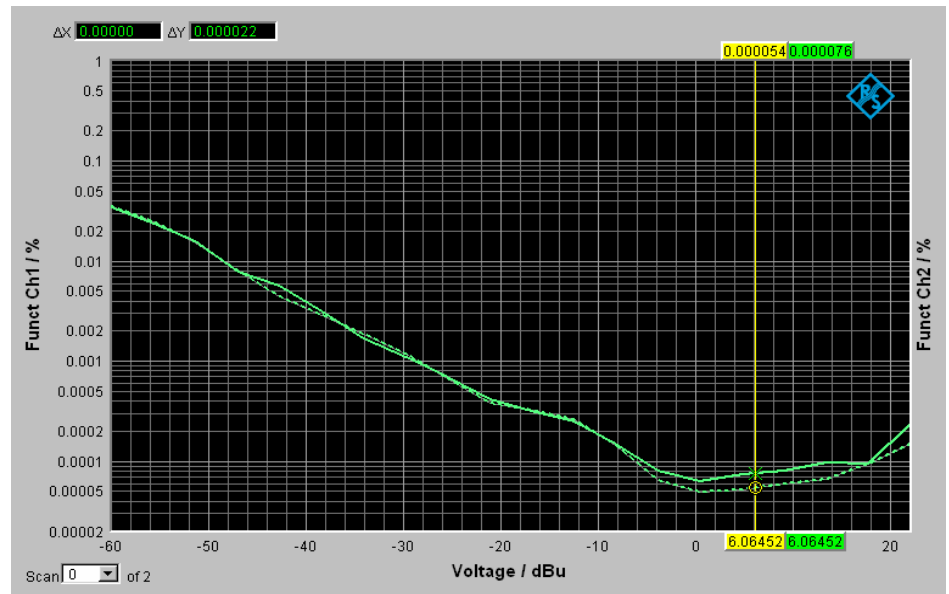


LAP-2.V2 AUDIO-SIGNALQUALITÄT

Dieser Messschrieb zeigt kanalgetrennt die typischen, extrem geringen Nichtlinearitäten bei einer Verstärkung von 1 [0 dB] (Volumen am Rechtsanschlag) und verschiedenen Eingangsepegeln am LAP-2.V2.

Untere Skala zeigt den Pegel, linke Skala die zugehörigen THD-Werte berechnet aus $k2..k9$ in %. Von -10...+20 dBu Leitungspegel liegen die THD-Werte beider Kanäle unter 0.0002%! Selbst bei Signalen um -60 dBu, dies entspricht z.B. den leisesten, kaum noch hörbaren Stellen in einer Symphony-Orchester-Aufnahme, betragen die gesamten THD-Verzerrungen weniger als 0,04%. Das Minimum liegt bei Eingangssignalen von +6,0 dBu

(ca. 1,55 Volt), durch Cursor markiert, in der Größenordnung von $< 0.00008\%$ und ist für Pegelsteller im Digital-Audiobereich bis heute nicht erreichbar. Die meisten der im HiFi-Bereich verwendeten Verstärker zeigen bei solch einem Test Verzerrungen die 1..3 Größenordnungen höher liegen. Selbst der verwendete "Rhode & Schwarz" Audio-Analyzer UPV, der zu den besten Testgeräten für solche Messungen überhaupt gehört, stößt hier fast an seine Auflösungsgrenzen.



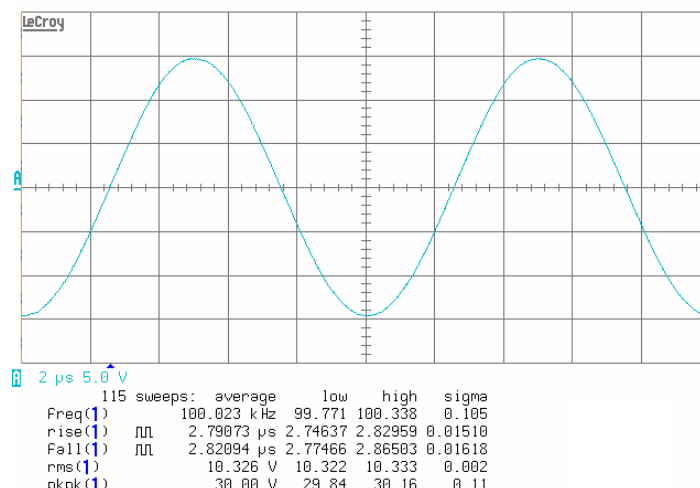
Einflüsse des Netzteils auf die Signalqualität

Erheblicher Aufwand wurde in der Stromversorgung des Gerätes geleistet um auch noch so geringe Störungen nicht in die Audiomasse zu speisen. Das integrierte Netzteil erzeugt extrem stabile und reine Versorgungsspannungen (das Brummen und Rauschen der Versorgungsspannungen liegt bei Vollast unter $50\mu V$!). Die digitalen Steuerungen haben eine eigene Stromversorgung sowie weitgehend eine eigene Masse. „Ultra-Low-Drop“- Schaltungen für alle Versorgungsspannungen lassen nur geringe Wärme im Gerät entstehen (Ultra-Low-Drop = extrem geringe Spannungs- und Leistungsverluste zwischen Eingang und Ausgang einer Spannungs-Stabilisierungsschaltung). Im Gegensatz zu vielen anderen Lösungen hat der LAP-2.V2 nur eine geringe Leistungsaufnahme von ca. 5 W. Neben dem Umweltaspekt kommt dies auch der Lebensdauer des Gerätes zu Gute.

6.5 VERSTÄRKERPFAD E :

Der LAP-2.V2 hat einen typischen Frequenzgang von unter 1Hz...800 kHz -3 dB. Selbst extrem kurze Signalimpulse mit hoher Amplitude werden daher sauber verarbeitet und können den Verstärker nicht überfordern. Transiente Intermodulationsverzerrungen treten durch die sehr schnell arbeitenden Verstärkerstufen praktisch nicht auf.

Testsignal Bild 1: Großsignalbandbreite des LAP-2.V2. Sinussignal 100 kHz bei einem Pegel von ca. 10V RMS bzw. 30Vpp (entspricht ca. +22 dBu Leitungspegel). Selbst größte Audiosignale mit höchsten Frequenzen weit über dem Hörbereich können die Verstärker sauber übertragen. Diese Messkurve zeigt, dass der Vorverstärker ideal auch für die neuesten Digital-Audio-Quellen, welche mit bis zu 192 kHz Abtastrate arbeiten, eingesetzt werden kann.



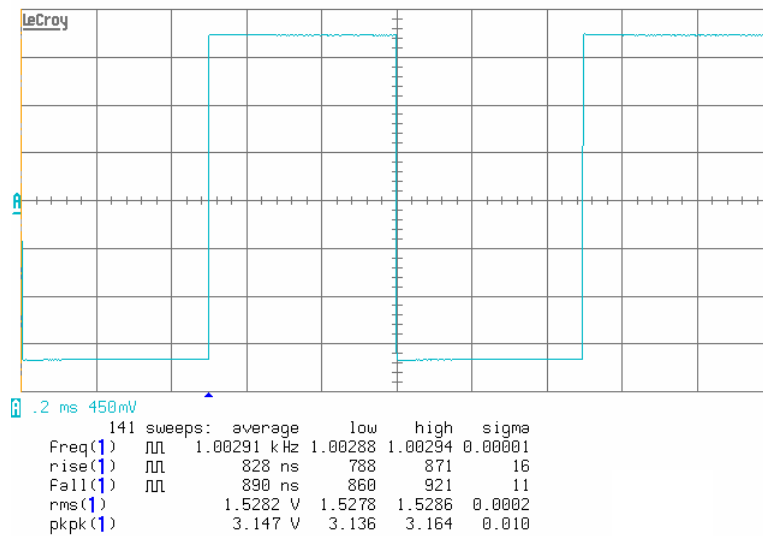
AUDIO-SIGNALQUALITÄT

Verstärkerpfade :

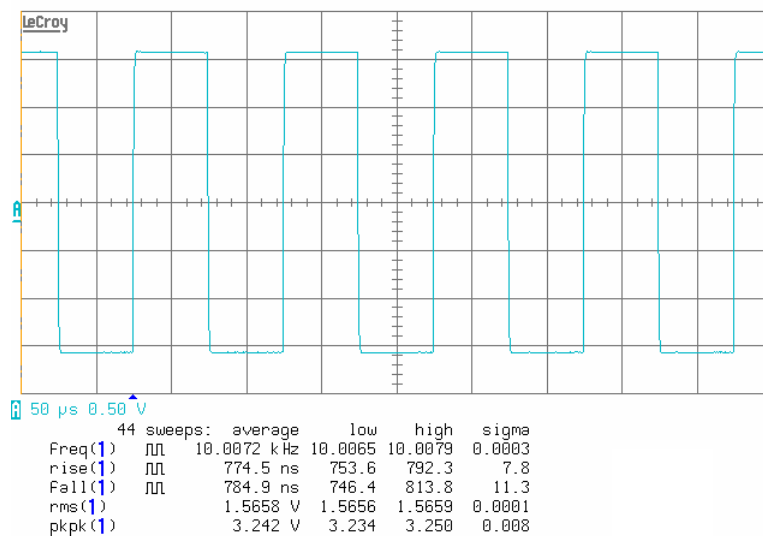
Der LAP-2.V2 ist mit sehr breitbandigen Verstärkerzügen ausgestattet, die eine außergewöhnliche, sehr phasenreine Signalübertragung gewährleisten. Dies belegen eindrucksvoll nachfolgende Messschriebe. Angesteuert wurde der auf 0 dB Verstärkung (Eingangssignalpegel = Ausgangssignalpegel) eingestellte LAP-2.v2 mit Rechtecksignalen eines Pulsgenerators. Aufgezeichnet wurden die Ausgangssignale mit einem schnellen digitalen Laboroszilloskop am Monitorausgang des LAP-2.V2.

Begrenzungen durch zu geringe Bandbreite oder Phasenverschiebungen des zu testenden Gerätes würden sich z.B. als Unsauberkeiten der Messkurve beim Übergang von der vertikalen in die horizontale Richtung oder durch Schwingungspakete auf der horizontalen Linie bemerkbar machen.

Testsignal Bild 2: 1 kHz bei einem Pegel von ca. 1,5V RMS (entspricht +6 dBu Leitungspegel) an einem üblichen Lastwiderstand von 10 k Ω . An der kaum sichtbaren Dachschräge ist der weite Frequenz- und Phasengang im Bassbereich und die saubere Verarbeitung auch tiefster Bassimpulse erkennbar.

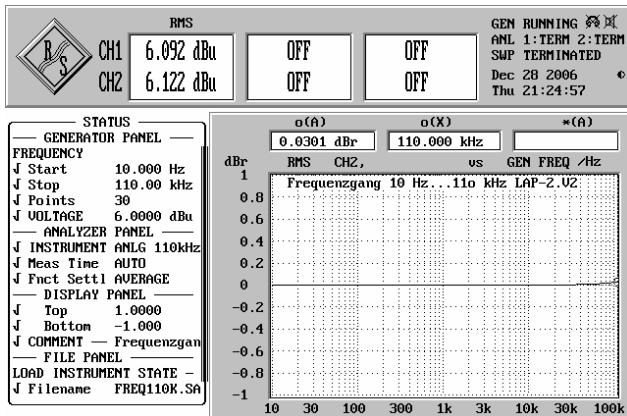


Testsignal Bild 3: 10 kHz bei einem Pegel von ca. 1,5V RMS. Lastwiderstand des Oszilloskops bei dieser Messung: 300 Ω . Die sehr steilen Flanken zeigen den weiten Frequenzgang des LAP-2.V2 im Hochtonbereich. Auch schnellste Impulse werden exakt wiedergegeben!

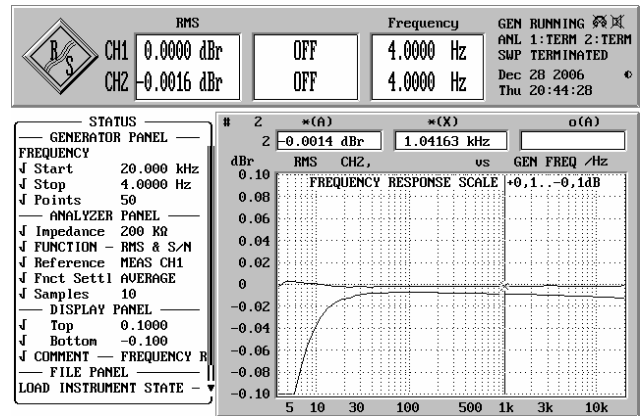


Technische Daten (typische Messwerte)

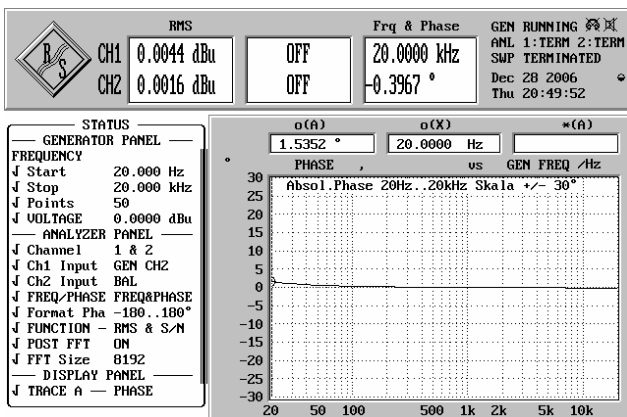
Nachfolgende typische Messergebnisse wurden an einem Seriengerät LAP-2.V2 am Monitorausgang gemessen mit üblichem Lastwiderstand von 10 kΩ bei Leitungsebenen von +6 dBu und 0,0 dB Verstärkung (Rechtsanschlag des Volumenreglers, Eingangstrimmer auf 0dB), soweit nicht anders angegeben. Einspeisung über Cinchbuchse. Die genaue Konfiguration des Analyzers ist jeweils im linken Block angegeben.



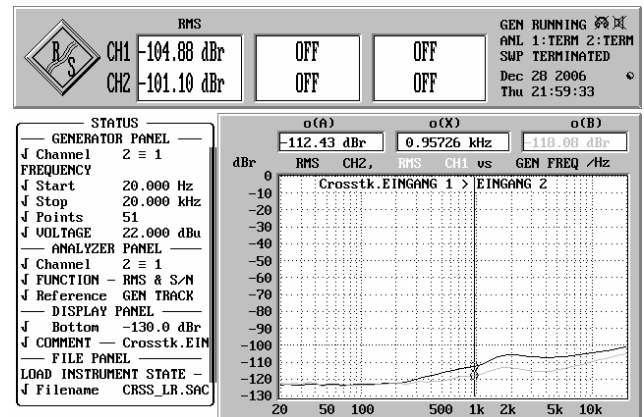
Frequenzgang Monitorweg 10 Hz..110 kHz Skala +/- 1 dB



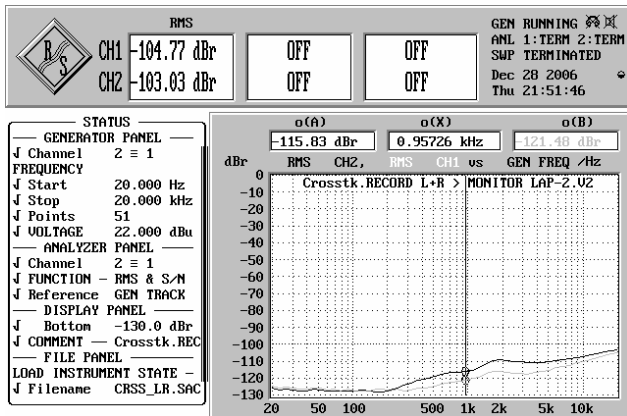
Frequenzgang obere Kurve LAP-2.V2 gegenüber LAP-2 unten



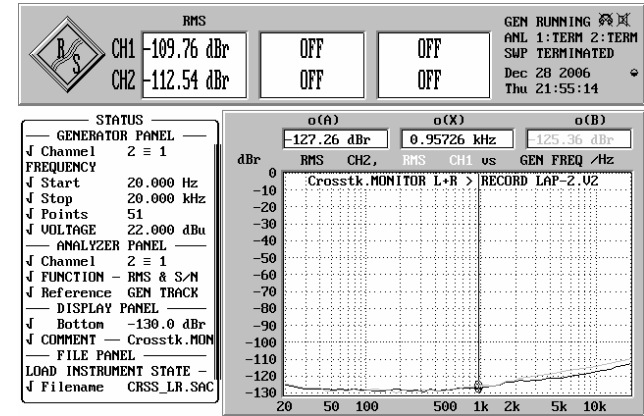
Phasengang Monitorweg unter 2° von 20 Hz... 20 kHz



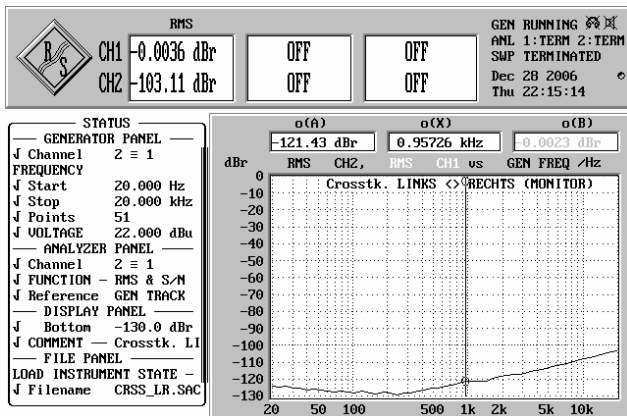
Übersprechdämpfung Monitorweg Eingang 1 auf Eingang 2



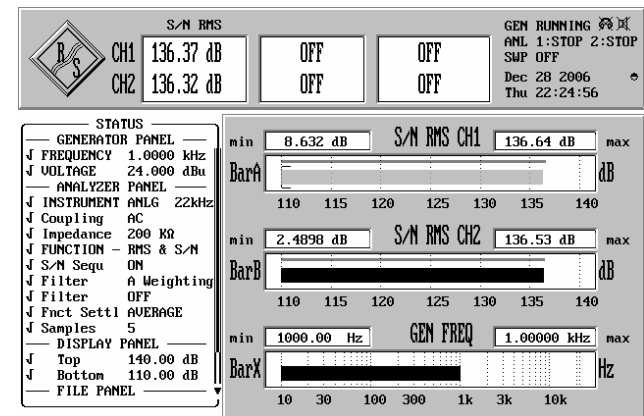
Übersprechdämpfung Recordweg auf Monitorweg



Übersprechdämpfung Monitorweg auf Recordweg



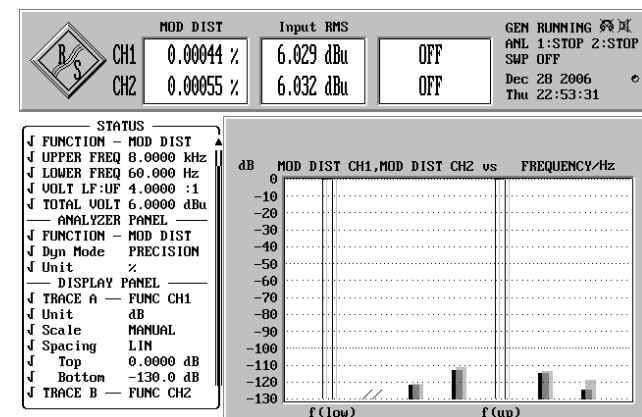
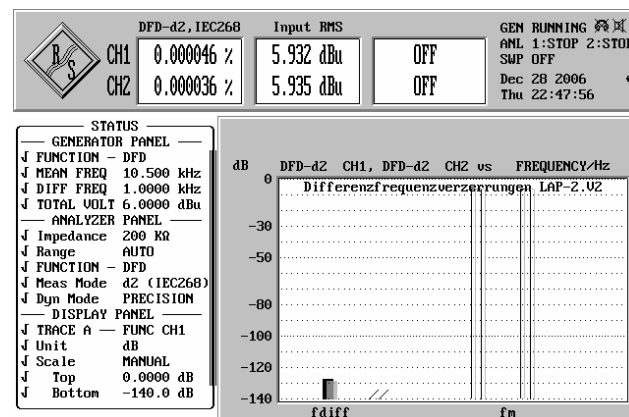
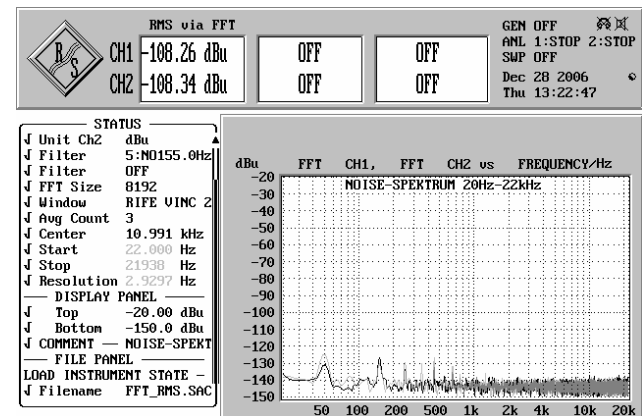
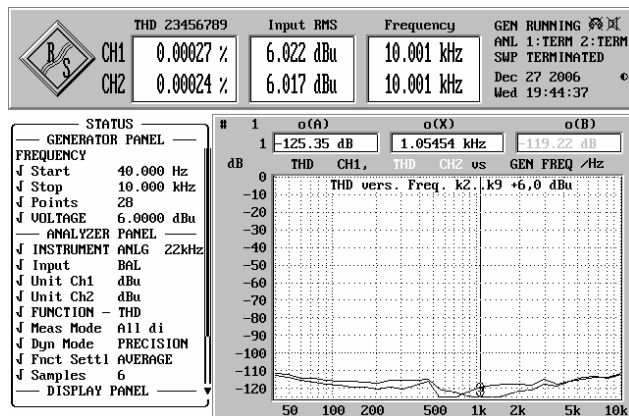
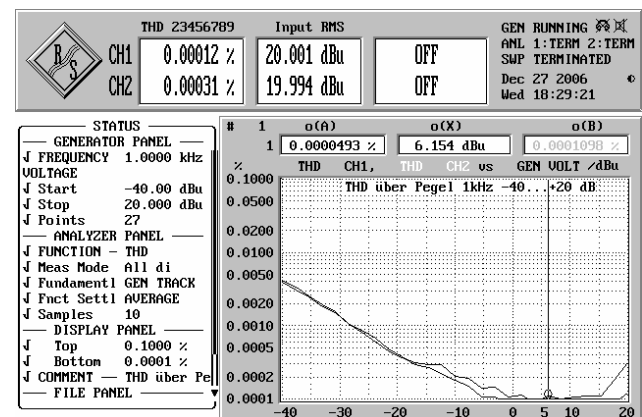
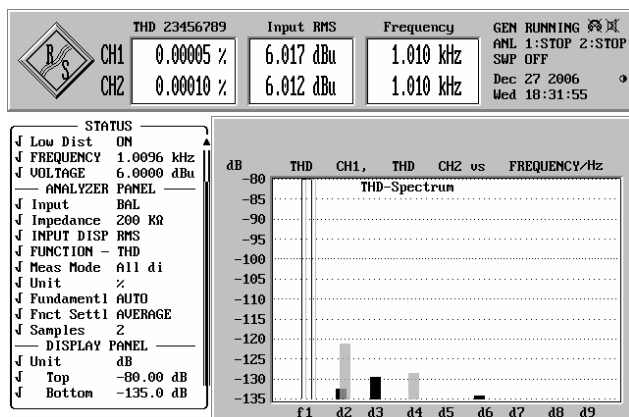
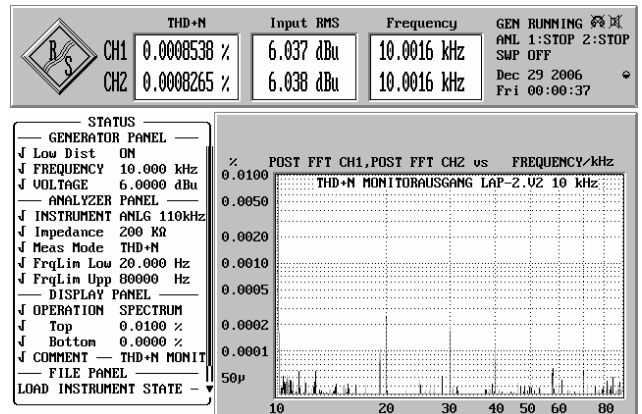
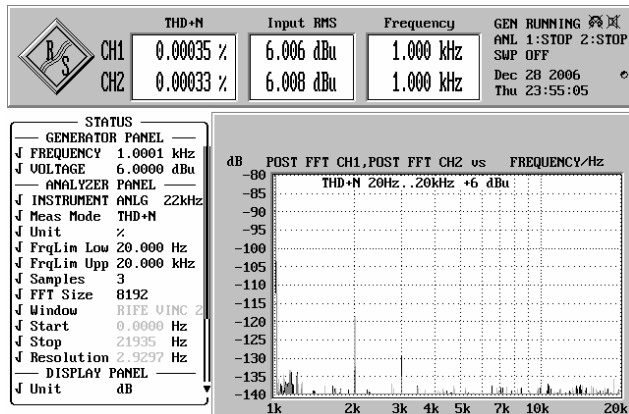
Übersprechen linker Kanal <-> rechten Kanal



Abstand höchster Signalpegel zum Grundrauschen A-Bewertung

Technische Daten (typische Messwerte)

Nachfolgende typische Messergebnisse wurden an einem Seriengerät LAP-2.V2 am Monitorausgang gemessen mit üblichem Lastwiderstand von 10 kΩ bei Leitungspegeln von +6 dBu und 0,0 dB Verstärkung (Rechtsanschlag des Volumenreglers, Eingangstrimmer ebenfalls auf 0dB), soweit nicht anders angegeben. Einspeisung über Cinchbuchse. Die genaue Konfiguration des Analyzers ist jeweils im linken Block angegeben.



Technische Daten LAP-2.V2

wenn nicht anders angegeben am MONITOR-AUSGANG gemessen bei 10 kΩ Last, Verstärkung 0 dB und + 6 dBu Eingangspegel

Werte in () Klammern bei + 18 dBu Eingangspegel gemessen. Verwendete Audio-Analysatoren : R&S UPV und UPL sowie Audio Precision 2722

MONITOR- und RECORD-SIGNALWEG :

max. Eingangspegel :	+ 24 dBu (THD < 0,1%)		
Eingangsimpedanz :	1 MΩ unabhängig von der Eingangsanzahl		
Eingangskapazität :	15 pF unabhängig von der Eingangsanzahl		
max. Ausgangspegel :	+ 24 dBu an 10 kΩ		
Ausgangsimpedanz Monitor :	100 Ω		
Ausgangsimpedanz Record :	100 Ω		
max. Ausgangslast :	600 Ω		
Frequenzgang :	1 Hz...200 kHz	< ± 0,5 dB	10 Hz ...20 kHz < ± 0,01 dB
Kleinsignalbandbreite :	0,5 Hz...1 MHz < +1/-3 dB		
Großsignalbandbreite :	2 Hz...100 kHz < ± 0,2 dB		
Phasengang absolut :	20 Hz ...20 kHz < ± 2°		
Phasengang relativ links < > rechts :	20 Hz ...20 kHz < ± 0,5°		
nichtlineare Verzerrungen (THD _{k2...k9}) 1 kHz :...	< 0,00015 %	typ. < 0,0001 % [< -120 dB]	(< 0,0002 %)
nichtlineare Verzerrungen + Noise (THD+N) :..	1kHz <0,0003 % 10kHz <0,0007 % (1kHz <0,00035 % 10kHz <0,0006 %)*		
Differenztonverzerrungen 10,5 kHz Δf 1 kHz :.	< 0,00006 % (< 0,0003 %)		
Intermodulation 60 Hz/8 kHz, 4:1 :	< 0,0006 % (< 0,003 %)		
Übersprechdämpfung Eingang/Eingang :	1 kHz	> 112 dB	10 kHz > 103 dB
Übersprechdämpfung links < > rechts :	1 kHz	> 115 dB	10 kHz > 105 dB (Volumenregler Rechtsanschlag)
max. Verstärkung Eingang > Ausgang :	0 dB zuzüglich Eingangsverstärkung [0..+15 dB]		
Verstärkungsabweichung Eingang/Eingang :	< ± 0,02 dB typ.		
Verstärkungsabweichung links < > rechts :	< ± 0,01 dB typ.		
Pegelsteller Regelbereich :	+ 0 dB ...- 95 dB		
Pegelsteller Gleichlauf L < > R (+0..-40 dB):.	< ± 0,5 dB		
Geräuschspannung MONITOR-OUT bewertet :.	- 111,5 dBu „A“-Bewertung eff.		
Fremdspannung MONITOR-OUT unbewertet :..	- 108,0 dBu 20 Hz..20 kHz eff. (CCIR unwttd)		
Geräuschspannung RECORD-OUT bewertet :	- 112,0 dBu „A“-Bewertung eff.		
Fremdspannung RECORD-OUT unbewertet :	- 108,5 dBu 20 Hz..20 kHz eff. (CCIR unwttd)		
Dynamik MONITOR OUT (S/N) :	136 dB „A“-Bewertung eff.	132 dB 20 Hz..20 kHz eff. (CCIR unwttd)	

KOPFHÖRERVERSTÄRKER :

max. Ausgangspegel :	+ 24 dBu		
max. Ausgangsleistung :	2 x 120 mW an 300 Ω		
Ausgangsimpedanz :	< 2 Ω		
max. kapazitive Belastung :	5 nF		
Ausgangsspannung unter Last :	+20 dBu/600 Ω	+17 dBu/300 Ω	+13 dBu/150 Ω +6 dBu/60 Ω 0 dBu/33 Ω
nichtlineare Verzerrungen (THD):	Ua + 17 dBu an 300 Ω	1 kHz < 0,001 %	10 kHz < 0,002 %
Frequenzgang :	20 Hz ...20 kHz < +/- 0,01 dB		
Geräuschspannung CCIR 468 qp (Gain = 0 dB) : <	-98,0 dBu		
Fremdspannung 20 Hz..20 kHz eff. (Gain = 0 dB) : <	-108 dBu		
Stromversorgung :	230V / 50..60 Hz (115V 60 Hz kurzfristig lieferbar)		
Leistungsaufnahme typ.:	5,0 W		
Leistungsaufnahme max.:	8,5 W		
Schutzklasse :	2		
Abmessungen :	210 x 172 x 42 (Länge x Breite x Höhe ohne Knöpfe und Buchsen)		
Gewicht :	1,5 kg	mit Front in Gold oder Chrom : 1,65 kg	
Gehäuseausführungen :	Stahl- und Alublech-Profilgehäuse weiß RAL7035 oder schwarz		
Gehäuseausführungen Front :	weiß, rot, blau, silbern, goldfarben, schwarz eloxiert, vergoldet oder verchromt		
Garantie :	3 Jahre auf Arbeitszeit und Material		

*Messbandbreite THD+N-Messungen bei 1 kHz Signal: 22 kHz, bei 10 kHz Signal: 80 kHz