
003	11:06:27	PICT FREEZE	---/	6.8 SEC	4660
	FIRST	LAST	FILTER	STOP	CLEAR

Bild 3d: Zeitlicher Report

Scan-Modus für mehrere Programme

Ein MPEG2 Transportstrom enthält üblicherweise mehrere Programme mit Video- und Audioströmen. Um alle Programme automatisiert überwachen zu können, ist im DVQ ein Scan-Modus vorgesehen, der alle oder ausgewählte Programme einzeln nacheinander für einen

einstellbaren Zeitraum nach Bildqualität und Störungen analysiert. Die Grenzwerte zur Erkennung von Bildstillstand, Bild- und Tonausfall, sowie der Mindestwert für Bildqualität können im Scan-Modus für jedes Programm getrennt eingestellt werden. Ferner kann für jeden dieser Tests und getrennt für jedes Programm eingestellt werden nach wievielen Scan-Durchläufen mit fortgesetzter Fehlererkennung dieser Fehler auch tatsächlich registriert und weiterverarbeitet wird. Beide Einstellmöglichkeiten erlauben die optimale Anpassung der Überwachung an die dezidierten Eigenschaften jedes einzelnen Programms.

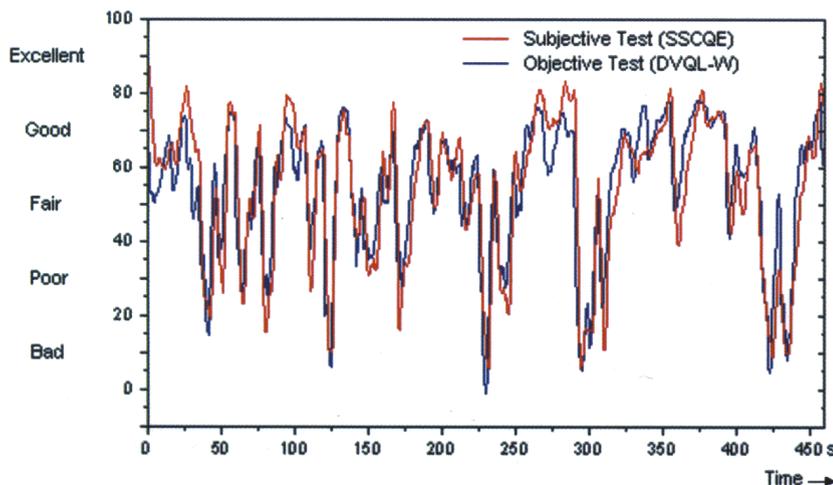


Bild 4: Vergleich der objektiven Verfahrensergebnisse (DVQL-W) mit subjektiven Qualitätsbewertungen (SSCQE) für eine Beispielsequenz von rund 480 s Dauer

Referenzmessung

Für vergleichende Qualitätsmessungen kann die Qualitätsanalyse an zwei unterschiedlichen Signalen gleichzeitig durchgeführt werden.

Das Analyseverfahren läuft dabei vollständig unabhängig bis zur Qualitätsbestimmung durch, und erst die Ergebnisse selbst werden dann als Differenzwerte dargestellt. Auch in diesem Modus erfolgt kein Pixelvergleich von zwei Bildquellen. Der DVQ bekommt das Referenzsignal entweder als unkomprimierten SDI-Videostrom (nach ITU-R 601/656 bzw. SMPTE259M) oder als Transportstrom (ASI, SPI oder mit Option DV-B310 SMPTE310M) zugeführt, je nachdem welcher Eingang nicht mit dem zu bewertenden Signal belegt ist. Ein möglicher Zeitversatz zwischen Referenz- und Testsignal von bis zu ± 5 s durch Laufzeitunterschiede wird dabei automatisch erkannt und ausgeglichen.

Bedienung

Die manuelle Bedienung erfolgt über die Tastatur mit Schnelleinstiegstasten für die Hauptmenüpunkte und Softkeys für die Unterpunkte. Die Anzeigehalte des übersichtlichen LC-Displays werden parallel auch in das decodierte Bild am Videoausgang eingeblendet. Nach Anschluss eines Rekorders können somit die aktuellen Qualitätsbeurteilungen gemeinsam mit den Bildinhalten aufgezeichnet werden.

Fernsteuerung

Die Fernsteuerung des DVQ kann sowohl über eine RS232- als auch Ethernet-Schnittstelle mit denselben Befehlen in SCPI-Sprache erfolgen. Über Ethernet sind die Protokollarten TCP/IP und SNMP verfügbar.

Intern besitzt der DVQ einen 32 Mbit grossen Transportstromspeicher. Je nach Datenrate des aktuellen Videostroms reicht dieser Speicher zum Zwischenspeichern von ca. 5-10 Sekunden einer Videosequenz. Diese Sequenz kann für eine weitergehende Analyse über eine der Fernsteuerschnittstellen, zum Beispiel mit dem Quality Explorer® (siehe Datenblatt PD 757.5450), ausgelesen werden.

Anwendungen

Aufgrund der einzigartigen Kombination aus Echtzeitfähigkeit und Unabhängigkeit vom Referenzsignal gibt es für den DVQ ein weites Anwendungsgebiet. Die langfristige Aufzeichnung und Auswertung der Qualitätswerte ermöglicht eine eher der Realität entsprechende Qualitätsbeurteilung im Vergleich zur Verwendung von kurzen standardisierten Testsequenzen.

Qualitätsüberwachung in Verteilnetzen

Mit dem DVQ kann die Bildqualität im laufenden Betrieb und in Echtzeit überwacht werden. Qualitative Einbußen und Störungen werden frühzeitig erkannt und können zu rechtzeitigen Abhilfemaßnahmen führen. Vor allem die Tatsache, dass das verwendete Analyseverfahren ohne Referenzsignale arbeitet, ermöglicht den Einsatz überall dort, wo MPEG2 codierte Bilddaten übertragen oder empfangen werden.



Bild 5: Deutlich sichtbare Blocking-Effekte an einem digital codierten Fernsehbild und – zum Vergleich – ohne Blocking

An Übergabepunkten zwischen zwei unterschiedlichen Netzwerken dient der DVQ dazu, den zeitlichen Verlauf der Bildqualität zu dokumentieren. Dies könnte z.B. einen Hinweis auf die vertragliche Erbringung von Leistungen darstellen.

Die Netzwerkfähigkeit des DVQ ermöglicht die optimale Integration in Überwachungssysteme.

Gemeinsam mit dem DTV Recorder-Generator DVRG (siehe Datenblatt DVRG PD 757.5708) und optional dem Realtime Monitor DVRM (siehe Datenblatt DVRM PD 757.5566) bildet der DVQ ein komplettes Überwachungssystem mit Aufzeichnungsmöglichkeit, auch für sehr selten auftretende Störungen. Die Relais-Ausgänge von DVQ und DVRM mit dem Trigger-Eingang des DVRG verbunden machen es möglich, mit dessen ausgefeilten Triggereigenschaften, im Störfall einen nahezu beliebig langen Abschnitt des Transportstroms vor und nach dem Ereignis zur späteren Detailanalyse dauerhaft festzuhalten.

Bewertung von Programmzuführung

Auch hierbei macht sich wiederum bezahlt, dass das Messverfahren auf der Analyse der Bilddaten beruht und keine Referenzbilder erfordert. Unbekanntes Programm-Material kann anstelle der langwierigen Betrachtung durch eine Test-person automatisch auf seine Bildqualität hin geprüft werden.

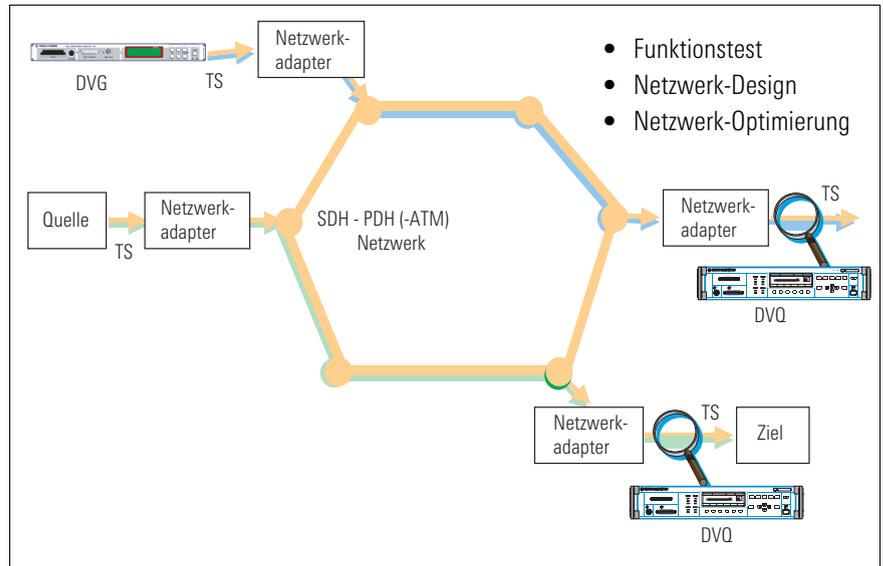


Bild 6: Netzwerküberwachung

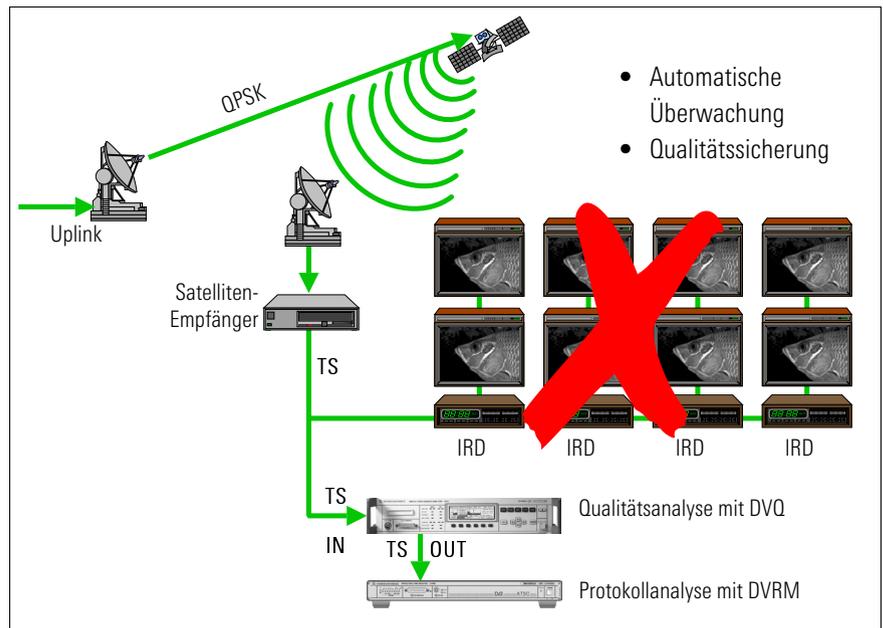


Bild 7: Satelliten-Überwachung

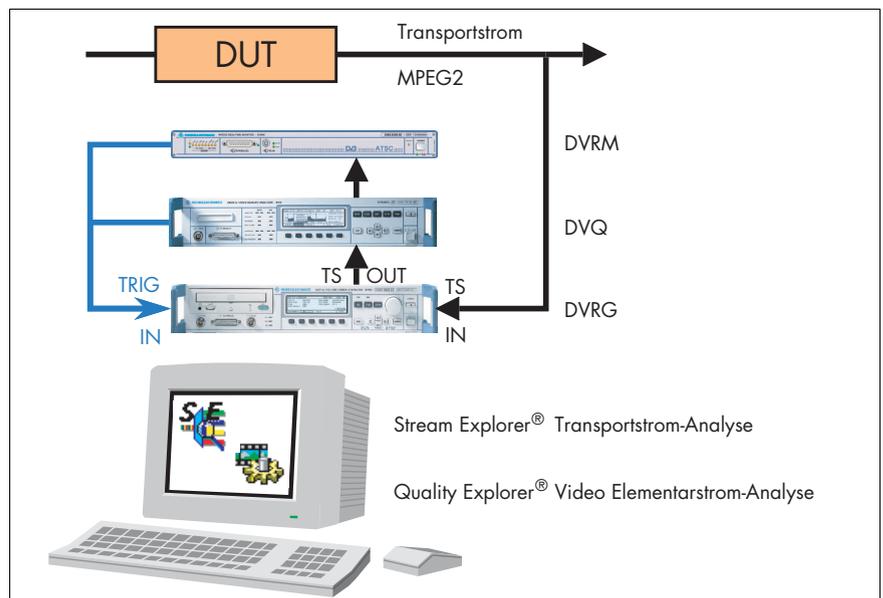


Bild 8: Fehleranalysen mit dem DVRG und Echtzeitanalysatoren

Entwicklung, Bewertung und Einstellen von Betriebstechnik

Bei den nachfolgend genannten Anwendungsbeispielen kommt hauptsächlich die vergleichende Qualitätsmessung zum Einsatz, da die Veränderungen in der Bildqualität von Bedeutung sind.

Der DVQ erlaubt eine schnelle, automatisierte Beurteilung von Encoderalgorithmen und Multiplex-Verfahren.

Der Vorteil dabei ist, dass sie nach subjektiven Gesichtspunkten unter realen Einsatzbedingungen und mit echtem Programmmaterial erfolgt.

Weiterhin gibt der DVQ die Möglichkeit, die Betriebseinstellungen so zu optimieren, dass unter Einhaltung einer geforderten Mindestqualität die Übertragung so effizient und ressourcenschonend (niedrige Datenrate) wie möglich erfolgen kann.

Test von Set-Top-Boxen

Die Einflüsse des Empfängers und der internen Verarbeitung auf die Bildqualität können mit dem DVQ bequem erfasst werden.

Den MPEG2-Transportstrom entnimmt man dazu mit einem geeigneten Adapter (SFQ-Z17) dem Common-Interface der Set-Top-Box. Die durch eine Codierung verursachten Artefakte im Testsignal kann man bei Verwendung des Referenzmodes von der Beurteilung ausschließen.

Durch die beiden Schnittstellen zur Fernsteuerung lässt sich der DVQ ideal in automatische Fertigungsumgebungen und -systeme einbinden.

Optionen

CA-Entschlüsselung DVQ-B1x

Fernsehprogramme des Bezahlfernsehens werden in der Regel verschlüsselt übertragen und dadurch vor unerlaubtem Fremdzugriff geschützt. Je nach verwendetem System müssen sie entschlüsselt werden, um die Bild- und Toninhalte – wie unverschlüsselte Inhalte auch – analysieren, decodieren und anzeigen zu können.

Für die gängigsten CA-Systeme sind DVQ-Optionen verfügbar, die einen Kartenleser enthalten. Der zugehörige Kartenschlitz

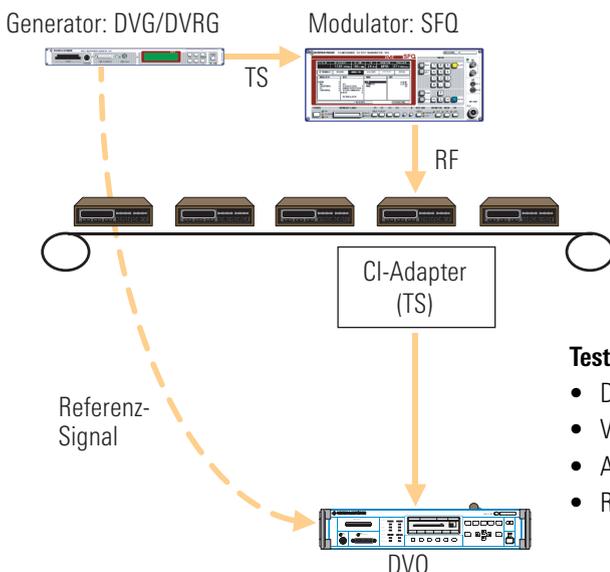
befindet sich an der Vorderseite des Gerätes. Er nimmt die benötigte Smart-Card auf, die vom Betreiber des Fernsehprogramms herausgegeben wird und die individuelle Zuschauer-Lizenz darstellt. Diese Smart-Card ist in den Optionen DVQ-B1x nicht enthalten und wird vom Anwender beigestellt.

Pro DVQ kann eine Option eingebaut werden. Sie ist in der Lage, zusammen mit der passenden Smart-Card, die verschlüsselten Bild-, Ton- und Teletextinhalte eines im am DVB/ASI-Eingang anliegenden Transportstroms enthaltenen Programmes zu entschlüsseln. Ein identischer Transportstrom mit den entschlüsselten Inhalten steht am DVB/ASI-Ausgang der Option zur weiteren Verfügung.

CA-Systeme	Option
Conax	DVQ-B10
Nagravision	DVQ-B10
Viaccess	DVQ-B10
Irdeto	DVQ-B11
SECA-Mediaguard	DVQ-B12
NDS-VideoGuard (BSkyB)	DVQ-B15
Betacrypt BetaDigital DTAG ORF	DVQ-B16
Cryptoworks	DVQ-B17
weitere auf Anfrage	

SMPTE310M-Schnittstelle DV-B310

Diese Option stellt eine serielle Schnittstelle gemäß Standard SMPTE310M für den ATSC-Standard zur Verfügung. Sie ersetzt die TS/ASI Schnittstelle an der Gerätevorderseite.



Tests

- Decoder-Funktion
- Videoanalyse
- Audioanalyse
- Referenztest möglich

Bild 9: Produktion von Set-Top-Boxen

Softwareoption Quality Explorer™ DVQ-B1

Das optionale Softwarepaket wird auf einem externen Pentium-II-PC installiert und über die serielle oder Ethernet-Schnittstelle mit dem DVQ verbunden. Es erlaubt die detaillierte Darstellung, Analyse und Decodierung der codierten Videodaten im MPEG2-Format auf Bit- & Byteebene.

Zusammengefasst sind folgende Darstellungen möglich:

- Header- und Extension-Daten auf Sequenz-, Gruppen- und Bildebene
- Informationen auf Bild-, Slice- und Makroblock-Ebene
- Typ, DC-Wert und Bewegungsvektoren pro Makroblock
- Makroblock-Statistik & Decodierung jedes einzelnen Makroblocks

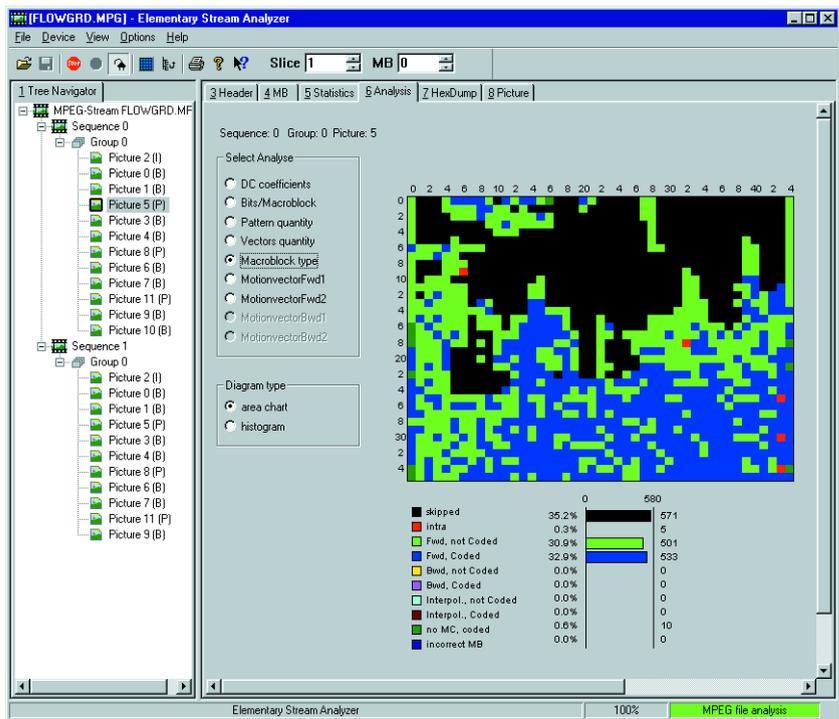


Bild 10: Bildweite statistische Auswertung nach Makroblocktyp

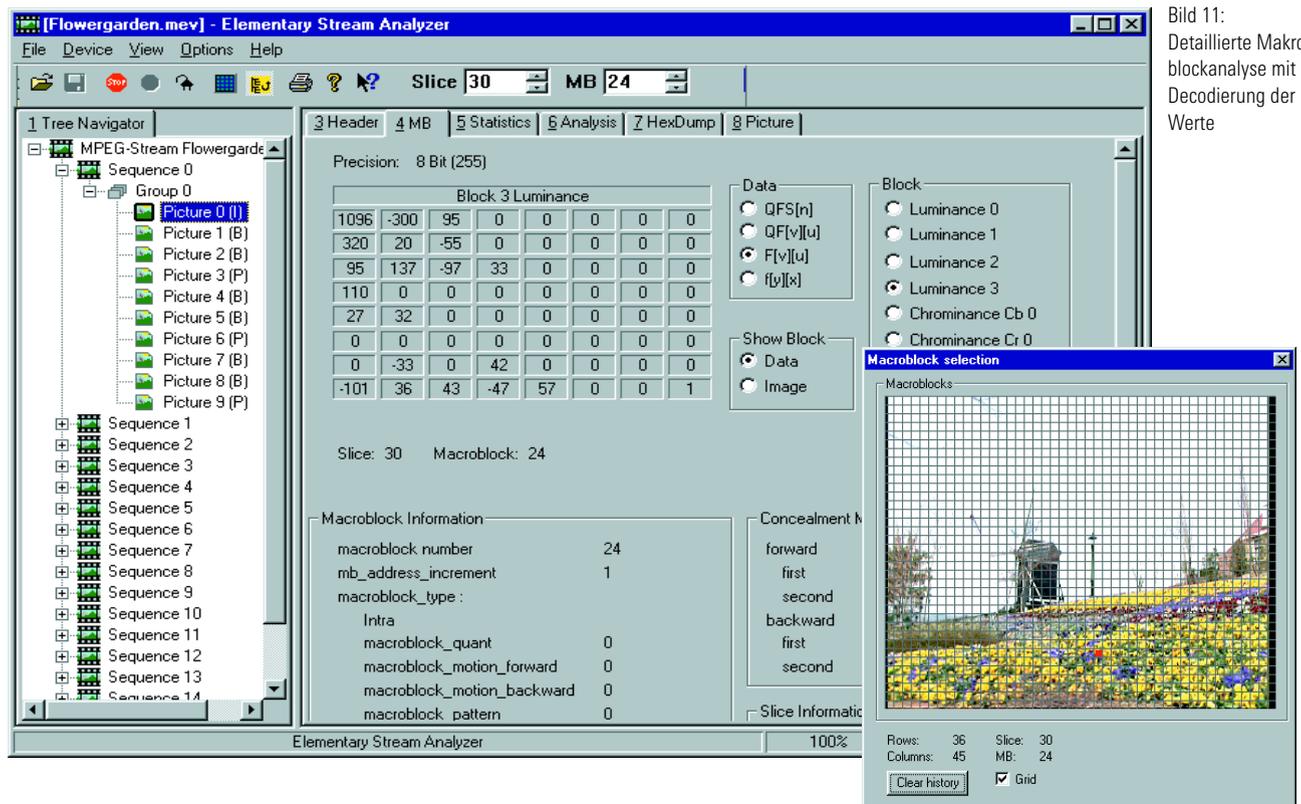


Bild 11: Detaillierte Makroblockanalyse mit Decodierung der Werte

Software Quality Monitor™

Diese kostenlose Ergänzung zum DVQ ermöglicht die Fernbedienung des Gerätes und das Auslesen der Messwerte (räumliche und zeitliche Aktivität, Datenrate,

Qualitätswerte DVQL-W) von einem externen PC mit dem Betriebssystem Windows aus. Die Verbindung zum DVQ wird dabei über serielle oder Ethernet-Schnittstelle hergestellt. Die Messwerte können in einem kompatiblen Austauschformat (CSV)

kontinuierlich auf Datenspeicher abgelegt und gleichzeitig grafisch dargestellt werden (Bild 12).

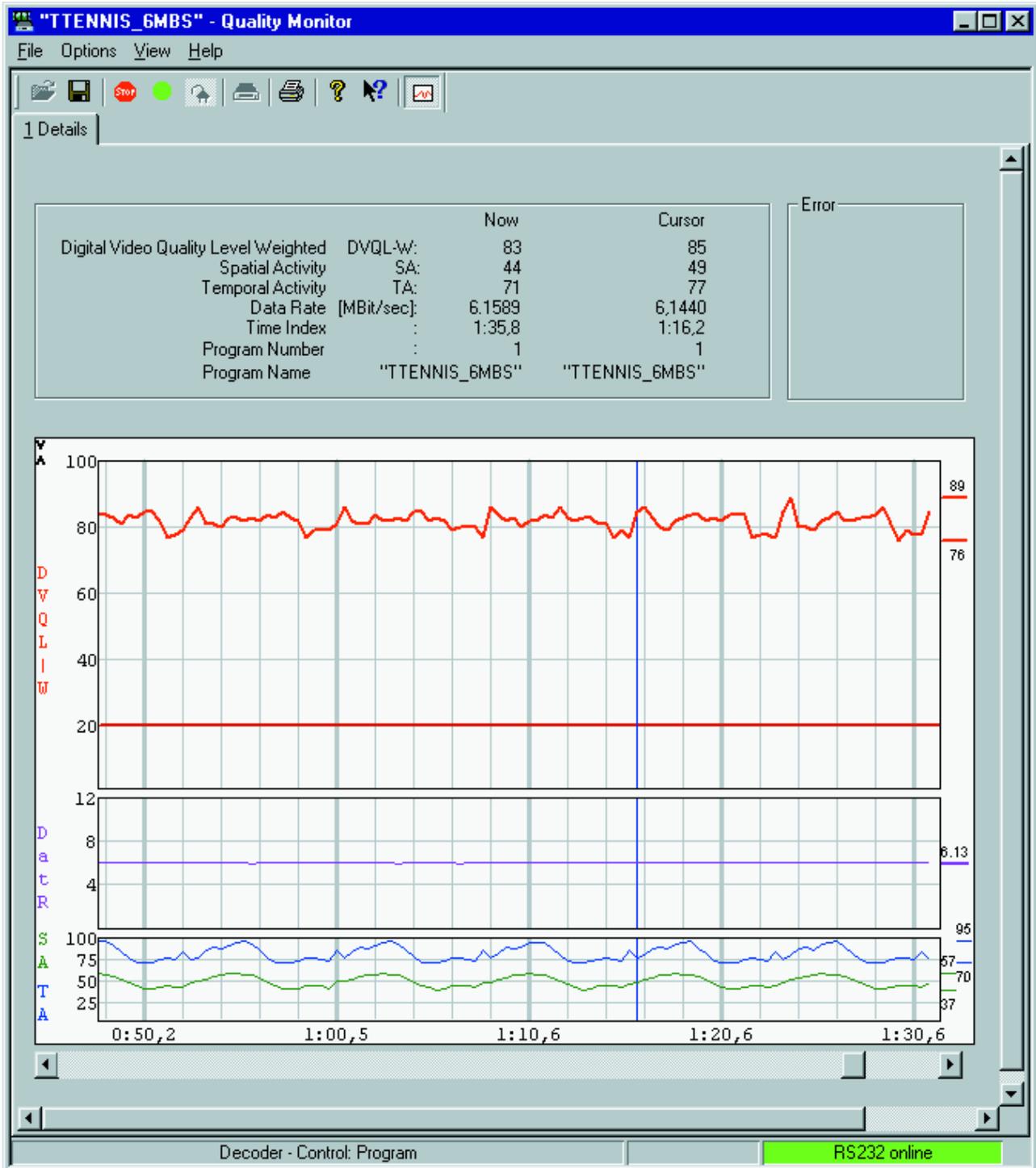


Bild 12: Darstellung der Messwerte durch den Quality Monitor

Technische Daten

Signaleingänge

MPEG2-Transportstrom	gemäß ISO/IEC 13818-1
Länge der Datenpakete	188/204/208 Byte
Synchron parallel (SPI-LVDS, gem. DVB-A010) Datenrate	25 polige Buchse an der Frontseite 100 mV... 2 V (U_{SS}), 100 Ω bis zu 80 Mbit/s
Asynchron seriell 270 Mbit/s (ASI, gem. DVB-A010) Datenrate	BNC-Stecker an Front- und Rückseite 200 mV... 1 V (U_{SS}), 75 Ω bis zu 70 Mbit/s
Synchron seriell (SSI, gem. SMPTE310M) Datenrate	BNC-Stecker an der Vorderseite mit Option DV-B310 19,392658 Mbit/s, \pm 500 Hz
Video seriell digital 270 Mbit/s (SDI, gem. ITU-R 601/656 bzw. SMPTE259M)	BNC-Stecker an der Rückseite entsprechend SMPTE259M
Audio seriell digital (AES/EBU)	LEMO-Triax-Buchsen an der Rückseite 400 mV... 12 V (U_{SS}), 110 Ω

Signalausgänge

MPEG2-Transportstrom	gemäß ISO/IEC 13818-1
Asynchron seriell 270 Mbit/s (ASI, gem. DVB-A010)	BNC-Stecker an der Rückseite Durchschleifausgang des Eingangs
Video FBAS (PAL, SECAM, NTSC, MPEG2 Transportstrom) C/L gain C/L delay Rückflußdämpfung (0... 6 MHz) Frequenzgang (typische Werte, gemessen mit Multiburst Signal) 0 MHz... 3 MHz <4 MHz <5 MHz	BNC-Stecker an der Rückseite 1 V \pm 1% (U_{SS}), 75 Ω \pm 2% (gemessen an 20T-Signal) \pm 30 ns (gemessen an 20T-Signal) >34 dB $+2\% / -2\%$ $+2\% / -5\%$ $+2\% / -15\%$
Video seriell digital 270 Mbit/s (SDI, gem. ITU-R 601/656) bzw. SMPTE259M)	BNC-Stecker an der Rückseite 800 mV (U_{SS}), 75 Ω
Audio	unsymmetrisch, nicht erdfrei
Pegel (full scale) Frequenzgang (60 Hz... 15 kHz)	6/9/12/15 dBu \pm 0,5 dB \pm 0,5 dB relativ zu 1 kHz, gemessen an 600 Ω
Störspannungsabstand Klirrdämpfung	>70 dB, unbewertet >70 dB
Audio links, Audio rechts	LEMO-Triax-Buchsen an der Rückseite <50 Ω
Audio seriell digital (AES/EBU)	LEMO-Triax-Buchse an der Rückseite 4 V (U_{SS}), 110 Ω

Bedienung

Manuelle Bedienung	Tasten an der Frontseite mit LC-Display, Ausgabe der Meßergebnisse gleichermaßen über LC-Display und Texteinblendung im Video-Ausgangssignal
Fernbedienung	über RS232-Schnittstelle oder Ethernet (Netzwerk)

Schnittstellen

Serielle Schnittstelle	9polige Sub-D-Buchse an der Rückseite RS232, 9600... 115.000 Baud, Fernbedienung, SCPI-Befehle
Parallele Schnittstelle	25polige Sub-D-Buchse an der Rückseite Druckerausgang
Netzwerk	RJ45-Buchse an der Rückseite Ethernet, 10BaseT, 10 Mbit/s Fernbedienung, Systemintegration
Protokolle	TCP/IP, SNMP
Relaisausgänge Anzahl	15polige VGA-Buchse an der Rückseite 12 mit beliebiger Zuordnung zu den Ereignissen, bei Zuordnung zu mehreren Ereignissen ODER-verknüpft gemeinsam wählbar (offen oder geschlossen)
Aktiver Zustand	

Messparameter

Ereignisse	Tonausfall links Tonausfall rechts Bildausfall Bildstillstand Qualitätsschwellwert unterschritten
------------	---

Aufzeichnung

Statistik	Aufsummierte Dauer der Ereignisse nach Typ Auflösung in Sekunden Ein-/Ausblendung nach Typ wählbar Auflistung der Ereignisse nach Zeit Filter nach Typ anwendbar Anzeige pro Eintrag: Zeit, Dauer, PID, Typ Zeitliche Bildaktivität („temporal activity“) Räumliche Bildaktivität („spatial activity“) Digitale Bildqualität, unbewertet (DVQL-U), separat für Luminanz und Chrominanz (Y , C_b , C_r) Digitale Bildqualität, bewertet (DVQL-W) Gesamtwert entspr. subjektiver Beurteilung
Report	
Bilddatenanalyse	

Darstellung

Aktuelle Werte	Balkendiagramm Zahlenwerte
Aufgezeichnete Werte	Zeitprofil Werteprofil (Histogramm)
Zeitraumen für Aufzeichnung	5 s, 10 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 30 min, 1 h, 2 h, 5 h einmalig oder fortlaufend
Referenzmessung	
Laufzeitunterschied	\pm 5 sec, automatische Ermittlung



Optionen für CA-Entschlüsselung DVQ-B1x

Signaleingang

MPEG2-Transportstrom	gemäß ISO/IEC 13818-1
Asynchron seriell	BNC-Buchse an der Rückseite
270 Mbit/s (ASI, gem. DVB-A010)	200 mV... 1V (Uss), 75 Ω
Datenrate	bis zu 50 Mbit/s

Signalausgang

MPEG2-Transportstrom	gemäß ISO/IEC 13818-1
Asynchron seriell	BNC-Buchse an der Rückseite
270 Mbit/s (ASI, gem. DVB-A010)	800 mV (Uss), 75 Ω
Datenrate	wie Eingangsdatenrate

Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	+5 °C... +40 °C
Arbeitstemperaturbereich	0 °C... +45 °C
Lagertemperaturbereich	-40 °C... +70 °C
Mechanische Belastung	
Sinusvibration	5 Hz... 150 Hz, max. 2 g bei 55 Hz, max. 0,5 g im Bereich 55 Hz...150 Hz, erfüllt IEC 68-2-6, IEC 1010-1 und MIL-T-28800 D class 5
Randomvibration	10 Hz... 300 Hz, Beschleunigung 1,2 g (Effektivwert)
Schock	40 g Schockspektrum, erfüllt MIL-STD-810 D und MIL-T-28800 D class 3 und 5
Klimabelastung	+25 °C / +40 °C zyklisch bei 95% rel. Feuchte, erfüllt IEC 68-2-30
Elektromagnetische Verträglichkeit	erfüllt EN 50081-2 und 50082-2 (EMV-Richtlinie der EG)
Stromversorgung	100V... 240V ±10%, 50Hz...60Hz ±5%
Leistungsaufnahme	20 W (ohne Optionen)
Elektrische Sicherheit	erfüllt EN 61010-1
Abmessungen (BxHxT)	427 mm x 88 mm x 450 mm
Gewicht	5,7 kg (ohne Optionen)

Bestellangaben

Bildqualitätsanalysator	DVQ	2079.6003.03
Mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Bedienhandbuch, Audio-Adapter (Lemo-Triax auf XLR), Nullmodem-Kabel	

Optionen

Software Quality Explorer®	DVQ-B1	2079.7151.02
Software Quality Monitor™	frei erhältlich über www.rohde-schwarz.com	
SMPT310M-Eingang	DV-B310	2085.7543.02

Descrambling-Optionen für CA-Systeme

Conax, Nagravision, Viaccess	DVQ-B10	2079.7568.02
Irdeto	DVQ-B11	2079.7574.02
SECA-Mediaguard	DVQ-B12	2079.7580.02
NDS-Videoguard (BSkyB)	DVQ-B15	2079.7516.02
Betacrypt BetaDigital	DVQ-B16	2079.7522.02
Betacrypt DTAG	DVQ-B16	2079.7522.03
Betacrypt ORF	DVQ-B16	2079.7522.04
Cryptoworks	DVQ-B17	2079.7539.02

Dokumentation der Kalibriermesswerte	DVQ-DCV	2082.0490.20
--------------------------------------	---------	--------------

Empfohlene Ergänzungen

Common Interface Adapter TSout	SFQ-Z17	2081.9364.02
19" Gestelladapter (2HE)	ZZA-211	1096.3260.00
für Montage mit Griffen (Gestellmontage ohne Griffe auf Anfrage)		
Servicehandbuch	2079.7951.24	

(*) siehe Datenblatt PD 757.5450



ROHDE & SCHWARZ

ROHDE & SCHWARZ GmbH & Co. KG · Mühlendorfstraße 15 · 81671 München · Postfach 801469 · 81614 München · Tel. (089) 4129-0
www.rohde-schwarz.com · CustomerSupport: Tel. +49 1805124242, Fax +4989 4129-13777, E-mail: CustomerSupport@rohde-schwarz.com