

computergestützte Audiomeßtechnik

# Digitales Audio Analyse System

for Win9x and XP



*Zweikanaliger Audio FFT-Analysator mit USB – Schnittstelle  
für den mobilen Einsatz*

# *Digitales Audio Analyse System*

## *DAAS®4USB*

DAAS®4USB ist ein PC-basierendes mobiles Meßsystem für professionelle Anwendungen im Bereich der Elektroakustik und Audiotechnik. Das Einsatzgebiet umfaßt die Messungen von Frequenzgängen, Thiele-Small Parametern, Impedanzkurven, Klirr- und Intermodulationsfaktoren, usw. Es ist zweikanalig ausgelegt und ist mit einem vollständig integrierten Frontend ausgestattet. Im Frontend sind alle erforderlichen Komponenten wie Leistungsverstärker, Mikrofonverstärker usw. integriert. Die Verbindung zwischen Frontend und Rechner wird über USB und serieller Schnittstelle hergestellt. Das Frontend ermöglicht Messungen mit hohem Komfort durch automatisierte Meßabläufe. Durch den Einsatz der USB Technik ist ein mobiles Arbeiten möglich. Zum Arbeiten werden lediglich ein Notebook-Rechner und das DAAS4USB benötigt.

Die einfache Bedienbarkeit unserer Produktfamilie über menügeführte Messvorgänge wird auch bei unserem neuesten Mitglied der DAAS-Familie beibehalten.. Der Benutzer kann sich somit auf sein Meßobjekt konzentrieren ohne durch erforderliche Parametereinstellungen und komplizierte Prozess-Steuerung abgelenkt zu werden - alle Parameter, wie FFT-Fensterfunktionen, FFT-Signallängen oder Mittelungszeiten sind für die jeweilige Messung individuell eingestellt, und über eine Systemkonfigurationen änderbar.. Über die Einstellung der Systemeinstellungen ist das Meßsystem entsprechend den Bedürfnissen des Benutzers parametrierbar, um somit das System auch in anderen Gebieten wie zB. der Schwingungsanalyse einzusetzen. Für einen Großteil der Anwendungen sind die Systemeinstellungen bereits vordefiniert !

Eine Übersicht über die Funktionen und Leistungsmerkmale des Digitalen Audio Analyse Systems DAAS4USB zeigt die folgende Auflistung:

lauffähig unter Windows® 9x, und WindowsXP (Win2000 mit Einschränkungen)

Signalerzeugung und Messung über A/D-D/A Wandler mit USB Schnittstelle  
Messung von Frequenz- und Impedanzgängen mit einer Frequenzauflösung von bis zu 0,1Hz (65535-FFT Länge)

Freifeldsimulation bei akustischen Frequenzgangmessungen

maximale Abtastrate 48KHz, Frequenzgangmessungen bis 20KHz

Frequenz - und Impedanzgangmessungen wahlweise auch mit Gleitsinus

Berechnung des Phasengangs und der Gruppenlaufzeit von Frequenzgängen

automatischer Laufzeitkorrektur bei akustischen Messungen

Darstellung der Minimal - und Excessphase von akustischen Messungen

Berechnung der Sprungantwort und des kumulativen Zerfallspektrums (Wasserfalldiagramm) elektroakustischer Übertragungssysteme  
Messung von Thiele-Small Parametern über die Impedanzmessung mit Gleitsinus; Möglichkeit des Curve Fitting  
Klirrfaktormessungen mit frei im Übertragungsband einstellbaren Frequenzen (Messungen mit internen und externen Signalen möglich)  
Messung von Intermodulations- und Differenztonverzerrungen  
Messung von Klirrkurven in Abhängigkeit von Spannung und Leistung  
Gespiegelte RIAA Kurve zur Messung von Phonovorverstärkern  
ASCII-Datenexport in Lautsprecher-CAD (z.B. AkAbak®, AudioCad, LSPCad)  
Nachhallzeitmessung RT60 mit Anregung durch Schmalbandrauschen  
Pegelemessungen nach IEC651,  $L_{eq}$

Automatisierte Meßabläufe durch Relais-Steuerung im Frontend

**Integrierte Zweikanal-Frequenzgangmessung zur Steuerung von Übertragungs- und Bühneneinrichtungen im Live-Betrieb mit Musiksignalen**

Unterstützung von bis zu 99 verschiedenen Mikrofonen

Beim Messen mit dem DAAS4USB werden Ihnen eine Reihe nützliche und einfach zu bedienende Funktionen wie z.B. der Bildschirm-Zoom oder die Möglichkeit, Frequenzgang-/Impedanzkurven übereinander zu legen, helfen. Zudem ist kein lästiges Umstecken der Meßleitungen mehr nötig – im Frontend werden alle notwendigen Verbindungen für die jeweiligen Messungen automatisch geschaltet.



**Basis-Funktionen des DAAS4USB:**

**Frequenzgangmessung**

DAAS4USB ermöglicht die Frequenzgangmessung in zwei Frequenzbereichen. Gemessen wird mit diversen Rauschsignalen oder einem Chirp mittels der FFT. Zur Kalibrierung des Meßaufbaus erfolgt eine Referenzmessung. Diese kann akustisch wie auch elektrisch erfolgen. Dadurch ergeben sich folgende unten aufgeführte Kombinationen:

<b>Referenzmessung:</b>	<b>Messung am Prüfling:</b>	<b>Beispiel:</b>
1.elektrisch	Akustisch	Lautsprechermessung
2.elektrisch	Elektrisch	Verstärkermessung
3.akustisch	Elektrisch	Mikrofonmessung
4.akustisch	Akustisch	raumakustische Messungen

Bei der Frequenzgangmessung kann zwischen einer Signalauflösung von 2048... **65535 Pt.** gewählt werden.

**Unterfunktionen der Frequenzgangmessung:**

- 1. Phasengang.** Elektrisch wie auch akustisch, Zoom von **270....3 Grad/Div**. Zusätzlich Minimalphasendarstellung und Excessphase. Das Phasewrapping ist abschaltbar.
- 2. Freifeldsimulation.** Das Fenster über der Impulsantwort ist über zwei Marken von **0,1ms/Div....700ms** wählbar. Die ETC und Hüllkurve sind als Unterfunktionen anwählbar.
- 3. Sprungantwort.** Zoom von **0,1ms/Div... 700ms** Gesamtlänge.
- 4. Wasserfalldiagramm.** Zeitbereich **0,7ms... 1024 ms** ,  $f_{\min.} = 200\text{Hz}$ , Anzahl der Spektren: 48, 60 & 72. Zoom für alle Achsen. Auch unter der Freifeldsimulation verfügbar.
- 5. Gruppenlaufzeit,  $\pm 1,33\text{ms/Div}.. \pm 8\text{ms}$  Gesamtlänge** (auch unter Freifeldsimulation nutzbar).
- 6. Glättung des Frequenzgangs** in Oktave/0.8, Oktave/1.5, Oktave/3, Oktave/6, Oktave/12 und Oktave/24, Oktave/48, Oktave/96, abhängig von dergewählten FFT - Länge.

**Allgem. Informationen zur Frequenzgangmessung:**

- **vertikaler Anzeigebereich** 5 dB bis 120 dB, max. Aufl. 0.5dB / Div , frei verschiebbar
- **horizont. Anzeigebereiche** 5Hz..2500Hz, 13Hz...20KHz, spreizbar
- **Einheiten wählbar** in dBV, dBm [elektrisch] und dBPa/V, dB SPL/V, dB SPL/W/m/x Ohm (entsprechend 1 Watt an 2...50  $\Omega$ , in 1 Meter Abstand zum Lautsprecher )
- **Laufzeitkorrektur** akustischer Signale entweder automatisch oder über Vorgabe
- **Signalexport** ASCII, Formate für AkAbak®, Audiocad und Calsod, LSPCad und weitere
- **Graphenbearbeitung:** Möglichkeiten zum Laden/Speichern sowie "Übereinanderlegen" von diversen Frequenzgängen, sowie die Darstellung rel. zu 0dB/1KHz. Das nahtlose Kombinieren von Nahfeldmessungen mit Fernfeldmessungen in einem Graph ist möglich.

**Messung der Rundstrahlcharakteristik** im Polardiagramm

**Ermittlung der Flankensteilheit** (Slope calculation) innerhalb der Frequenzangmessung

## **Impedanzmessung**

Impedanzmessung von 5 Hz bis 20KHz in 3 Bereichen mit **Gleitsinus** oder wahlweise Rauschsignalen. Die Messung erfolgt mit vorhergehender Referenzmessung zur Kalibrierung des Meßaufbaus. Anzeigebereich von  $1,6 \Omega$  max. bis  $1600 \Omega$  max., Aufl.  $0,2 \Omega / \text{Div}$ . Zusätzliche Darstellung des Phasengangs. Die Signalaufösung bei der Impedanzmessung mit Rauschsignalen kann 2048...65535 Pt. betragen. Ein Impedanzverlauf kann nachträglich in einen Frequenzgang eingeblendet werden. Signalexporte: identisch mit denen der Frequenzgangmessung.

## **Verzerrungsmessungen (Distortion)**

Alle Verzerrungsmessungen stehen akustisch wie auch elektrisch zur Verfügung. Ausnahme: TIM, diese nur elektrisch. Basis: FFT mit wahlweise 4096... 16384Pt., mit bis zu 64 Mittelungen.

**1. Klirrfaktor.**  $k_2$ ...  $k_5$  sowie das Klirrspektrum werden angezeigt. Als Meßfrequenzen stehen Frequenzen von 20Hz... 10KHz wahlfrei zur Verfügung. Zus. Angabe des Gesamtklirrfaktors\_THD sowie  $k_6$ ... $k_9$ .

**2. Klirrkurve.**  $k_2$ ... $k_7$  und THD, von 20Hz bis 10KHz (nur mit interner Signalquelle), auf. Die max. Anzahl der Meßpunkte ist 259.

**3. Intermodulationsverzerrung.**  $f_2$  frei wählbar von 800Hz.. 8KHz,  $f_1$  frei wählbar von 100Hz... 1,6KHz. Mögliches Amplitudenverhältnis von  $f_1 / f_2 = 1:4, 1:2, 1:1$  Ausgabe von  $m_2$  [quadratisch ] und  $m_3$  [ kubisch ]. ( nur mit interner Signalquelle )

**4. Differenztonfaktor.** (spez. Intermod. Verzerrungsmessung mit hohen Meßfrequenzen) Zwei Frequenzen im Abstand von 70Hz... 1KHz, frei wählbar von 5KHz... 15,9KHz. Ausgabe von  $d_2$  und  $d_3$  ( nur mit interner Signalquelle )

**5. Klirrkurve in Abhängigkeit von Leistung bzw. Spannung** elektrisch und akustisch. Klirr über Spannung [V], oder Leistung [W] an wahlweise 2...32 Ohm Lastwiderstand. Anzeige von  $k_2$ ... $k_7$  und THD.

## **Sonderfunktionen**

**Thiele-Small-Parametermessungen (TSP)** sind über eine Impedanzmessung **mit Gleitsinus** und Konstantstromverfahren mit div. Meßströmen durchführbar, incl. der Bestimmung des Äquivalentvolumens  $V_{AS}$ . Zur Verfügung stehen hierzu das "Delta-Masse Verfahren" sowie die Bestimmung des  $V_{AS}$  mittels geschlossener Gehäuse nach Carrion-Isbert. Die TSP-Messung hat im DAAS4USB ein gesondertes Menue.

### **Nahfeldmessungen im tieffrequenten Bereich**

Die Frequenzgangmessung enthält die Möglichkeit der Nahfeldmessung. Über eine „Combine“ Funktion ist der Nahfeldfrequenzgang an den Fernfeldfrequenzgang mit nahezu beliebiger Trennfrequenz ankoppelbar.

### **Wasserfalldiagramm, Stimulus mit Sinusburst und Cosinusburst**

Dieses Verfahren mit Anregung des Prüflings durch liefert häufig „feinere“ Details als der herkömmliche Wasserfall, der als Stimulus Rauschen benutzt. Die Messung mit Burstsignalen sollte nur im Nahfeld durchgeführt werden, da hier im Gegensatz zum „klassischen“ Wasserfalldiagramm die Freifeldsimulation nicht zur Verfügung steht.

### **Nachhallzeitmessung RT60**

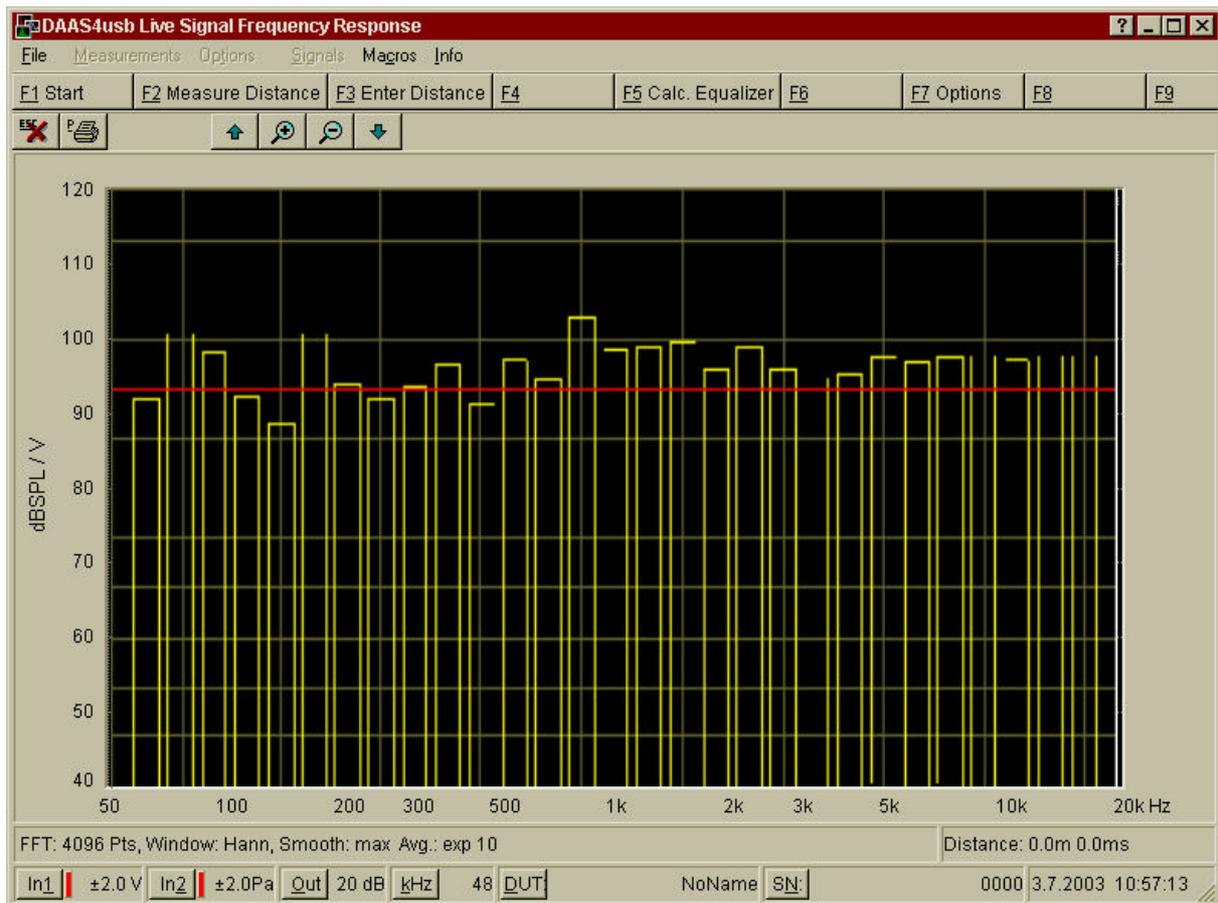
Zur Messung der Nachhallzeit in Räumen. Die Anregung erfolgt mit Schmalbandrauschen, der Frequenzbereich des Rauschsignals beträgt im Oktavabstand 63Hz...8KHz. Nach dem Abschalten des Anregungssignals werden alle empfangenen Echos zur Auswertung herangezogen, bis das Gesamtsignal auf -60dB des Startwertes abgefallen ist. Die Auswertung erfolgt automatisch durch Anlegen einer Ausgleichsgerade. Die Werte sind als Tabelle exportierbar.

**Spektralanalyse.** Elektrisch & akustisch, Anzeigebereich *5dB... 110dB*, **max. Aufl. 0,5dB/Div.** FFT - Länge *512... 65535 Pt.* FFT - Fenster: Rechteck, Hanning, Blackman, Kaiser, Flat Top. Zus. Möglichkeit zur Glättung, Frequenzachse in 3 Bereichen: 12Hz... 2,5KHz, 100Hz...20KHz. Vert. Einheiten: dBV, [elektrisch] und dB SPL [akustisch]. Funktionen: Continuous, Singleshot, Cursor- Readout. Mittelungen: max.64, linear oder exponentiell.

**Speicher-Oszilloskop.** Elektrisch & akustisch, Meßzeiten von *11ms ...1398s*. Zoom im Zeitbereich bis *0,06ms/Div.*, Triggerlevel wählbar. **Zusätzliche Funktionen:** Cursor - Readout, Effektivwert, Extrema, Crestfaktor, Singleshot (Speicherscope), Signale laden und speichern. Spektralanalyse mit folgenden Fenstern: Rechteck, Hanning, Blackman, Kaiser, Flat Top. Möglichkeit zur Glättung.

**Levelmeter und  $L_{eq}$ .** Ein Effektivwert-Millivoltmeter mit den Einheiten dBV, dBPa, dB SPL, dBm, dBr, [Relativpegel durch Preset] mit DVM Anzeige. Die Meßzeit ist in drei Bereichen einstellbar (impuls/fast/slow nach IEC651). **Aufl.: 0,1dB.** Zusätzlich sind  $L_{eq}$  sowie der Taktmaximalpegel implementiert (T1,T3,T5 sec.) Nur für Wechelspannung.

## DAAS-Life-Signal-Frequency-Response- Frequenzgangmessung bei Live-Darbietungen



Die zweikanalige Frequenzgangmessung wurde entwickelt, um Frequenzgänge in quasi-Echtzeit auf dem Bildschirm zu erhalten, und zwar mit laufendem Musikprogramm als Signal anstatt Rauschen oder Meßtönen.

Die Life-Signal-Frequency-Response ist besonders für die Frequenzgangmessung während Konzerten geeignet, PA-Systeme lassen sich hiermit schnell und einfach parametrieren. Als Meßsignal ist nahezu jedes breitbandige Signal nutzbar; für menschliche Ohren ist Musik sicherlich am angenehmsten.

Wer hört schon gern Rauschen oder Meßtöne während eines Konzerts ?

**Messung von Induktivitäten und Kapazitäten,** Meßbereich Induktivitäten: von ca. 150 $\mu$ H....20mH, Meßbereich Kapazitäten: von ca. 0.5 $\mu$ F....350 $\mu$ F. Die Berechnung erfolgt mittels einer Impedanzmessung des Prüflings mit anschließender Auswertung.

**Linearisierung von Mikrofonen.** Die Linearisierungsdaten für Meßmikrofone sind in einer ASCII- editierbaren Datei abgelegt (MIC.INI). Der Anwender kann somit selbst Änderungen vornehmen. Bis zu 10 Mikrofone werden von DAAS4USB mit individuellen Linearisierungsdaten und Leerlaufübertragungsfaktoren unterstützt.

**De-Emphasisfunktion für Frequenzgangmessungen.** Mittels der mitgelieferten Datei EL.INI lassen sich Frequenzgangkurven nach RIAA entzerrt darstellen (geeignet zur Messung von Phono-Vorverstärkern). Die Datei ist zudem an andere Kurvenverläufe anpassbar, da sie im ASCII- Code vorliegt und mittels Texteditor verändert werden kann.

## **Meßsignale des DAAS4USB, unterstützte Drucker, Systemanforderungen**

**Druckformate und Dokumentation.** Ausdruck auf allen unter Windows® verfügbaren Druckern. Zur Beschriftung von Ausdrucken können die Bildschirminhalte auch direkt beschrieben werden. Einfach mit der Maus die gewünschte Stelle auf dem Bildschirm anklicken und dort den Text positionieren. Zusätzlich ist ein Export im BMP- oder JPG-Format möglich.

**Interne Meßsignale.** DAAS4USB stellt für die Analysen spez. Burst, Sinus - und Rauschsignale zur Verfügung, die der Anwender weitestgehend über handelsübliche Wave-Editoren selbst beeinflussen kann. Für die Frequenzgang - und Pegelmessung sowie für die Impedanzmessung stehen folgende, über inverse-FFT erzeugte Signale zur Verfügung: Rosa Rauschen periodisch, mit Signallängen passend zu den jeweiligen FFT bis max.65535Pt. Weißes Rauschen periodisch, mit Signallängen passend zu den jeweiligen FFT bis max.65535Pt., eine MLS-Sequenz sowie ein spezielles symmetrisch aufgebautes Gleitsinussignal für die TSP-Messung.

**Speicher f. externe Signale; Signalrecorder und Signalplayer.** Externe Signale können geladen und abgespeichert werden. Anwendung: Aufzeichnung und Wiedergabe von Signalen.

**Anforderungen an Soft -und Hardware.** AT - kompatibler Rechner mit mind. 400MHz-CPU, Hauptspeicher ab 64Mb. Ferner werden benötigt: Windows®9x oder XP, ein freier **USB1.1 oder 2.0**-Anschluß, eine serielle Schnittstelle (COM-Port) oder ein zweiter USB Anschluß mit zusätzl. USB>COM Adapter.

## Technische Daten DAAS4USB

### Eingänge:

#### Elektrischer Eingang:

BNC - Eingang (Line-asymmetrisch): (über Software schaltbar)	$\pm 0.20V_s, \pm 2.0V_s, \pm 20V_s, \pm 200V_s$
Eingangsimpedanz	100 KOhm.
Ausgangsimpedanz	$\leq 600 \text{ Ohm}$

#### Mikrofonvorverstärker:

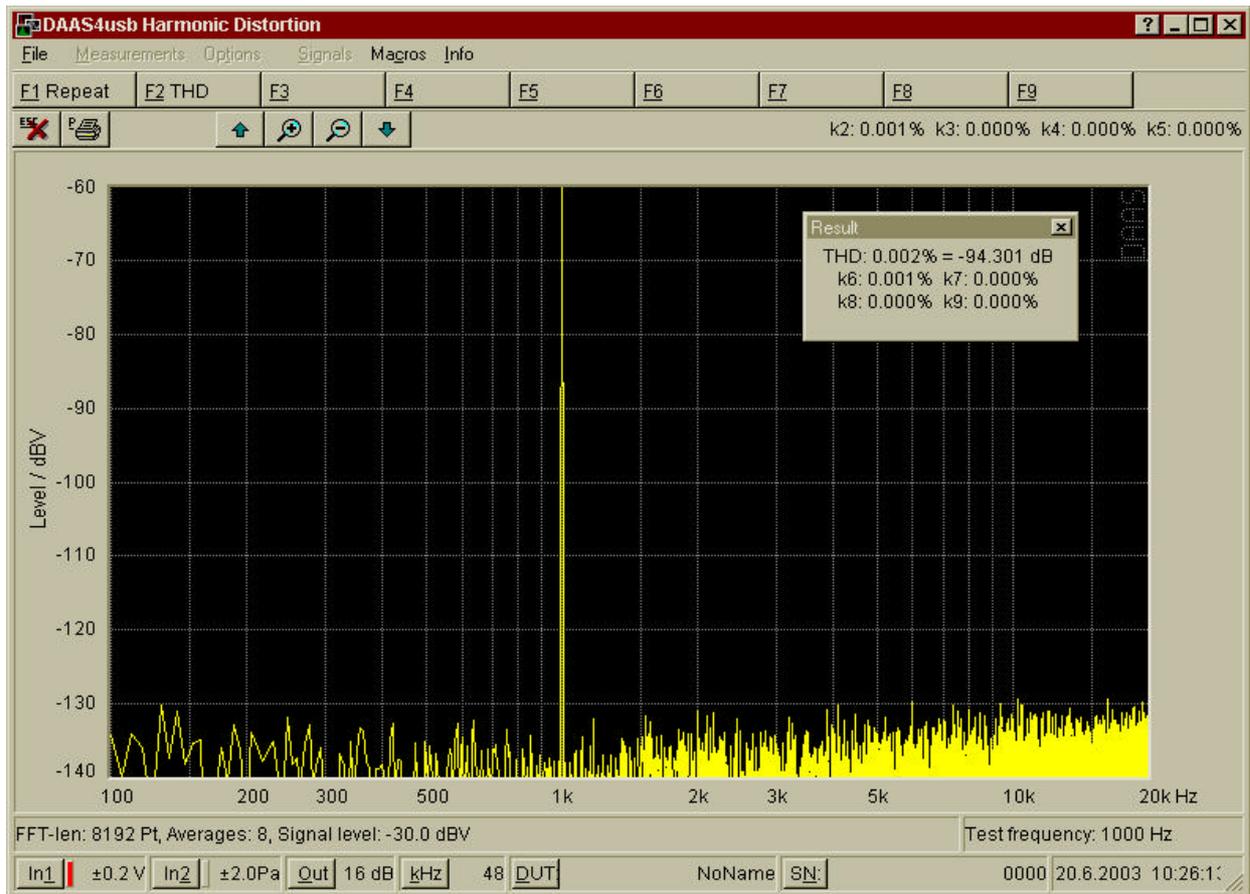
XLR – 3pol. Eingang, symmetrisch / asymmetrisch	
Eingangsimpedanz symm.	5,4KOhm (XLR Pin2 nach Pin3)
Eingangsimpedanz asymm.	51KOhm (XLR Pin2 nach Pin1+3)
Ausgangsimpedanz	$< 2,5KOhm$
Übertragungsbereich ( -3dB )	5Hz ... 70KHz
A- Bewertungsfiler, zuschaltbar	nach ANSI S1.4
Verstärkungsfaktor (einstellbar)	max. 20dB
Abtastraten:	48KHz, 6KHz

2 Eingangsempfindlichkeiten sind über die Software schaltbar,  
Eingabe des Freifeld-Leerlaufübertragungsfaktors des Mikrofons in mV/Pa.  
Einstellbare Mic.-Socket-Base (Vollausteuerspegel des Mikrofoneingangs).

### Die Eingänge sind kalibrierfähig.

#### Endverstärker:

Ausgangsleistung	ca. 40Watt / 4 Ohm
Klirrfaktor kges. ( bei Pmax. -10% )	typ. 0.02 %
Klirrfaktor kges. ( bei 10Watt )	typ. 0.005 %
Eingangsimpedanz	6,8KOhm
Übertragungsbereich ( -3dB )	typ. 9Hz ... 100KHz
Verstärkungsfaktor der Endstufe	23.9dB $\pm$ 3% bei 1KHz
kein Ein/Ausschaltplp, kurzschlußgeschützte AB-Endstufe in D-MOS Technik.	



Technische Änderungen im Funktionsumfang und in techn. Daten vorbehalten.

© adm engineering & enigma systems 2003

DAAS® ist ein eingetragenes Warenzeichen von adm engineering, Nordhorn  
 Windows® ist ein Warenzeichen der Microsoft Corporation, Redmond, USA