

CAS-2.v3 24/192

DIGITALER AUDIO-SIGNALUMSCHALTER und VERTEILER

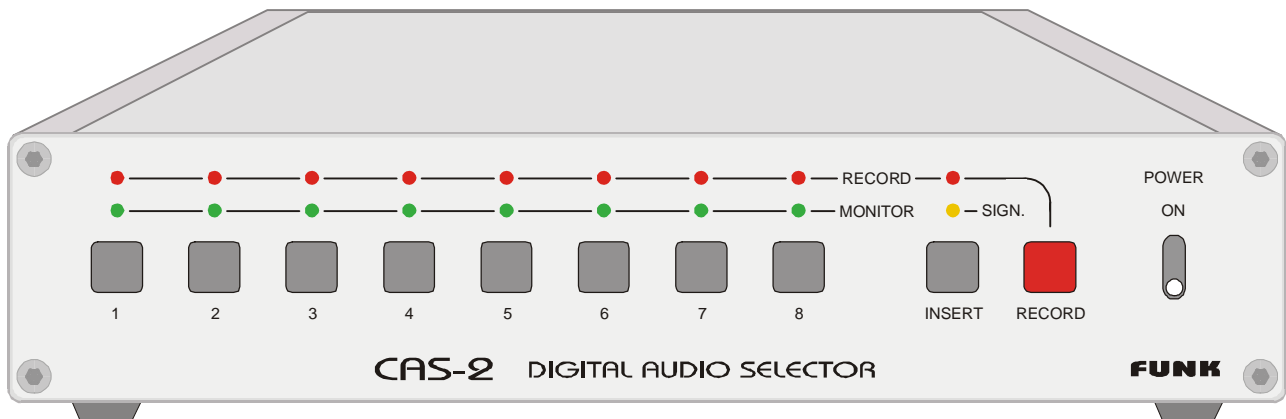


FUNK TONSTUDIOTECHNIK

EINFÜHRUNG

CAS-2.V3 24/192

DIGITALER AUDIOSIGNAL - UMSCHALTER/KONVERTER



VERWENDUNGSZWECK :

Der CAS-2.V3 ist zur Verteilung und Überspielung digitaler Audiosignale zwischen DAT, DCC, CD, D-Box, DAB, MOD, MiniDisc, CD-R, PCM601, Soundkarten, Digital-Analogkonverter etc. konzipiert. Die digitalen Ein- und Ausgänge aller verwendeten Geräte werden in der Regel nur noch mit dem CAS-2.V3 verbunden. Hier erfolgt die zentrale Verwaltung aller Signale. Jede angeschlossene Quelle ist auf jeden Empfänger kopierbar. Das Gerät empfängt, konvertiert und verteilt optische und koaxiale SPDIF-Signale und unterstützt auch das 24-Bit/192 kHz-Format sowie AC-3 auf allen koaxialen Ein- und Ausgängen.

Im Einzelnen bietet der CAS-2 folgende Funktionen:

1. **AUFNAHME**-Signalauswahl aus maximal 8 digitalen Audiosignalen
2. **ABHÖR**-Signalauswahl aus maximal 8 digitalen Audiosignalen
3. Signalverteilung (1 auf 5 oder 1 auf 6) für RECORD-WEG
4. Einschleifmöglichkeit für digitales Effektgerät (Insert) (CAS-2)
5. Konverterfunktionen (Schnittstellenwandlung) opto ⇒ koax oder koax ⇒ opto

Die angewählte Aufnahmequelle und der angewählte Abhöreingang werden über rote/grüne LEDs an der Frontplatte angezeigt. Dies gilt auch für einen zugeschalteten Insert (Einschleifpunkt).

Das Gerät arbeitet in der Standard-Version über die koaxialen Ein- und Ausgänge mit allen üblichen Abtastfrequenzen von 24 kHz...192 kHz. Über die optischen Ein- und Ausgänge von 24..120 kHz.

Der CAS-2.V3 ist für alle im Signalstrom vorhandenen Daten transparent (z.B. Startmarken) und unterstützt daher in allen Ausführungen Signalaufösungen bis zu 24 Bit.

Der Signalumschalter behält seine Einstellungen auch nach dem Ausschalten (wichtig für Schaltuhrbetrieb).

EIN- und AUSGÄNGE

Am Monitorausgang steht ein digitales Abhörsignal zum Anschluss eines externen Digital-Analogwandlers zur Verfügung. Der CAS-2.V3 gestattet die voneinander unabhängige Auswahl von **Aufnahme-** und **Wiedergabesignal**.

Zusätzlich ermöglicht der CAS-2 auch den Anschluss eines externen, digitalen Bearbeitungsgerätes in den Aufnahmeweg, wenn es mit dem üblichen SPDIF-Format arbeitet. Dies kann ein digitaler Pegelsteller, Kompressor, Abtastratenwandler, Soundkarte usw. sein). Dieser digitale "INSERT" kann von der Frontplatte aus durch Tastendruck zu- oder abgeschaltet werden.

Monitor- und Record-Ausgänge sind normgerecht mit Ausgangsübertragern ausgerüstet und daher untereinander und nach Masse galvanisch getrennt. Durch diese Maßnahme werden "Brummschleifen" durch unterschiedliche Massepotentiale der angeschlossenen Geräte sicher verhindert.

Der CAS-2.V3 ist mit einem kurzschlussfesten, schutzisolierten Netztrafo nach VDE ausgerüstet. Das Gerät besitzt daher auch im Gehäuseinnern keine Schmelzsicherungen.

EINGÄNGE :

8 x Consumerformat „SPDIF“. Jeder der 8 Eingänge ist für den Anschluss von CD, DAT, DCC, MOD, CD-R, DVD, DAB, PCM601, D-Box, MiniDisc etc. geeignet. Folgende Eingangsausführungen sind lieferbar :

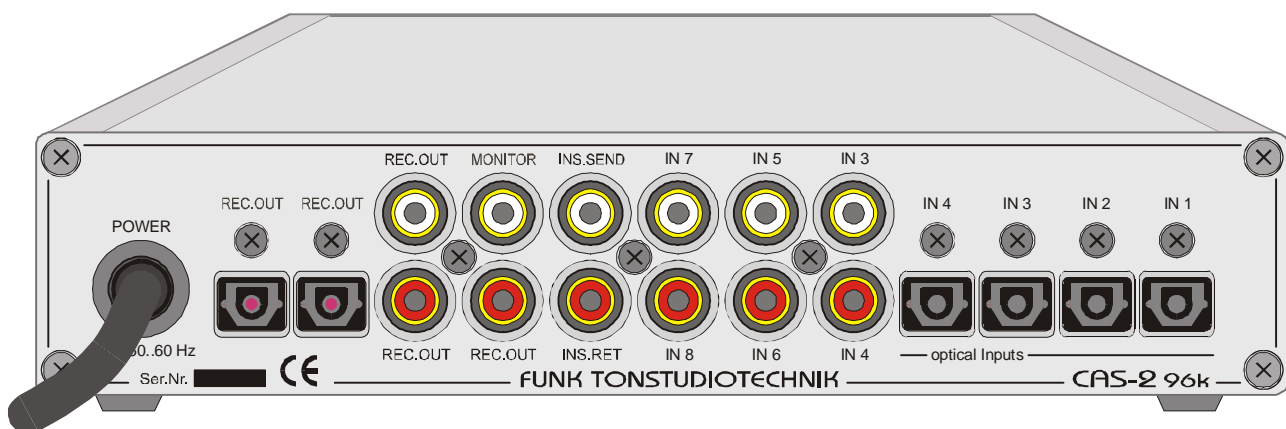
1. CAS-2.V3 a: 4 x koaxial Cinch, 4 x optisch Toslink
2. CAS-2.V3 b: 5 x koaxial Cinch, 3 x optisch Toslink
3. CAS-2.V3 c: 6 x koaxial Cinch, 2 x optisch Toslink

Die Version Ihres CAS-2.V3 ist auf dem Typenschild (Gehäuseboden) ersichtlich. Die Eingangskonfiguration des Gerätes kann auch nachträglich durch interne Jumper (Steckverbinder) in eine der drei Grundvarianten a, b oder c umgerüstet werden (siehe auch Kapitel „Konfiguration der Eingänge“).

AUSGÄNGE : 5 **Recordausgänge** SPDIF (3 x koaxial Cinch erdfrei und voneinander isoliert, 2 x optisch Toslink) für Anschluss von CD-R, DAT, DCC, MOD, PCM601, MiniDisc etc.

1 **Monitorausgang** (koaxial Cinch erdfrei).

INSERT : SEND : 1 x SPDIF (koaxial Cinch)
RETURN : 1 x SPDIF (koaxial Cinch)

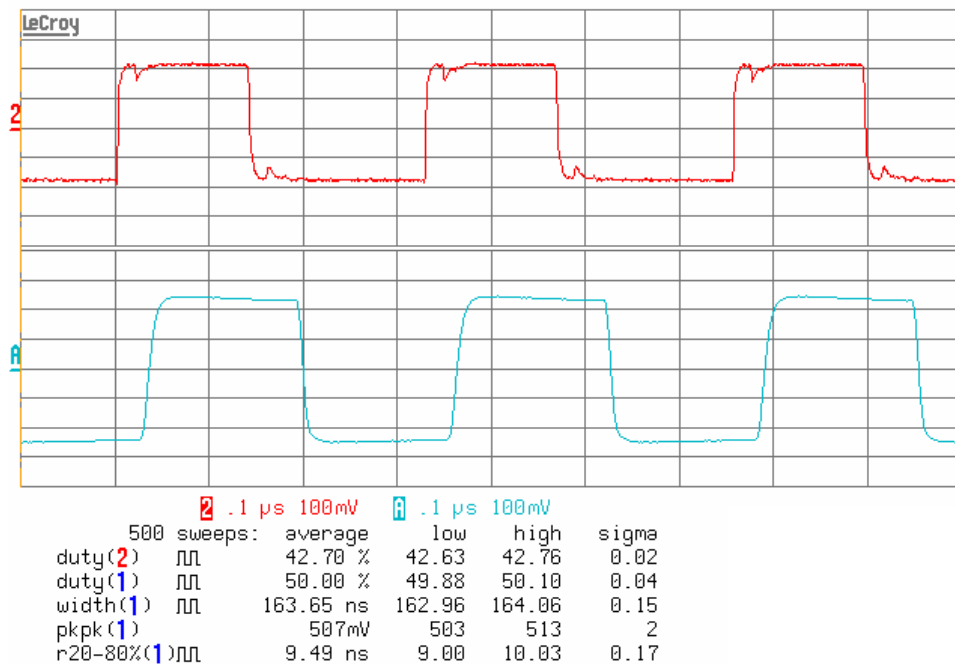


Rückwand CAS-2.V3

SIGNALQUALITÄT

EIN- und AUSGANGSVERSTÄRKER :

Der CAS-2.V3 ist nicht nur als Aufnahmesignal-Umschalter, sondern vor allem als hochwertige **Monitor-Matrix** in Verbindung mit einem externen D/A-Wandler konzipiert. Um die dafür erforderliche hohe - Signalqualität zu garantieren, arbeiten alle Ausgänge im Gerät mit einer automatischen "Duty-Cycle"- Nachregelung (positive und negative Pulsweiten werden einander angeglichen). Dadurch wird die Bit-Breite (Tastverhältnis) auch bei sehr unterschiedlichen Eingangspegeln und verschiedenen Anstiegs - und Abfallzeiten des am Eingang anliegenden Signals weitgehend konstant gehalten. Dies gilt auch für den Insert (Einschleifweg) .



Oben stehendes Diagramm veranschaulicht die Arbeitsweise der Duty-Cycle-Regelung. Die obere Kurve ist ein Eingangssignal mit ca. 7,3% verschobenem Tastverhältnis (oberste Zeile der Messwerte). Die untere Kurve zeigt das vom CAS-2.V3 korrigierte, saubere Ausgangssignal mit einer Duty-Cycle-Symmetrie von typisch 50 % (2...5. Zeile der Messwerte) ! Gut zu erkennen sind auch die genau definierten, überschwingungsfreien Anstiegs- und Abfallzeiten sowie die sehr geringe Verzögerungszeit zwischen Ein- und Ausgang.

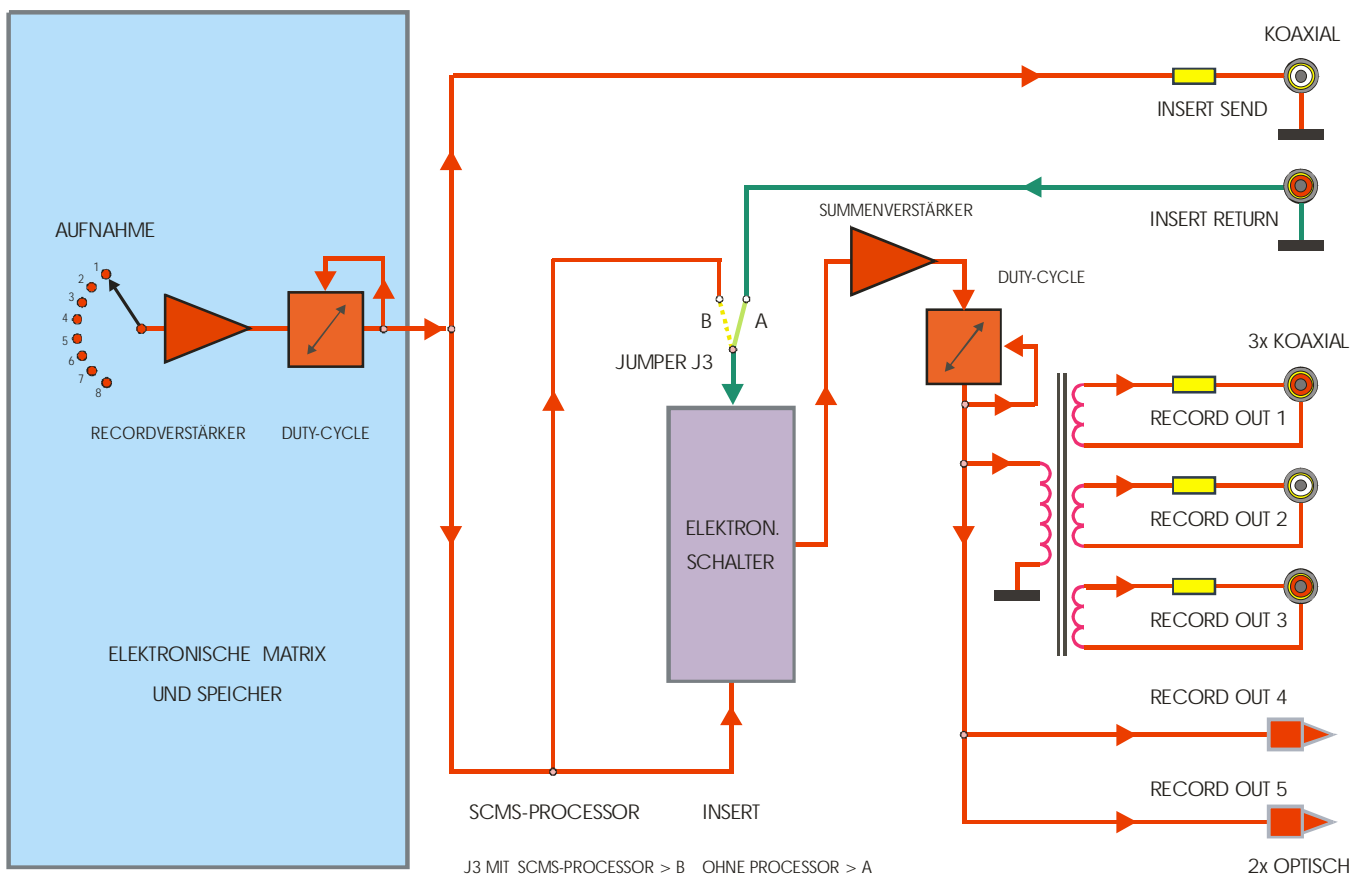
Alle Verstärkerstufen sind auf minimalstes Jitter optimiert. Die Verzögerungszeit für den Monitorweg von einem Eingang direkt zum Ausgang beträgt ca. 40 nS (Nano-Sekunden) und ca. 60 nS für den Recordweg. Bei zugeschaltetem Insert addieren sich weitere 30 nS. Durch diese extrem kurzen Verzögerungszeiten ist selbst das Einfügen in vernetzte, synchrone Studioanlagen möglich.

AUFNAHME-SIGNALWEG

RECORD-SIGNALWEG :

Wird der Einschleifweg des CAS-2.V3 nicht benötigt, kann der INSERT-SEND auch als zusätzlicher (6.) **Aufnahmeausgang** verwendet werden. Dieser INSERT-SEND führt immer das gleiche Signal wie die 5 Aufnahme-Ausgänge.

ÜBERSPIELSIGNALWEG CAS-2.V3



BEDIENUNG

SIGNALQUELLEN-ANWAHL:

Abhörenwahl (Monitor)

In der Regel ist der Monitorausgang mit dem Eingang eines externen Digital/Analog-Wandlers verbunden, das heißt : sämtliche an den Eingängen des CAS-2 angeschlossenen Geräte können durch Druck auf eine der 8 Eingangstasten abgehört werden.

Die Anwahl eines Eingangssignals für die Monitor-Ausgänge erfolgt durch Tastendruck auf die Eingangstaster "IN 1...IN 8". Eine grüne Leuchtdiode (untere LED-Reihe) zeigt jetzt an, welcher Eingang auf den Monitorausgang durchgeschaltet wird.

Aufnahmeanwahl (Record)

Die Record-Ausgänge 1..5 sind normalerweise mit den Eingängen der aufzeichnenden Geräte (DAT-Recorder, DCC-Recorder, MiniDisc etc.) verbunden.

Die Anwahl eines Eingangssignals (Signalquelle) für die 5 Record-Ausgänge erfolgt immer gemeinsam durch Tastendruck auf die Shift-Taste "RECORD"(ganz rechts) und gleichzeitiger Betätigung der gewünschten Eingangstaste "IN 1...IN 8". Alle Record-Ausgänge untereinander führen immer das gleiche Signal, werden also immer von einer gemeinsamen Quelle gespeist.

Eine rote Leuchtdiode zeigt jetzt an, welches Eingangssignal auf die Record-Ausgänge durchgeschaltet wird (obere LED-Reihe).

Insert Record

Die Wahl des Insert für die RECORD-Ausgänge erfolgt durch Betätigen der Shift-Taste „RECORD“ und gleichzeitigen Druck auf die „INSERT“-Taste.

Eine rote LED über der Insert-Taste zeigt an, dass der Einschleifweg aktiviert wurde.

Löschen der INSERT-Funktion

Die Shift-Taste "RECORD" und "INSERT" gleichzeitig drücken.

LAUFZEITVERZÖGERUNG :

Um den CAS-2.V3 auch in vernetzten synchronisierten Studioanlagen zu betreiben, wurde die Signallaufzeit zwischen Eingang und Ausgang minimal gehalten. Die Verzögerung liegt beim CAS-2.V3 bei ca. 40nS (Monitorweg) und 60nS (Recordweg).

PROZESSOR - ANZEIGEFUNKTION :

Zur Information über die Synchronisation des internen COPYPROZESSORS besitzt der CAS-2 PRO/PRO-PH über der Insert-Taste eine Leuchtdiode mit der Bezeichnung „SIGN“. Diese signalisiert bei eingeschalteter Insertfunktion folgende Zustände :

SIGN - LED : *aus* ⇒ kein interner Copyprozessor installiert oder interner Copyprozessor kann sich nicht auf das angewählte Eingangssignal synchronisieren
 gelb ⇒ gültiges Eingangssignal für Copyprozessor angewählt, Signal korrekt synchronisiert (Copyprozessor arbeitet)

Die SIGN-LED ist abgeschaltet, solange der INSERT nicht aktiviert wurde !

Wichtig: Der interne COPYPROZESSOR darf nach heutiger Gesetzeslage nicht mehr im CAS-2.V3 installiert werden!

KONFIGURATION DER EINGÄNGE

Die Eingangskonfiguration kann im CAS-2.V3 auch nachträglich geändert werden. Außer einem Kreuzschlitzschraubendreher Philips Größe **PH1** und einem Innensechskantschlüssel **2,5 mm** ist dafür kein weiteres Werkzeug erforderlich.

UMRÜSTUNG :

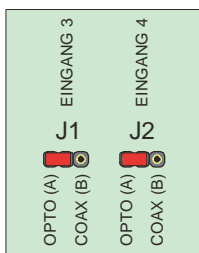
ACHTUNG ! Ziehen Sie als erstes den Netzstecker aus der Steckdose!!

Entfernen Sie auf der Front zwei Innensechskantschrauben und auf der Rückwand zwei Kreuzschlitzschrauben auf der linken Gehäuseseite (von vorn gesehen). Sie können jetzt die linke ALU-Gehäusewand vorsichtig nach links abziehen. Das Deckelblech kann jetzt ebenfalls nach links abgezogen werden.

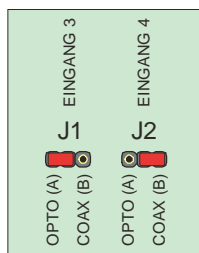
Auf der Hauptplatine befinden sich in der linken Hälfte zwei rote oder schwarze "JUMPER" **J1** und **J2** (umsteckbare Verbindungen). Mit Hilfe dieser beiden Jumper können Sie für die Eingänge 3 und 4 zwischen optischer oder koaxialer Eingangsbuschse wählen.

Jumper 1 ist für Eingang 3 zuständig und Jumper 2 wählt die Konfiguration für Eingang 4 aus. Position „A“ bedeutet ⇒ optischer Eingang und Position „B“ bedeutet ⇒ koaxialer Eingang.

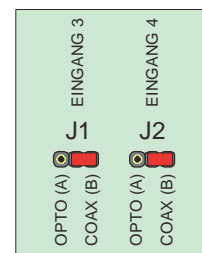
Stecken Sie die erforderlichen JUMPER von Position "A" nach Position "B" oder umgekehrt.



CAS-2/Version "a"



CAS-2/Version "b"



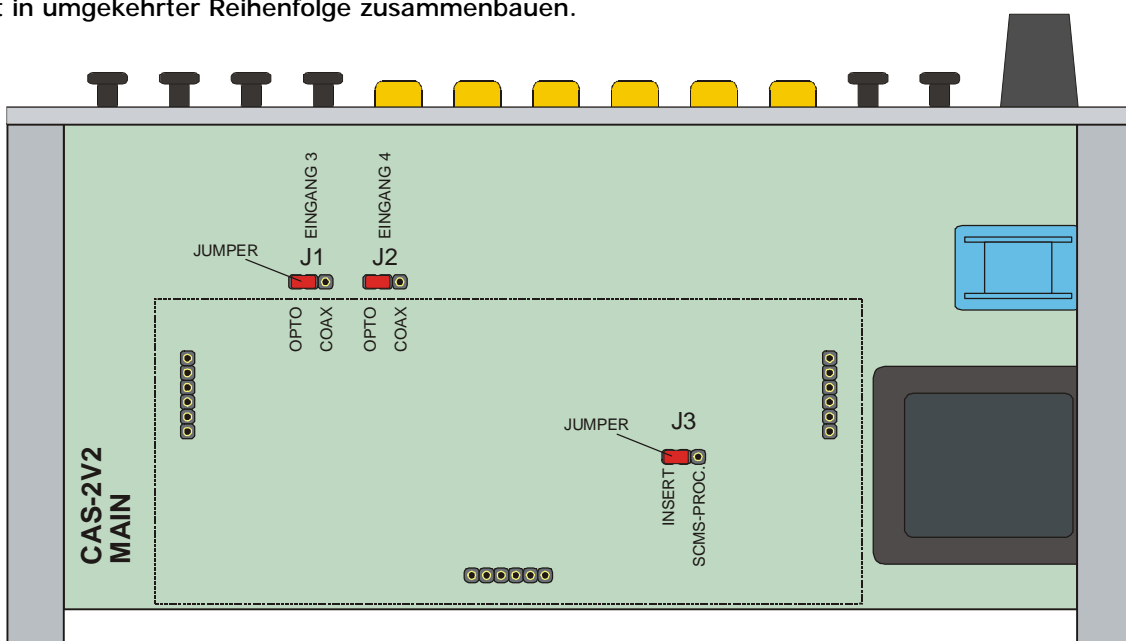
CAS-2/Version "c"

4 Opto- und 4 Koaxialeingänge

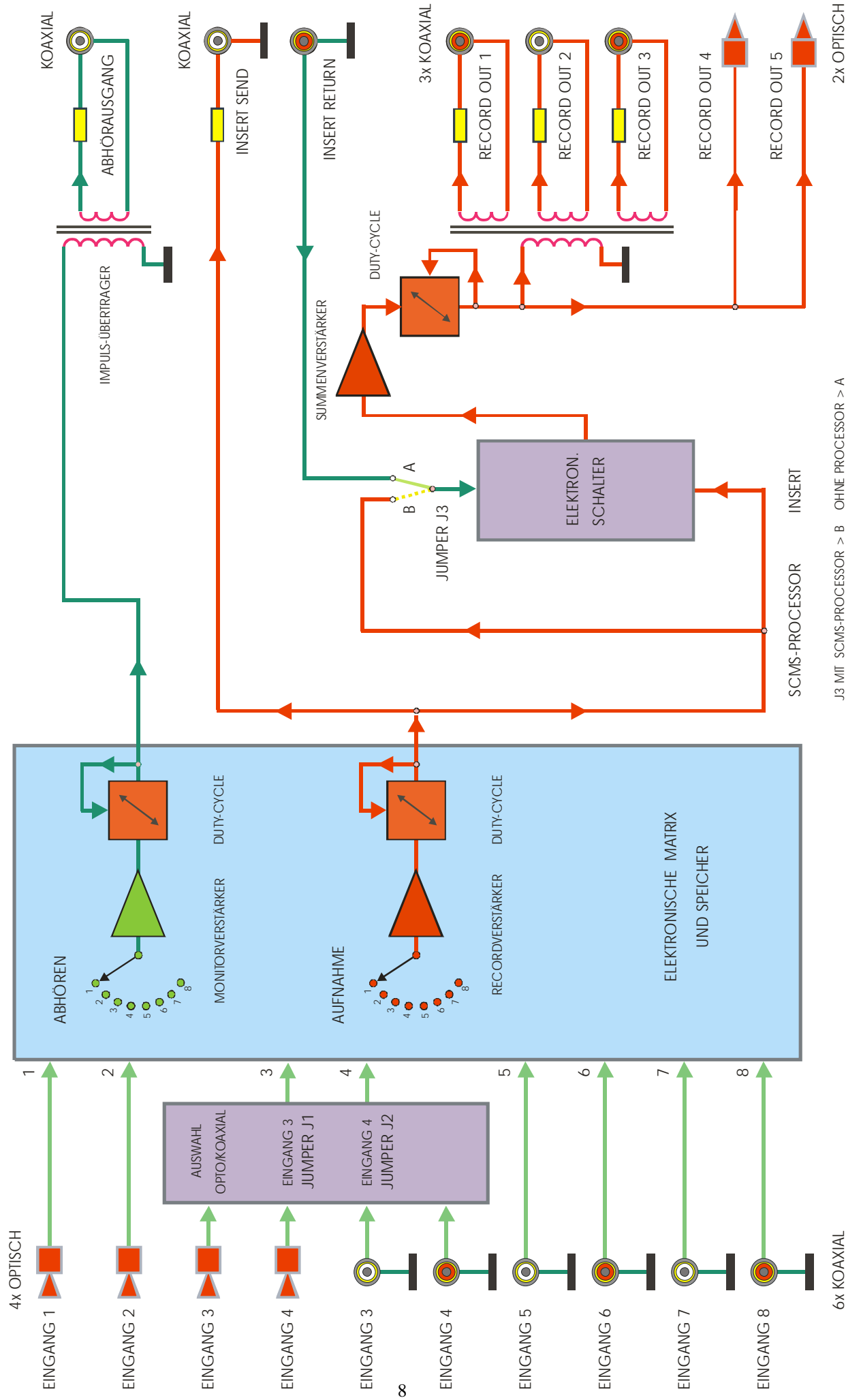
3 Opto- und 5 Koaxialeingänge

2 Opto- und 6 Koaxialeingänge

Gerät in umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.



AUDIO-BLOCKSCHALTBIKD CAS-2.V3

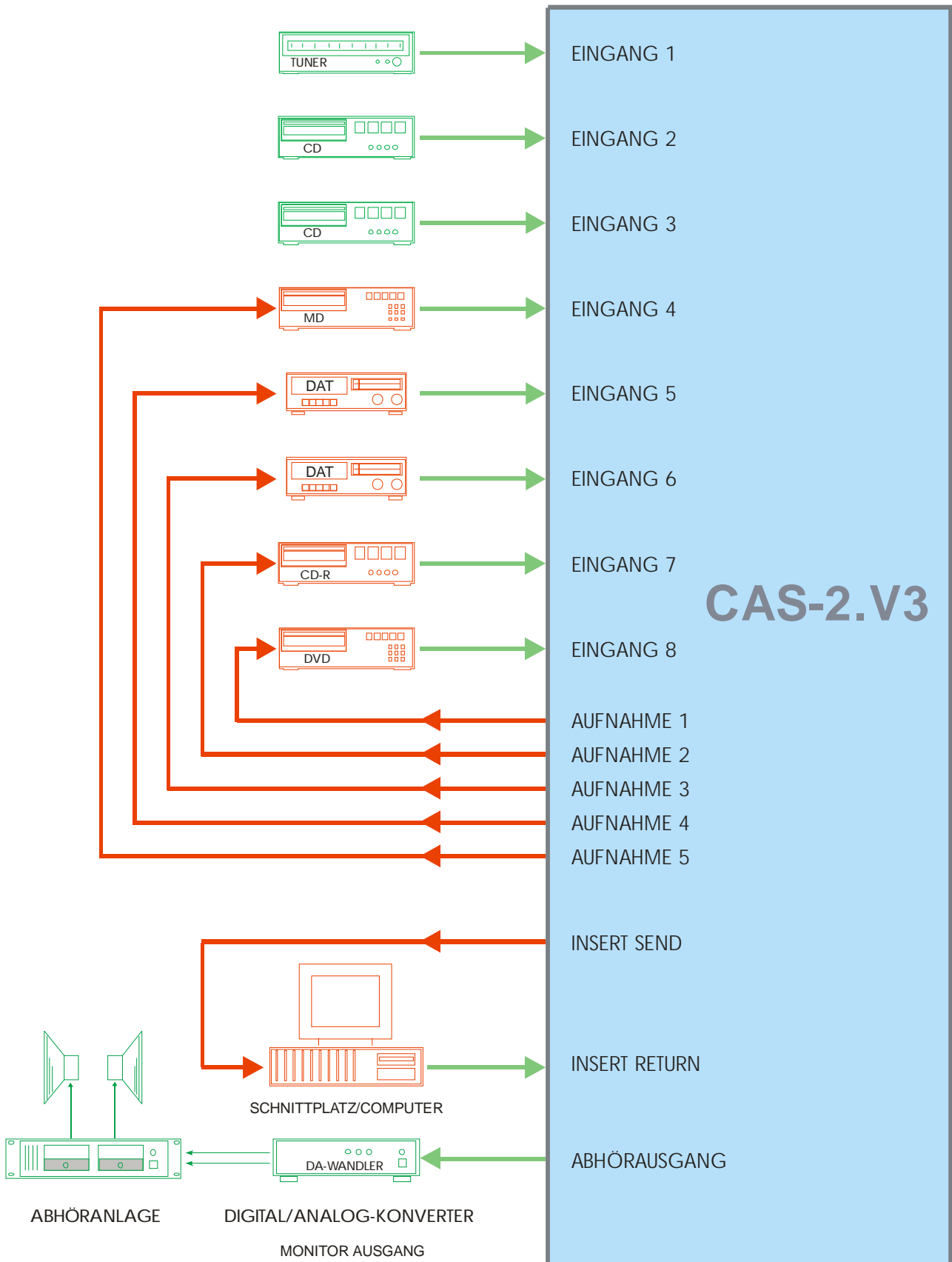


J3 MIT SCMS-PROCESSOR > B OHNE PROCESSOR > A

2x OPTISCH

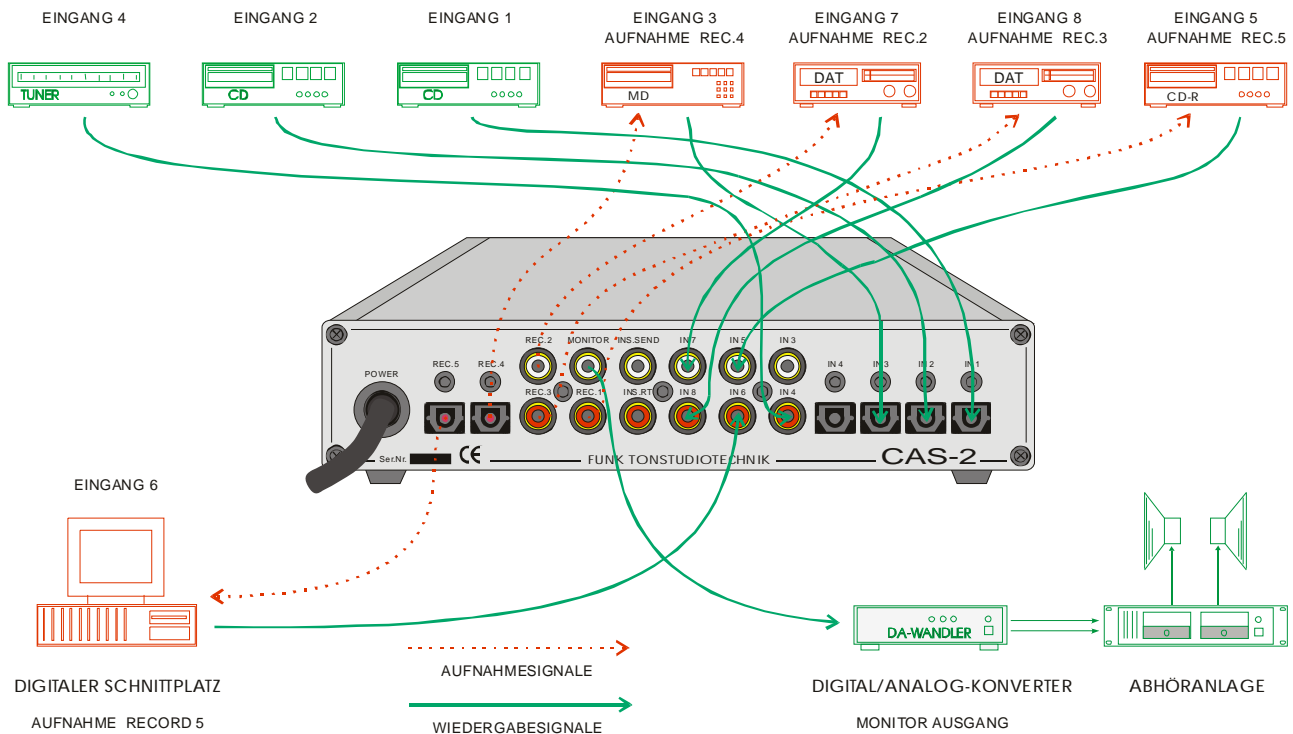
6x KOAXIAL

ANSCHLUSSBELEGUNG (BEISPIEL)



ANSCHLUSSBELEGUNG

ANSCHLUSSBEISPIEL für eine Ausführung CAS-2.V3 b mit drei optischen Eingängen :



Die Abbildung zeigt eine typische Anschlussbelegung für eine Konfiguration aus CAS-2.V3 und D/A-Wandler sowie 8 zusätzlichen Geräten (nur digitale Audioleitungen dargestellt).

Jeder der Eingänge 1...8 ist grundsätzlich für alle digitalen Signalquellen im SPDIF-Format (CD, DAT, DCC, MOD, DVB, DAB, MiniDisc etc.) sowie auch für AC-3 geeignet.

Bei diesem Verkabelungsvorschlag kann am Monitorausgang über den D/A-Wandler jedes der 8 am CAS-2.V3 angeschlossenen Geräte abgehört werden (**grüne LED** auf Frontplatte zeigt abgehörte Quelle an).

Gleichzeitig kann über die Record-Ausgänge, unabhängig von der Monitoranwahl, auf DAT-Recorder 1, DAT-Recorder 2, MD-Recorder, CD-Recorder und den digitalen Schnittplatz ein beliebiges Signal aufgezeichnet werden (**rote LED** auf Frontplatte zeigt aufgezeichnete Quelle an).

Wird die INSERT-Funktion nicht zum Einschleifen von Bearbeitungsgeräten genutzt, kann der INSERT-Ausgang als zusätzlicher RECORD-Ausgang benutzt werden. Am INSERT-Ausgang steht immer das angewählte "RECORD"-Signal zusätzlich zur Verfügung.

DIGITALE AUDIO - SIGNALLEITUNGEN

SIGNALQUALITÄT :

In der digitalen Audiotechnik werden nur "ja" und "nein" -Informationen verarbeitet. Das bedeutet jedoch nicht, dass bei der Übertragung digitaler Signale keine Fehler oder Klangveränderungen entstehen können. Geringste Unterschiede im Zeitabstand zwischen den "ja-nein"-Informationen (Bits), die beim Empfänger ankommen, können auf die Qualität der Signale einen hörbaren Einfluss haben. Diese zusätzlichen, z.B. durch Rauschen verursachten Zeitungenauigkeiten (Jitter) entstehen in der Regel bei der optischen Signalübertragung mehr als bei koaxialen Verbindungen.

Solange die Digitalsignale von einem Speichermedium in ein anderes übertragen werden, kann man davon ausgehen, dass die kopierten Signale bei jeder üblichen Übertragungsart absolut identisch mit dem Original sind.

Werden die digitalen Informationen jedoch während der Übertragung gleichzeitig in Analogsignale zurückgewandelt (D/A-Wandler) oder ein Abtastratenwandler verwendet, sollte man der Leitungsart- und Führung mehr Beachtung schenken (Leitungsführung so kurz wie möglich).

LICHTLEITERKABEL :

Übliche Kunststoff-Lichtleiterkabel sollten nicht wesentlich länger als 5 m sein, da die Dämpfung der Lichtsignale in Kunststoff-Lichtleitern relativ stark ist. Der Vorteil der Lichtleitung ist ihre Störunanfälligkeit für elektromagnetische Felder. Außerdem ist eine vollkommene Potentialtrennung der verbundenen Geräte möglich. "Brummschleifen" können dadurch vermieden werden. Für Kopierzwecke ist daher das Lichtleiterkabel gut geeignet. Für digitale Verbindungen, an deren Ende ein D/A-Wandler oder Abtastratenkonverter steht, sollte bei hohen Ansprüchen an die Signalqualität auf Lichtleiter verzichtet werden.

KOAXIAL - LEITUNGEN :

Bei koaxialer Übertragung sind auch größere Leitungslängen möglich, jedoch sollte dann der Wellenwiderstand der Übertragungsleitung sehr genau eingehalten werden um Probleme mit der zeitkritischen Decodierung zu vermeiden. Bei mehr als 10 m Kabellänge sind Abweichungen des Wellenwiderstandes (75Ω) der Leitung unter 5% zu halten (auch für kürzere Leitungen zu empfehlen). Störungen durch Jitter sind bei koaxialen Verbindungen in der Regel geringer als bei optischer Signalübertragung. Daher sind koaxiale Leitungen sowohl für digitale Überspielungen als auch für die Signalführung zum D/A-Wandler gut geeignet.

AES/EBU (AES-3) - LEITUNGEN :

Die größten Entfernungen (100 m und mehr) können mit AES/EBU-Signalen überbrückt werden. Die Leitungsführung erfolgt hier symmetrisch und mit hohem Pegel über 2 verdrehte Adern (110Ω Wellenwiderstand). Übliche symmetrische Mikrofonleitungen liegen mit ihrem Wellenwiderstand etwa in dieser Größenordnung und können mit Einschränkung verwendet werden. Für höchste Übertragungsqualität und größere Entfernungen sollte aber auch hier auf möglichst genau 110Ω Wellenwiderstand der Leitung geachtet werden. Symmetrische AES/EBU-Verbindungen sind sowohl für die Signalführung zum D/A-Wandler als auch für Kopierzwecke sehr gut geeignet. Diese Übertragungsart ist vor allem im professionellen Bereich üblich. Diese Signale sind mit dem CAS-2.V3 nur in Verbindung mit entsprechenden Konverterkabel nutzbar.

CAS-2.V3 TECHNISCHER ANHANG (JITTER-MESSUNGEN)

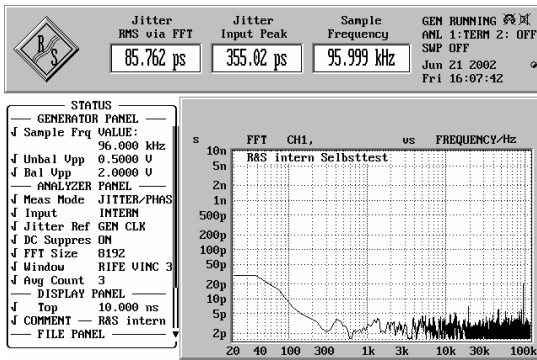


Bild 1 :

Bei der digitalen Audiosignalübertragung wird die Tonqualität hauptsächlich durch kurzzeitige Zeitverschiebungen (Jitter) der einzelnen Flanken verschlechtert. Für hochwertige Übertragung sollte der Jitter daher so gering wie möglich sein.

Auf dem Messschrieb links ist das Jitterspektrum des Testgerätes (Rhode & Schwarz UPL) selbst dargestellt. Alle Skalierungen der Messschriebe sind identisch. Es wurde der Messbereich von wenigen Hz bis zu 120 kHz ausgewertet. Taktfrequenz 96 kHz.

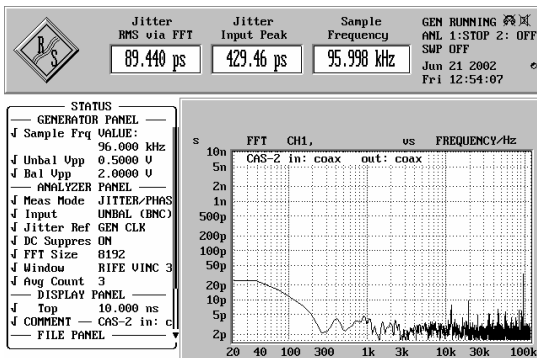


Bild 2 :

Messung am Monitorausgang des CAS-2.V3 bei 96 kHz Taktfrequenz. Trotz der sehr hohen Auflösung des Messgerätes ist kaum eine Erhöhung des Jitters am Spektrum auszumachen. Die Messwerte liegen nahe an den Messgrenzen des Testgerätes. Der Spitzenwert des Jitters liegt bei etwa 500 pS (Piko-Sekunden) und der Effektive Jitter unter 100 pS (10^{-12} Sekunden!). Die Einspeisung erfolgte über einen Koaxial-Eingang.

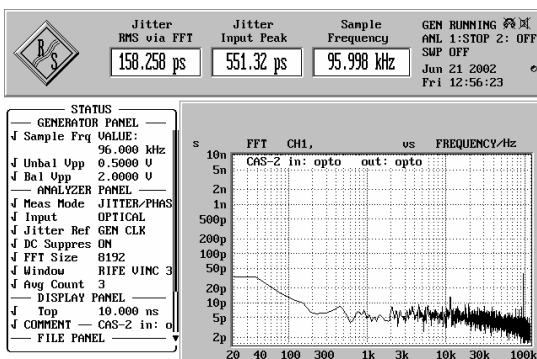


Bild 3 :

Messung an den optischen Recordausgängen des CAS-2 bzw. CAS-2 PRO ebenfalls bei 96 kHz Taktfrequenz. Trotz der sehr hohen Auflösung des Messgerätes ist nur eine geringe Erhöhung des Jitters am Spektrum gegenüber Bild 1 auszumachen. Auch hier liegt der RMS-Jitter sehr niedrig unter 200 pS ! Die Einspeisung erfolgte hier über einen optischen Eingang.

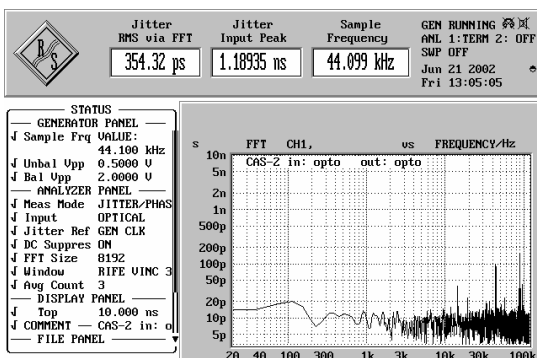


Bild 4 :

Messung am optischen Recordausgang des CAS-2.V3 mit 44,1 kHz Taktfrequenz. Die Einspeisung erfolgte über einen optischen Eingang.

Der effektive Jitter liegt bei 350 pS und hat bei der Überspielung keinerlei Bedeutung.

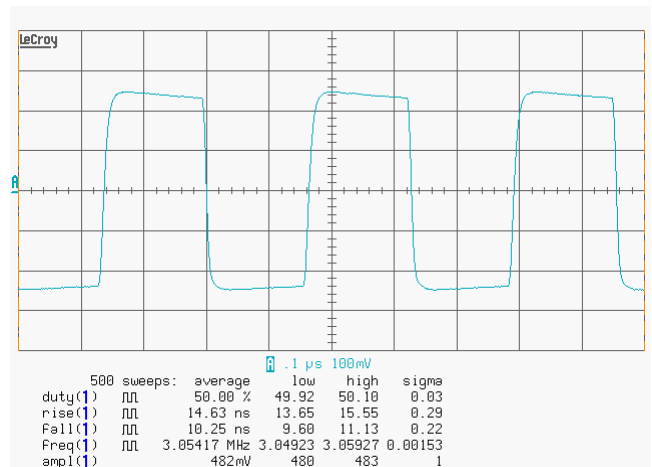
CAS-2.V3

Technische Daten :

Eingänge 8x :	4..6 x SPDIF (Cinch)
.....	2..4 Lichtleiter (Toslink)
Ausgänge Record 5x :	3 x SPDIF (Cinch)
.....	2 x Lichtleiter (Toslink)
Ausgang Monitor :	1 x SPDIF (Cinch)
Insert Record :	Send 1 x SPDIF (Cinch)
.....	Return 1 x SPDIF (Cinch)
Verzögerungszeit Monitor-Signalweg :	Eingang zum Ausgang 26 nS
Verzögerungszeit Record-Signalweg :	Eingang zum Ausgang 49 nS
zusätzliche Verzögerung bei angewähltem Insert :	< 10 nS
zus. Verzögerung bei angewähltem Copyprocessor : ..	< 300 nS (1,5 UI)
Anstiegszeit Ausgang :	10 nS
Eingangsspannung SPDIF (Cinch) :	200 mV bis 1,5 V
Eingangs-Impedanz SPDIF :	75 Ω asymmetrisch
Ausgangsspannung SPDIF (Cinch) :	500 mV
Ausgangs-Impedanz SPDIF Out (Monitor/Record) :	75 Ω asymmetrisch erdfrei (Übertrager)
Ausgangs-Impedanz SPDIF Out (Insert) :	75 Ω asymmetrisch
Unterstützte Abtastraten (Samplingfrequenz) :	24 kHz... 192 kHz über alle coaxialen Ein- und Ausgänge
Unterstützte Abtastraten (Samplingfrequenz) :	24 kHz... 120 kHz über alle optischen Ein- und Ausgänge
Leistungsaufnahme :	max. 3 VA, typ. 1,6 VA
Stromversorgung :	180...260 V / 50...60 Hz (115 V / 60 Hz auf Anfrage)
Netzanschluss :	Netzleitung 2,0 Meter mit Schukoformstecker
Schutzklasse :	2
Abmessungen in mm :	200mm x 45mm x 174m (Breite X Höhe x Tiefe)
Gewicht :	1400 g

Nebenstehendes Bild zeigt das Oszillogramm eines typischen digitalen Ausgangs des CAS-2.V3 bei normgerechtem Abschluss mit 75 Ω. Eingespeist wurde ein Taktsignal mit 3 MHz Grundfrequenz. Gut zu erkennen: die schnellen und sauberen Flanken. Das Tastverhältnis (Duty-Cycle) beträgt genau 50%. Die Anstiegszeit beträgt 10...15 nS (Nanosekunden).

Skalierung : vertikal 100 mV/Rasterlinie
 horizontal 100 nS/Rasterlinie



Sämtliche Eingänge werden stummgeschaltet, solange der zulässige Signalpegel unterschritten wird. Diese Schaltung arbeitet mit ca. 10 % Hysterese. Hierdurch wird ein eventuelles Zu- und Abschalten bei nicht konstantem Eingangspegel ausgeschlossen. Zusätzlich wird dadurch auch die Leistungsaufnahme reduziert und elektrische Störfelder, verursacht durch momentan nicht benutzte Eingangssignale, im CAS-2.V3 vermieden.