

1.14 Meßsysteme für MPEG2

1.14.1 Getriggerte Datenaufzeichnung

Oft treten kurzzeitig nicht standardmäßige Signale während der Datenübertragung auf. Bis diese vom Bedienpersonal bemerkt werden, sind sie meistens schon wieder vorbei. Um sie genau untersuchen zu können, ist es sinnvoll diese Ereignisse zu speichern. Das ereignis-triggerbare Speichermedium ist der DTV RECORDER-GENERATOR DVRG.

Wie in Abschnitt 1.11.3 bereits beschrieben, kann für die Fehleranalyse die TS Aufzeichnung von einem externen Triggersignal gesteuert werden. Dieses Triggersignal kann z.B. vom DVQ stammen, der eine Bildqualitätstoleranzunter-schreitung anzeigt, oder auch vom DVMD, der z.B. ETR 290 Fehler feststellt. Der auf dieses Triggerereignis hin im DVRG gespeicherte TS schließt frei wählbare Zeitbereiche sowohl vor als auch nach dem Triggerereignis ein. Die abgelegten TS Datenströme können dann "off line" zu einem späteren Zeitpunkt ohne Zeitdruck im Labor auf fehlerhafte Kodierungen untersucht werden.

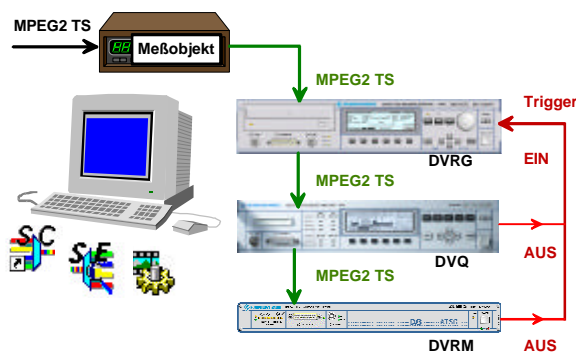


Bild 1.38 Getriggerte Datenaufzeichnung

Die detaillierte Auswertung unterstützen die Softwareoptionen zu DVMD oder DVRM und DVQ.

Das Software Paket DVMD-B1 STREAM EXPLORER® ist insbesondere dafür geeignet Detailanalysen an einem aufgezeichneten TS durchzuführen. Der Inhalt der TS Pakete und die Struktur aller Daten des Transportstroms können damit genauestens untersucht werden. Der Ausdruck der Paketinhalte im Hex-Format, die interpretierten Headerinformationen, der Inhalt eines Adaptation Fields oder auch die interpretierten PSI und SI Tabellen zeigen alle Verletzungen des MPEG2 Protokolls auf.

Über die Baumstruktur des gesamten TS mit allen Syntaxelementen erhält man den übersichtlichen

Überblick bis zum einzelnen Bit im MPEG2 Datenstrom.

Die Option DVMD-B1 STREAM EXPLORER® ist sowohl für den MPEG2 MEASUREMENT DECODER DVMD als auch für den REAL TIME MONITOR DVRM benutzbar.

Die ausführliche Beschreibung dazu befindet sich im Abschnitt 1.11.7.

Sind spezielle TS Datenströme zur Simulation von Fehlerereignissen erforderlich, so hilft die Option DVG-B1 STREAM COMBINER® neue TS aus existierenden Elementarströmen ES zu erzeugen. Im "Expert Mode" lassen sich dann alle gewünschten Veränderungen am Protokoll des TS editieren und alle eventuellen Ungereimtheiten im Transportstrom nachbilden. Allerdings ist im "Expert Mode" Vorsicht geboten, weil hier keine Automatik zum Generieren eines fehlerfreien TS gegeben ist.

1.14.2 Überwachung der TS am Studioausgang

Am Studioausgang sollte der Pramanbieter alle seine im TS vorhandenen Programme vor der Verteilung zur Kabelkopfstation, zur Satelliten-Uplink oder auch zum DVB-T Sender überwachen, um die Bildqualität und das korrekte MPEG2 Protokoll zu garantieren. Diese Vorgehensweise ist beim Einsatz des heute üblichen "statistical multiplex" dringend nötig. Nach der Definition der Toleranzgrenze für die Bildqualität und der zugehörigen Überschreitungsdauer von einigen Sekunden wird jede Verletzung der einzuhaltenden Qualität protokolliert und als Alarmkontakt geschaltet.

Nicht nur an den Ausgängen der Einzelprogramm-multiplexer sondern auch am Ausgang des Multiplexers für den sendefähigen Transportstrom mit hoher Datenrate (z.B. 38.153 Mbit/s für DVB-C bei 6.9MSymb/s und 64 QAM) muß die Überwachung eingesetzt sein.

Im Falle von DVB-T liegt im SFN (Single Frequency Network) ein zusätzlicher Meßpunkt am Ausgang des MIP-Eintasters (Megaframe Initialisation Packet), um den Inhalt und die Wiederholzeit dieses Synchronisationspaketes für das SFN (Single Frequency Network) zu überwachen.

Alles geschieht immer vor dem Hintergrund, daß der Programmanbieter die Gewissheit hat:

In seinem Verteilnetz (DVB-C, DVB-S oder DVB-T als auch ATSC/8VSB) erreichen die von ihm produzierten Programme mit der von ihm garantierten Bildqualität den Heimzuschauer.

TS Fehlschaltungen werden sofort aufgedeckt und die Qualitätsanalyse garantiert die Einhaltung von Bildqualitätsvorgaben.

Die Lösung dieser Aufgaben liegt im Einsatz des DVQM (siehe auch Abschnitt 1.12.1) mit der Software DTV NETVIEW zur simultanen optionalen Qualitätsüberwachung von bis zu 12 Programmen und des DVRM mit der zugehörigen Monitoring-Software.

Wie in Bild 1.38 gezeigt ist, kann zusätzlich auch der DTV RECORDER-GENERATOR DVRG über die getriggerte Aufzeichnung zur tiefergehenden Signalanalyse im Überwachungssystem eingesetzt sein. Der Transportstrom verläßt so immer mit genau definierter Qualität das Studio in Richtung Heimzuschauer.

Zum erstmaligen Einmessen von Studioanlagen sollten immer wiederholbare TS Sequenzen verwendet werden. Nur so sind vergleichende Messungen zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten möglich. Zu diesem Zweck kann man die bereits MPEG2 kodierten und auf Festplatte gespeicherten Endlossequenzen von MPEG2 MEASUREMENT GENERATOR DVG oder auch von DTV RECORDER GENERATOR DVRG verwenden. So sind Messungen mit wiederholbaren Endlossequenzen entweder als eigenes "Programm" in den sendefähigen TS und damit "in service" möglich oder unter Umgehung des TS MUX direkt in die Zubringerstrecke zum Verteilnetzwerk eingespeist "out of service" durchführbar.

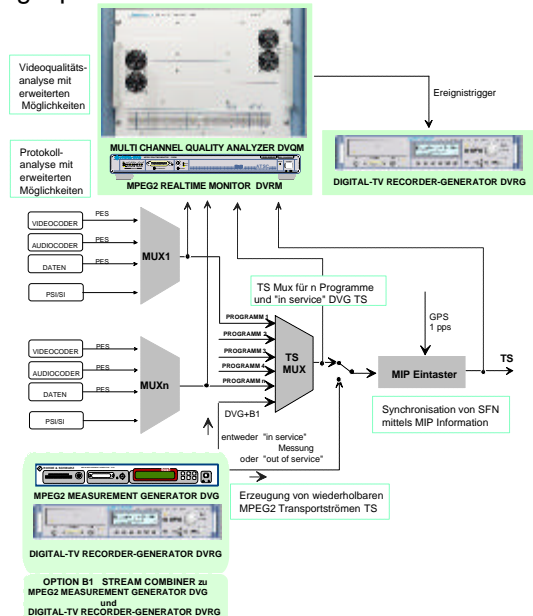


Bild 1.39 Das Transportstrom-Überwachungssystem

1.14.3 Einfache Studioausgangsüberwachung

Sind nur wenige (also nur 2 bis 3) Programme zu überwachen ist der Einsatz eines DIGITAL VIDEO QUALITY ANALYSERS DVQ die kostengünstigste Lösung. Zusammen wiederum mit DVRM und DVRG bietet er dieselben Messmöglichkeiten wie das unter 1.14.2 beschriebene Meßsystem. Zur tiefergehenden Analyse sollte noch die Option DVQ-B1 QUALITY EXPLORER® und die Software QUALITY MONITOR eingesetzt sein. Auch hier können die Triggerausgänge von DVQ und DVRM die getriggerte Aufzeichnung von TS im DVRG steuern.

Die Programme werden nacheinander vermessen. Für ein Programm sind knapp 10 Sekunden Meßzeit vorzusehen, so daß ein Meßzyklus nach 20 bis maximal 30 Sekunden abgeschlossen ist. Dies entspricht zwar nicht einem Echtzeit-Monitoring. Die Unterbrechung der Überwachung der Einzelprogramme sind aber doch so kurz, daß alle kritischen Fehlerereignisse erfaßt werden.

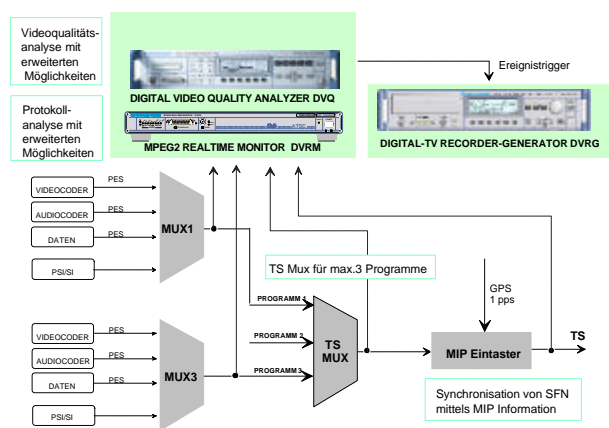


Bild 1.40 Einfache Transportstrom-Überwachung

1.15 Zusammenfassung aller MPEG2 spezifischen Messungen

Meßgerät	Messungen und Parameter
DVG MPEG2 MEASUREMENT GENERATOR 	Meßsignalgenerator für wiederholbare MPEG2 Messungen, diverse Testsequenzen
DVRG DTV RECORDER - GENERATOR 	Meßsignalgenerator für wiederholbare MPEG2 Messungen, diverse Testsequenzen, aufzeichnen und abspielen MPEG2 und ITU-R BT.601 Datenströmen, getriggerte Aufzeichnung
STREAM COMBINER®  Option zu DVG und DVRG	Erzeugen von unterbrechungsfreien TS Endlossequenzen mit Video, Audio und Daten aus vorhanden ES (Elementarströmen) Software ES2Loop (Elementarstrom zur Schleife) passt ES Video und ES Audio in der Länge an.
DVMD MPEG2 MEASUREMENT DECODER 	MPEG2 Transportstrom - Protokollanalysator Echtzeitmessungen
DVRM MPEG2 REAL TIME MONITOR 	MPEG2 Transportstrom - Echtzeit-Protokollüberwachung
STREAM EXPLORER® Option zu DVMD und DVRM 	Darstellung von: Baumstruktur mit allen Syntaxelementen des Gesamt TS, Headerinformationen von TS Paketen, Paketinhalt im hex-Format interpretierte Tabellen.
DVQ DIGITAL VIDEO QUALITY ANALYZER 	Messung der Signalqualität nach MPEG2 Kodierung und Dekodierung, Anzeige von Bildausfall, Bildstillstand, Messung von Datenrate, Temporal- und Spatial-Activity, Tonüberwachung mit Tonausfall links/rechts Descrambling optional
DVQM MULTI CHANNEL QUALITY ANALYZER 	Bildausfall, Bildstillstand, Tonüberwachung mit Tonausfall links/rechts von bis zu 12 Programmen optional: Descrambling Simultane Überwachung der Bildqualität
QUALITY EXPLORER®  Option zu DVQ und DVQM	detaillierte Untersuchung der Elementarströme nach Protokoll, Auswertung der DCT Koeffizienten und der dekodierten Pixelblocks
QUALITY MONITOR Freeware zu DVQ und DVQM	Langzeitüberwachung von Bildqualität, TA, SA und Datenrate der Programme im TS
DTV NET VIEW	Ferngesteuerte Überwachung von bis zu 12 Programmen in einem TS mittels DVQM (oder DVQ) und DVRM oder DVMD über Ethernet einschließlich STREAM EXPLORER® (optional) und QUALITY MONITOR