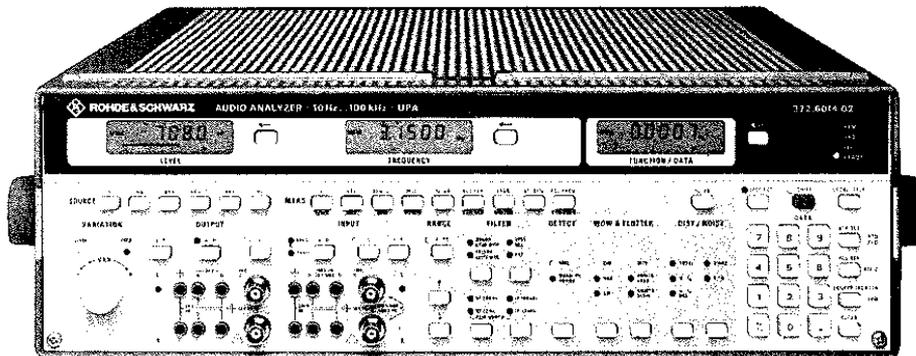


# EIGENSCHAFTEN, ANWENDUNG

## Audio Analyzer UPA

10 Hz ... 100 kHz



- Psophometrische Messungen nach DIN, CCIR, CCITT
- Optionen: Synthesizer-Generator, vollautomatischer Klirrfaktormesser, Wow- und Flutter-Messer sowie Spezialfilter und DC-Ausgang
- Vielfältige Meßwert- und Relativanzeige
- Breitbandiger Pegelmesser mit eingebautem Frequenzzähler; gleichzeitige Messung von Pegel und Frequenz
- Gleichspannungsmessung
- Kombinierte Digital- und Analoganzeigen für alle Funktionen
- Vollautomatischer Meßablauf mit Meßwert-Dokumentation ohne Steuerrechner

IEC 625 Bus

### Eigenschaften

Der **Audio Analyzer UPA** kann je nach Bedarf vom systemfähigen, breitbandigen Pegelmesser und Psophometer mit eingebautem Frequenzzähler durch Optionen bis zum kompletten Audio-Meßplatz ausgebaut werden:

- ⊗ Synthesizer-Generator (10 Hz ... 100 kHz, 0,1 mV ... 12,4 V, Klirrabstand >80 dB, erdfreie Ausgänge)
- ⊗ Vollautomatischer Klirrfaktormesser für Gesamt- und Einzelklirrfaktoren oder SINAD-Störbewertungen (10 Hz ... 100 kHz mit Anzeige  $k_2$  ...  $k_9$  oder  $k_{ges}$  [ $K_{TOTAL}$ ] bis 0,003%)
- ⊗ Spezialfilter: A-Bewertung, Sperren, Band- und Tiefpässe, Aufbau kundenspezifischer Filter
- ⊗ Wow- und Flutter-Messer mit Amplitudenschwankungsmesser

Die Integration aller Meßfunktionen in einem Gerät ermöglicht Systemleistungen, die mit Einzelgeräten nicht erreichbar sind, da viele Meßfunktionen, wie etwa Pegel- und Frequenzmessung, simultan ablaufen und die Ergebnisse gleichzeitig zur Verfügung gestellt werden.

**Applikationen** Der Audio Analyzer UPA verfügt zusätzlich zu den üblichen Hoch- und Tiefpässen über Spezialfilter sowie über alle gängigen Normbewertungsfilter und Meßgleichrichter. Die symmetrischen und unsymmetrischen Ein- und Ausgänge sind vollkommen potentialfrei. Er ist damit in nahezu allen Bereichen der **NF- und Audio-Technik** einsetzbar und trägt zu einer erheblichen Vereinfachung und Verbesserung dieser Meßtechnik bei.

Ein Applikations-Schwerpunkt liegt – neben der Anwendung im Entwicklungslabor – in der automatisierten Prüftechnik bei der Serienfertigung von Geräten der Unterhaltungselektronik, beispielsweise bei der Endkontrolle von Radios mit Kassettenteil, in denen alle Meßfunktionen des UPA benötigt und genutzt werden. Da die erdsymmetrischen Eingänge des UPA eine Gleichtaktunterdrückung von mehr als 110 dB (50 Hz) bei einer zulässigen Gleichtaktspannung von 250 V aufweisen, können hiermit auch alle normgemäßen Messungen an symmetrischen Leitungen der Studioteknik vorgenommen werden, die bislang schwer automatisierbar waren.

### Ausstattung, Anwendung

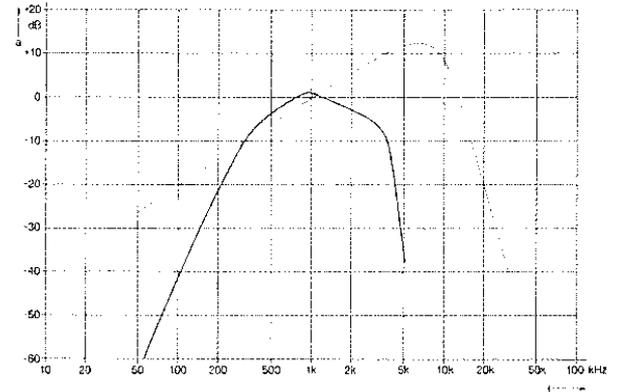
Bereits in der Grundausstattung bietet der UPA hervorragende Systemeigenschaften als

- ⊗ **Pegelmesser**  
Spannungen im NF-Bereich (10 Hz bis 100 kHz) werden nach Wahl mit echter Effektivwertanzeige oder mit Quasi-Spitzenwertanzeige breitbandig gemessen. Ein Meßumfang von wenigen  $\mu$ V bis zu 300 V beim erdunsymmetrischen Eingang und bis 35 V beim erdsymmetrischen Eingang sowie ein Gesamtfehler von weniger als 1% im häufig benutzten Tonfrequenzbereich (30 Hz bis 20 kHz) ergeben die Grundlage für den breiten Meßeinsatz des UPA. Beide Meßeingänge können auf Buchsen für zweikanaligen Anschluß umgeschaltet werden, z. B. für Messungen von Übersprechdämpfungen oder Pegeldifferenzen an Stereogeräten.
- ⊗ **Frequenzzähler**  
Der Frequenzzähler des UPA mißt im Bereich von 8 Hz bis 250 kHz. Er liefert selbst bei Spannungen von unter 10 mV und bei einem Störabstand von weniger als 20 dB einwandfreie Meßergebnisse.
- ⊗ **Phasemesser**  
Der UPA ermittelt über eine automatische Meßroutine die Phasendifferenz zweier gleichfrequenter Audiosignale zwischen 0 und 180°. Die Audiosignale werden dazu an den unsymmetrischen Eingängen sowie deren Differenz an einem symmetrischen Eingang gemessen.
- ⊗ **Gleichspannungsmesser**  
An den unsymmetrischen Meßeingängen lassen sich Gleichspannungen im Bereich von 10 mV bis 300 V messen.

**Zwei getrennte Anzeigen** Vorteilhaft für jede Anwendung ist die **gleichzeitige Darstellung des Pegels und der Frequenz** an zwei getrennten Anzeigen. Beide Meßgrößen werden dazu **vollautomatisch erfaßt**. Bei Bedarf läßt sich die Pegelmeßautomatik abschalten wie auch interne Meßbereiche vorgewählt werden können. Zur Anpassung an verschiedene Meßaufgaben ist die Meßgeschwindigkeit, getrennt für Pegel und Frequenz, umschaltbar. Im Systembetrieb über den IEC-Bus lassen sich schnelle Meßraten bis etwa 20 Messungen pro Sekunde realisieren, wobei jede Einzelmessung ein eingeschwungenes Meßergebnis liefert.

# ANWENDUNG

**Bewertungsfilter, Meßgleichrichter** Für die psophometrische Ermittlung des Störpegels in der Tontechnik nach CCIR und DIN sowie in Telefon- oder Sprechkanälen nach CCITT sind bewertete Messungen vorgeschrieben, die einen physiologischen Störeindruck nachbilden, wie er beim gehörmäßig durchschnittlichen Hörer entsteht. Der UPA enthält dazu entsprechende Bewertungsfilter und Meßgleichrichter mit normgerechtem, dynamischem Verhalten für die Quasi-Spitzenwert- oder Effektivwertanzeige. Zur allgemeinen technischen Beurteilung eines Tonübertragungskanals ist nach den Normen auch eine unbewertete Störmessung definiert. Dazu sind ein 22,4-Hz-Hochpaß und ein 22,4-kHz-Tiefpaß einschaltbar. Weitere zuschaltbare Filter, wie ein 300-Hz-Hochpaß und ein 100-kHz-Tiefpaß, der Anschluß eines externen Filters oder der Einbau eines Spezialfilters (Option) bieten universelle Möglichkeiten zur Einschränkung der Meßbandbreite oder zur Unterdrückung spezieller Störfrequenzen.



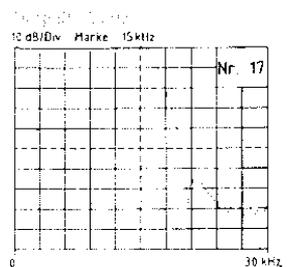
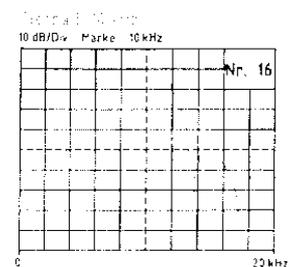
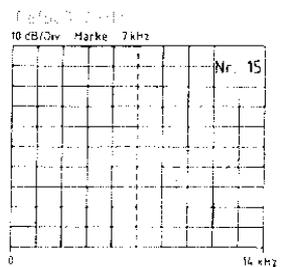
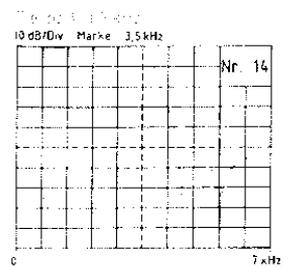
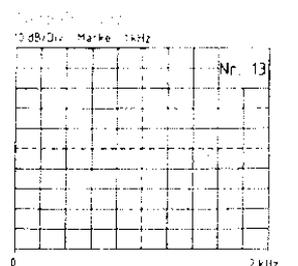
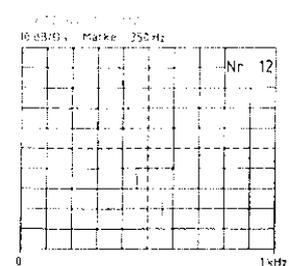
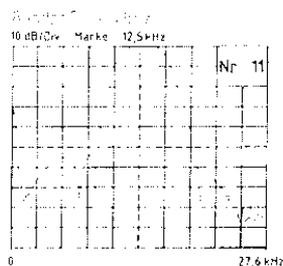
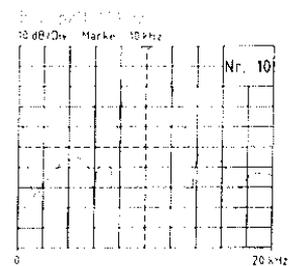
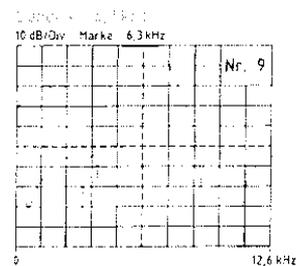
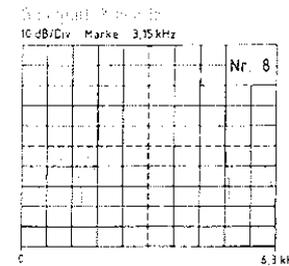
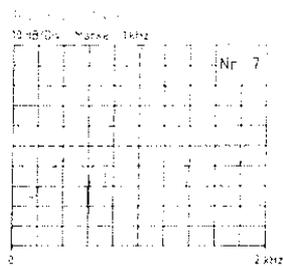
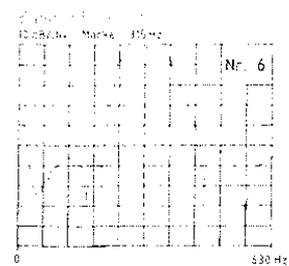
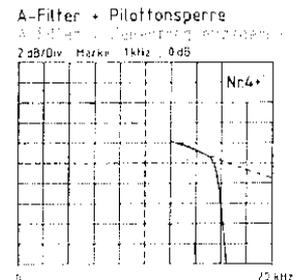
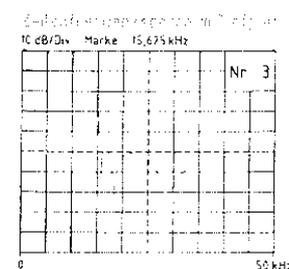
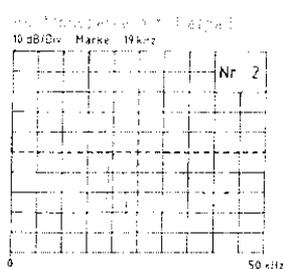
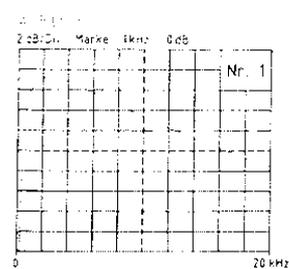
Durchlaßkurven der Störbewertungsfilter:

- blau Bewertung nach CCIR 468-3 und DIN 45405 für professionelle Tontechnik
- schwarz Bewertung nach CCITT P 53 für Telefonkanäle
- weiß Bewertung A nach DIN IEC 651 (enthalten in Option UPA-B2) für Geräte des Heimtonbereichs

## Spezialfilter UPA-B2

Die unten dargestellten Filterkurven zeigen alle Kombinationsmöglichkeiten des Spezialfilters (Option UPA-B2).

Durch Direkteingabe einer Nummer (1 ... 17) läßt sich das gewünschte Filter in den Signalweg einfügen. Die Filterkurven sind mit linearer Frequenzskalierung dargestellt. Zusammenstellung der Filtereigenschaften siehe nächste Seite.



# ANWENDUNG

Das Spezialfilter (Option UPA-B2) enthält:

- A-Filter nach IEC DIN 651 zur Störbewertung für Geräte des Heimtonbereichs
- Schmalbandige Bandpässe zur selektiven Spannungsmessung bei den Normfrequenzen 315 Hz, 1 kHz, 3,15 kHz, 6,3 kHz, 10 kHz und 12,5 kHz
- Zeilenfrequenzsperre mit 13-kHz-Tiefpaß
- Pilottonsperrre mit 15-kHz-Tiefpaß
- Tiefpässe mit Grenzfrequenzen von 350 Hz, 1,04 kHz, 3,5 kHz, 7 kHz, 10,4 kHz und 15 kHz

## Spezialfilter UPA-B3

Das Spezialfilter (Option UPA-B3) ist eine Leiterplatte mit 8-bit-Steuerteil und Analogschalter, teilbestückt und mit Lochraster vorbereitet, zum Aufbau kundenspezifischer Filter. Sie läßt sich alternativ zum Spezialfilter UPA-B2 im UPA einsetzen.

## Generator

Der Generator (Option UPA-B6) erweitert den UPA zum **Audio-Meßplatz**. Er liefert pegelgenaue, hochstabile Sinusspannungen, einstellbar von 0,1 mV bis 12,4 V bei einem Klirr- und Rauschabstand von mehr als 80 dB. Die Einstellung erfolgt direkt als Spannungswert in V oder mV oder in den pegelbezogenen Einheiten dBV oder dBm(Z). Dabei bedeutet dBm(Z), daß der tatsächliche Leistungspegel, bezogen auf einen beliebigen rechnerischen Impedanzwert Z, ausgegeben wird. Die Frequenz ist quarzgenau von 10 Hz bis 100 kHz mit einer Auflösung von 0,1 Hz im unteren, 1 Hz im mittleren und 10 Hz im oberen Frequenzbereich wählbar.

**Ausgänge** Passend zu den Meßeingängen des UPA bietet der Generator koaxiale und erdsymmetrische Ausgänge, die ebenfalls auf zwei Kanäle umschaltbar sind. Kurze Pegel- und Frequenzeinstellzeiten gestatten hohe Meßraten bei rechnergesteuerten Meßabläufen.

**Signal/Stör-Abstands-Messung** Mit Hilfe des Generators kann der UPA eine Signal/Stör-Abstands-Messung vollautomatisch durchführen. Vorzuwählen sind lediglich Pegel und Frequenz, auf die der Störabstand bezogen werden soll. Als Ergebnis des automatischen Funktionsablaufs wird das logarithmierte Verhältnis aus Nutz- und Störsignal in dB angezeigt.

**Automatischer Ablauf** Der UPA-Generator kann auf automatischen Ablauf von Pegel- oder Frequenz-Inkrementen eingestellt werden. Die Grenz- und Inkrement-Werte, die Zeit zwischen den einzelnen Wobbelschritten sowie der gewünschte Sweep-Modus (Einzel-Sweep oder automatische Sweep-Wiederholung) lassen sich über die Tastatur eingeben.

Die Sweep-Funktion des UPA erlaubt schnell und bequem Untersuchungen an Meßobjekten wie die Ermittlung von

- Frequenzgang,
- Phasendifferenz (abhängig von der Eingangsfrequenz),
- Klirrfaktor (abhängig von der Eingangsspannung oder -frequenz),
- Störabstand (abhängig von der Eingangsspannung) und
- Dynamikverhalten.

Die Protokollierung erfolgt dabei automatisch auf einem angeschlossenen Drucker als Grafikplot oder als Liste.

## Wow- und Flutter-Messer

Mit dem Wow- und Flutter-Messer (Option UPA-B9) stößt der UPA in Anwendungsgebiete der NF-Technik vor, für die bisher kaum komplette, automatische Meßsysteme verfügbar waren. Die Wow- und Flutter-Meßmethode dient zur **Erfassung von Tonhöhen- oder Gleichlaufschwankungen** an Magnetongeräten, Plattenspielern und Laufwerken. Dabei werden unterschiedliche Bewertungskriterien gemäß internationalen Normen berücksichtigt. Der UPA bewertet die Tonhöhenchwankungen mit

- a) Quasi-Spitzenwertgleichrichtung nach DIN, CCIR und IEC bei der Bezugsfrequenz 3,15 kHz,
- b) Mittelwertgleichrichtung nach NAB bei 3 kHz und
- c) Effektivwertgleichrichtung nach JIS bei 3 kHz.

Zur physiologischen Bewertung der Schwankungsfrequenzen dient ein genormtes Filter mit der Mittenfrequenz 4 Hz.

**Schwankungsmessungen** Breitbandige Schwankungen lassen sich im Bereich von 0,1 bis etwa 300 Hz unbewertet erfassen. Die Eigenstöranzeige des Wow- und Flutter-Messers liegt bei 0,001%, so daß alle Geräte vom einfachen Kassettenrecorder bis zur professionellen Studiomaschine oder bis zum Präzisionsplattenspieler sicher beurteilt werden können. An Tonaufzeichnungsgeräten ist auch die **Messung absoluter Ablaufgeschwindigkeiten oder Drehzahlen** von wesentlicher Bedeutung. Der im UPA eingebaute Frequenzzähler mißt dazu die Wiedergabefrequenz. An der Frequenzanzeige läßt sich nach Eingabe einer Referenzfrequenz eine entsprechende Ablage oder Drift gleichzeitig zur Tonhöhenchwankung darstellen.

Eine zusätzliche Funktion des Wow- und Flutter-Messers ist die **Messung von Amplitudenschwankungen** zur weiteren Qualitätsbeurteilung von Magnetongeräten. Unsicherheiten an der Bandführung im Bereich der Tonköpfe, aber auch Fehler an der Vormagnetisierung oder durch Inhomogenität der Bandmagnetschicht, werden damit schnell aufgedeckt. Amplitudenschwankungen können bei Aufzeichnungsfrequenzen von etwa 2 bis 20 kHz bewertet oder unbewertet in % oder dB angezeigt werden. Der Schwankungsmeßbereich reicht von 0 bis nahezu 100% bzw. 0 bis 20 dB.

Als Besonderheit kann bei stark schwankenden Meßergebnissen für die Tonhöhen- oder Amplitudenschwankung eine **statistische Bewertung** anhand der normierten 2-Sigma-Häufigkeit der Gaußschen Verteilungskurve in einem bestimmten Beobachtungsintervall 5, 10, oder 20 s vorgenommen werden.

## Klirrfaktormesser

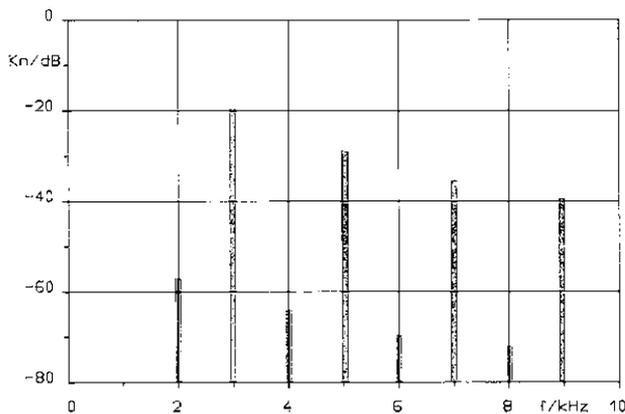
Der Klirrfaktormesser (Option UPA-B8) erlaubt lückenlos die Messung nichtlinearer Amplitudenverzerrungen bei Grundfrequenzen von 10 Hz bis 100 kHz. Folgende Betriebsarten sind wählbar:

- Messung des Gesamtklirrfaktors einschließlich breitbandiger Störungen
- Selektive Messung einzelner harmonischer Verzerrungen nach Vorwahl zwischen 2. und 9. Ordnung
- Anzeige des SINAD-Wertes
- Anzeige des Klirr- oder SINAD-Pegels, wahlweise mit Referenzbezug
- Anzeige der Summe der harmonischen Verzerrungen, bei Bereichsvorwahl der Ordnungszahlen

Klirrwerte können bis zu 0,003% bzw. -90 dB oder SINAD-Abstände bis zu +90 dB gemessen werden.

Der Ablauf der Klirr- oder SINAD-Messung erfolgt jeweils vollautomatisch. Zur Unterdrückung der Grundwelle werden intern eine Voreinstellung über das Ergebnis der Frequenzmessung und eine automatische Feinabstimmung vorgenommen. Eine HOLD-Funktion erlaubt das Festhalten aktueller Voreinstellungen des Grundwellensperreffilters. Diese Voreinstellung läßt sich aber auch direkt durch Frequenzwerteingabe oder durch Generatorfrequenzzuordnung ermöglichen. Dies erhöht die Meßgeschwindigkeit oder verbessert die Einstellsicherheit bei stark gestörten Signalen.

Ein wichtiger Anwendungsbereich der selektiven Klirr- messung, besonders an Magnetongeräten, ist die direkte Anzeige der dritten Harmonischen. Nach entsprechender Auswertung lassen sich auch beliebige Signalspektren bis zu einer oberen Frequenzgrenze von etwa 300 kHz darstellen.



Beispiel zur selektiven Klirrfaktormessung mit dem UPA (Prozeßrechnergesteuert mit PCA 5; Diagrammerstellung auf Plotter DOP): Spektrum eines Dreieckssignals bei 1 kHz Grundfrequenz; die geradzahlig Harmonischen entstehen durch Unsymmetrie des gemessenen Signals

**SINAD-Messung** Der SINAD-Wert, ein in der Sprechfunktechnik verwendetes Maß zur gemeinsamen Beurteilung der harmonischen Verzerrungen und der Empfindlichkeit von Empfängern, ist definiert als das logarithmierte Verhältnis

$$\frac{\text{Signal} + \text{Rauschen} + \text{Verzerrungen}}{\text{Rauschen} + \text{Verzerrungen}}$$

und wird in dB angezeigt. Der SINAD-Abstand wird neben der breitbandigen Störsignalerfassung häufig auch nach CCITT bewertet. Dazu läßt sich das Telefon- oder Sprechkanalfilter einschalten.

Der Klirr- oder SINAD-Pegel der harmonischen Verzerrungen läßt sich für spezielle Anwendungen anzeigen, aus der laufenden Messung als Referenzwert übernehmen oder über die UPA-Tastatur eingeben. Bei Wahl einer referenzbezogenen Klirr- oder SINAD-Pegelmessung wird die relative Abweichung zum Referenzwert in  $\Delta\%$  oder  $\Delta\text{dB}$  angezeigt.

## DC-Ausgang

Ein zweikanaliger DC-Ausgang (Option UPA-B1) gestattet, z. B. über einen Schreiber, eine Zwei-Koordinaten-Darstellung mit vielfältigen Skalierungsmöglichkeiten von vorwählbaren Meßfunktionen. Die beiden Ausgangskanäle können beliebig den drei Meßgrößen: Pegel, Frequenz und Funktion zugeordnet werden. In Verbindung mit den Sweep-Möglichkeiten des Generators ergibt sich damit eine einfache Meßfunktionsaufzeichnung ohne Steuerrechner.

## Bedienung

Der UPA wird über **Funktionstasten** bedient, und die Einstellungen mit reinen Werteingaben erfolgen über ein **Ziffern-Tastenfeld** mit Kontrollmöglichkeiten an der DATA-Anzeige. Pegel und Frequenz des Generators lassen sich außerdem – bei universeller linearer und logarithmischer Schrittweitemvorgabe – quasikontinuierlich mit einem **Drehknopf** variieren. Eine Spezialfunktionsebene erlaubt den Aufruf von weniger gebräuchlichen Funktions-, Hilfs- oder Service-Einstellungen. Durch interne Prüfung aller Eingaben über das Mikroprozessorprogramm werden Fehlbedienungen weitgehend ausgeschlossen.

### Beispiele von Spezialfunktionen

Bedeutung	Eingabesequenz
IEC-Bus-Adresse 7 einstellen	[1] [.] [7] [SPEC FCT]
Schreibschutz für Gesamteinstellung	[6] [.] [1] [1] [SPEC FCT]
Pegelmeßgeschwindigkeit FAST einst.	[1] [0] [.] [1] [SPEC FCT]
Frequenz-Sweep starten	[2] [9] [SPEC FCT]
Klirrfaktor-Pegel-Referenzwert 0,01 V eingeben	[3] [7] [.] [2] [SPEC FCT] [0] [.] [0] [1]
	[W/mV] [STO LEV]
Phasenmessung einstellen	[3] [8] [.] [1] [SPEC FCT]

**Wahl der Anzeigart** Tasten zur Wahl der Anzeigart ermöglichen zu den absoluten Einheiten für Spannung und Frequenz auch die pegel- oder leistungsbezogene Darstellung (dBV, dBm(Z), W(Z)). Leistungsbezogene Größen verlangen einen Bezugswiderstand Z, der sich am UPA eingeben läßt. Besonders vorteilhaft für die tägliche Meßarbeit erweisen sich die Relativdarstellungen für die Spannung (% , dB) und für die Frequenz ( $\Delta f$ ,  $\Delta f \%$ ). Hierzu können Referenz- oder Bezugswerte direkt eingegeben oder auch aus der laufenden Messung übernommen werden (Übersicht der Anzeigemöglichkeit im blauen Kasten).

### Anzeige- und Umrechnungsmöglichkeiten

	Taste	Anzeige
<b>Spannung</b>	V	$U_e$
<b>Pegel</b>	dBV	$20 \lg \frac{U_e}{1 \text{ V}}$
	dBm (Z)	$10 \lg \frac{U_e^2}{Z \cdot 1 \text{ mW}} \triangleq \text{dBu} =$ $20 \lg \frac{U_e}{0,775 \text{ V}}$ , bei 600 $\Omega$
	%/dB	$\frac{U_e - U_{\text{ref}}}{U_{\text{ref}}} \cdot 100\%$ oder $20 \lg \frac{U_e}{U_{\text{ref}}}$
	W (Z)	$\frac{U_e^2}{Z}$
<b>Frequenz</b>	FREQ	$f_e$
	$\Delta f / \Delta f \%$	$f_e - f_{\text{ref}}$ oder $\frac{f_e - f_{\text{ref}}}{f_{\text{ref}}} \cdot 100\%$

### Funktion %/dB

Wow und Flutter	in %
AM	in % oder dB
Klirrfaktor	in % oder dB
SINAD	in dB
S/N	in dB

### Spezialfunktion

Klirr- oder SINAD-Pegel	in Volt, $\Delta\%$ oder $\Delta\text{dB}$
Phase	in Grad

# BEDIENUNG

**Nichtflüchtiger Speicher** Bis zu 50 komplette Geräteeinstellungen mit allen Funktionen und Werteingaben können in einem nichtflüchtigen Speicher mit Batteriepufferung abgelegt werden. Zur Sicherung bestehender Geräteeinstellungen lassen sich diese vor versehentlicher Überschreibung schützen. Die letzte Bedienungseinstellung wird automatisch gespeichert. Nach Netzausfall oder nach dem Aus- und Einschalten des UPA ist jede der gespeicherten Komplett-einstellungen wieder aufrufbar. Dies erleichtert auch die Bedienung, wenn komplexere Funktions- oder Anzeigeneinstellungen, etwa mit Relativdarstellung von Meßwerten, häufig benutzt werden.

**Meßwertanzeige** Für Meßwertanzeigen bietet der UPA drei LCD-Anzeigefelder für Pegel, Frequenz und Funktion. In vielen Fällen – etwa beim Abgleichen oder Einstellen auf einen vorgegebenen Sollwert – ist es nützlich, wenn man nicht nur die **Zifferndarstellung** mit hoher Meßwertauflösung zur Verfügung hat, sondern gleichzeitig auch Meßwertänderungen in analoger Form verfolgen kann. Große Änderungen lassen sich schnell an einer **Analogdarstellung** erkennen, geringe Änderungen dagegen besser in der Zifferndarstellung.

An den LCD-Anzeigen des UPA kann der Benutzer zwischen drei Anzeigarten mit zugeordneten Tasten in zyklischer Folge wählen:

- ⊗ Ziffernanzeige in 7-Segment-Darstellung
- ⊙ Ziffernanzeige mit analoger Balkenanzeige kombiniert
- ⊗ Analoge Balkenanzeige mit Bereichsangabe

## Einstellwerte, Hintergrundbeleuchtung

Generatoreinstellwerte oder Referenzwerte sind ebenfalls an den LCD-Anzeigen in Ziffern darstellbar. Zur Anpassung an die Umgebungshelligkeit, besonders beim Einsatz des UPA in abgedunkelten Räumen, haben die LCD-Anzeigen eine kontinuierlich veränderbare Hintergrundbeleuchtung.

**Fernsteuerung** Über die Fernsteuer-Schnittstelle nach IEC 625-1 ist der UPA bereits in der Grundausstattung fernbedienbar und kann in automatischen Meßplätzen eingesetzt werden. Umfangreiche IEC-Bus-Befehlsmöglichkeiten zur Geräteeinstellung und Meßwertausgabe bieten universelle und übersichtliche Programmierung für den System-einsatz. Die IEC-Bus-Befehle werden in leicht einprägsamem Klartext angegeben, der sich abgekürzt verwenden läßt.

## Beispiele für IEC-Bus-Befehle

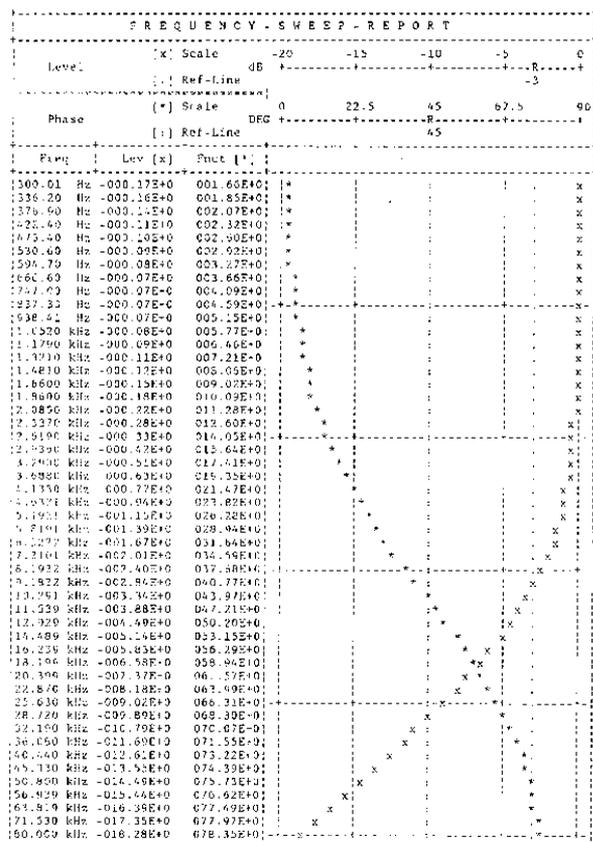
Bedeutung	Klartext-Befehl	Kürzeste Befehlsform
Pegelmeßergebnis in dBV	"MEASUREMENT (LEVEL DBV)"	"M(L DBV)"
Frequenzmeßgeschw. FAST	"RATE (FREQUENCY FAST)"	"RAT(FF)"
Klirrfaktormessung einstellen	"DISTORTION (TOTAL MODE (AUTO))"	"DIST(T M(A))"
Wow und Flutter 2-Sigma-Messung einstellen	"WOWFLUTTER (DIN WTD ONSIGMA)"	"W(D W ON)"
Einzelmessung auslösen	"TRIGGER (SINGLE)"	"T(SI)"

**Ergebnisprotokolle** Die Protokollierung der Meßwerte ist über Analogausgänge auf einem Schreiber oder über die serienmäßige IEC-Bus-Schnittstelle auf einem Drucker möglich. Der Ausdruck erfolgt einmalig auf Tastendruck oder bei automatischem Ablauf als Grafikplot oder als Ergebnisliste. Der gesamte automatische Meßablauf mit kompletter Protokollierung und Ausgabe von Diagrammen ist unabhängig von einem externen Steuerrechner.

**IEC-Bus-Schnittstelle** Gestattet die Steuerung des UPA durch einen Steuerrechner (wie PCA 2/5 oder PCA 12/15) oder den Anschluß eines Druckers.

**Wechselspannungsausgang** Dient z.B. zum Anschluß eines Oszilloskops, Monitors oder Kopfhörers bei Spannungs- und Frequenzmessungen. Bei den Meßfunktionen Wow und Flutter sowie Klirrfaktor lassen sich das Schwankungs- oder Verzerrungssignal am Wechselspannungsausgang abgreifen. Die Potentialtrennung zwischen den Meßeingängen und dem AC-Ausgang schließt eine Beeinflussung der Messung durch angeschlossene Geräte aus.

**DC-Ausgänge** Für Schreiberanschluß, z. B. XY-Schreiber, zur Zwei-Koordinaten-Darstellung von Meßwerten.



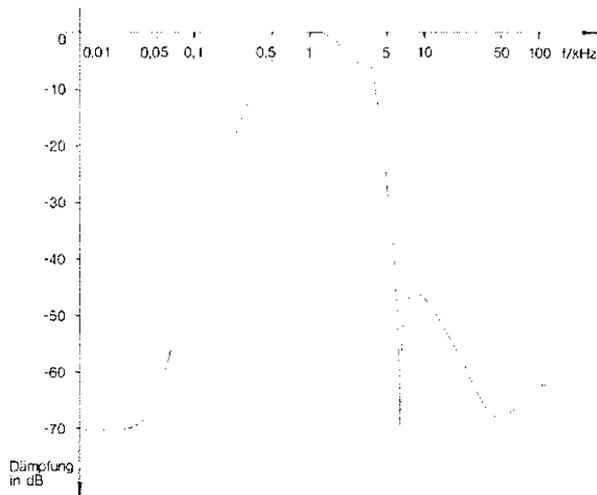
Additional Status Information :  
 Output : RIGHT C  
 Gen.Level : 1000 mV  
 Sweep : Start = 500 Hz , Stop = 80000 Hz  
 (Freq) Increment Log I : 208  
 Delay : 150 ms  
 Input : LEFT C  
 Range : Auto  
 Filter : HP 20 Hz  
 Detector : RMS  
 Rate : Level (Fast) , Freq. (Fast)  
 Display : Level (Fast) , Freq. (Fast)  
 Reference(s) : Level = +0.01 V , Freq. = 1000 Hz  
 Impedance = 500 Ohm

Notes: Report generated with UPA / 86 Rohde & Schwarz

MEAS001	+0.11798E+0	SOCHZ	0105.0000
MEAS002	+0.06129E+0	SOCHZ	0405.0500
MEAS003	+0.01134E+0	SOCHZ	0705.0500
MEAS004	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS005	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS006	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS007	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS008	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS009	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS010	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS011	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS012	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS013	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS014	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS015	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS016	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS017	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS018	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS019	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0
MEAS020	+0.00100E+0	SOCHZ	01.0000E+0

Beispiele der vollautomatischen Meßwertfassung im Sweep-Betrieb (ohne externen Steuerrechner):

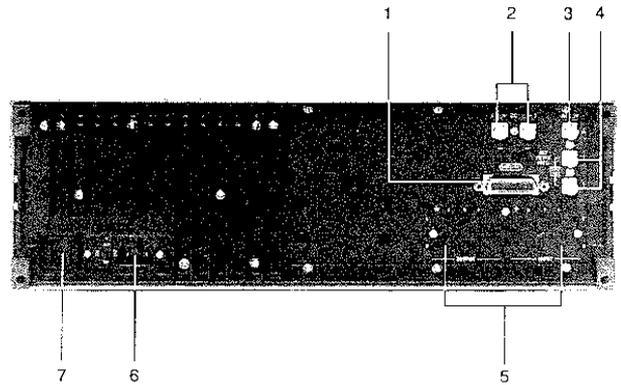
- Bild oben Meßwertauflistung mit IEC-Bus-Drucker, im Talk only Mode
- Bild links Meßprotokoll mit IEC-Bus-Drucker, im Talk only Mode
- Bild unten Meßwertaufzeichnung über DC-Ausgänge mit XY-Schreiber



## Aufbau

Der UPA besteht aus dem Anzeige- und Bedienteil an der Frontplatte, der Netzteilbaugruppe an der Geräterückseite und einem Motherboard mit vier steckbaren Baugruppen für Meßteil und Rechnersteuerung. Je nach Ausstattung kommen dazu noch bis zu sechs steckbare Options-Baugruppen sowie die an der Rückwand angebrachte Baugruppe der Option DC-Ausgang.

**Buchsenfeld** Das Buchsenfeld für die Meßeingänge und die Generatorausgänge ist so ausgeführt, daß es ohne Nachrüstteile leicht von der Frontplatte an die Geräterückseite ummontiert werden kann. Der UPA läßt sich so problemlos in Meßgestellen auf die dort übliche Art an der Rückseite verkabeln.



Anschlußfeld an der Geräterückseite

- 1 IEC-Bus-Anschluß
- 2 DC-Ausgänge (Option 1)
- 3 AC-Ausgang
- 4 Anschluß für externe Filter
- 5 Wahlweiser Einbau des Buchsenfeldes für Meßeingänge und Generatorausgänge
- 6 Netzanschluß, Spannungswähler
- 7 Netzschalter

## Technische Daten

### NF-Pegelmesser

Spannungsmeßbereich	10 $\mu$ V ... 300 V, unsymmetrisch 10 $\mu$ V ... 35 V, symmetrisch
Bereichswahl	Autoranging oder Vorwahl
Frequenzbereich	10 Hz ... 100 kHz
3-dB-Bandbreite	3 Hz ... 300 kHz
Bewertungsfilter	
Hochpaßfilter	22 Hz <sup>1)</sup> , 300 Hz
Tiefpaßfilter	22 kHz <sup>1)</sup> , 100 kHz
Geräuschfilter	Störbewertungsfilter nach DIN 45405 und CCIR 468-3, Telefonfilter nach CCITT P53, A-Filter nach DIN IEC 651 (enthalten in Option UPA-B2)
Spezialfilter	Steckkarte, Option UPA-B2 oder UPA-B3
Meßeingänge	
Symmetrisch	zwei Dreipolbuchsen nach DIN 41628, umschaltbar (L, R)
Unsymmetrisch	zwei BNC-Buchsen, potentialfrei, umschaltbar (L, R)
Eingangswiderstand	wählbar 1 M $\Omega$ $\pm$ 1% (unsymm.), 600 $\Omega$ , 20 k $\Omega$ $\pm$ 1% (symm.)
Eingangskapazität	<130 pF (unsymm.), <200 pF (symm.)
Unsymmetriedämpfung für symm. Eingang	>110 dB bei 50 Hz, >60 dB bei 16 kHz, nach DIN 45405
Gleichtaktunterdrückung für unsymm. Eingang	>50 dB bei 50 Hz
Übersprechdämpfung L/R	>80 dB bei 20 kHz (Abschlußwiderstand 600 $\Omega$ )

### Zulässige Eingangsspannung (AC + DC)

Unsymm. Eingang	$U_{eff} = 300$ V, $U_s = 500$ V, $U_s = 10$ V (BNC-Außenleiter gegen Gehäuse)
Symm. Eingang	$U_{eff} = 35$ V, $U_s = 100$ V (a gegen b), $U_s = 350$ V (a oder b gegen Gehäuse)
Gleichrichter	Effektivwertgleichrichter, max. Scheitelfaktor $S = 5$ ; Quasi-Spitzenwertgleichrichter nach DIN 45405 und CCIR 468-3
Pegelanzeige	
Ziffernanzeige	5stellig in mV, V, dBm(Z), mW(Z) oder W(Z), berechnet aus Meßspannung und Bezugsimpedanz; Relativanzeige in % oder dB, bezogen auf einen eingegebenen Referenzwert
Maximale Auflösung	1 $\mu$ V, 0,01 dB oder 0,01%
Analoganzeige	schnelle Balkenanzeige von Absolut- oder Relativwerten mit gleichzeitiger digitaler Anzeige des Skalenend- oder des digitalen Meßwertes
Fehlergrenzen bei RMS (Sinus) <sup>2)</sup>	
10 ... 30 Hz	$\pm$ 3% $\pm$ 1 digit, zusätzlich $\pm$ 1% im 0,3-mV-Bereich
30 Hz ... 20 kHz	$\pm$ 1% $\pm$ 1 digit
20 ... 100 kHz	$\pm$ 3% $\pm$ 1 digit
Zusatzfehler bei Scheitelfaktor	
$S < 3$	$\pm$ 0,5%
$S \geq 3 < 5$	$\pm$ 1,5%
Fehlergrenzen bei Quasi-Peak (Sinus) <sup>2)</sup>	
10 ... 30 Hz	$\pm$ 4% $\pm$ 1 digit
30 Hz ... 20 kHz	$\pm$ 1% $\pm$ 1 digit
20 ... 100 kHz	$\pm$ 3% $\pm$ 1 digit

Fußnoten auf Seite 11.

# TECHNISCHE DATEN

## Technische Daten, Fortsetzung

### Eigenstöranzeige

Unsymmetrisch (600 Ω)	
CCITT, bewertet (RMS)	<2 μV
CCIR, bewertet (QPK)	<10 μV
CCIR, unbewertet (QPK)	<7 μV
Ohne Filter (RMS)	<15 μV
Ohne Filter (QPK)	<30 μV
Symmetrisch (600 Ω)	
CCITT, bewertet (RMS)	<5 μV
CCIR, bewertet (QPK)	<20 μV
CCIR, unbewertet (QPK)	<30 μV

### Meßzeit<sup>3)</sup>

bei Pegel-Mode SLOW, f > 10 Hz	<1,2 s/Messung, etwa 3 Anzeige- wechsel/s bei manuellem Betrieb
FAST, f > 300 Hz	<50 ms/Messung bei RMS, <85 ms/Messung bei QPK

### Gleichspannungsmessung

Spannungsbereich	0 ... ±300 V
Bereichswahl	Autoranging oder Vorwahl
Meßeingänge	siehe NF-Pegelmessung, jedoch nur unsymm.
Anzeige	
Ziffernanzeige	3stellig, Einheiten und Relativmessung siehe NF-Pegelmessung
Max. Auflösung	10 mV
Analoganzeige	siehe NF-Pegelmessung
Fehlergrenzen	±1% ±1 digit
Meßgeschwindigkeit	SLOW, FAST, umschaltbar

### Frequenzmesser

Frequenzmeßbereich	8 Hz ... 250 kHz
Erforderliche Eingangsspannung	>10 mV (Störabstand >20 dB)
Frequenzanzeige	5stellige Ziffernanzeige in Hz, kHz oder als Relativwert in Hz, kHz oder in %
Analoganzeige	schnelle Balkenanzeige von Absolut- oder Relativwerten bei gleichzeitiger digitaler Anzeige des Skalenend- oder des digitalen Meßwertes
Auflösung	
8 ... 99,999 Hz	0,001 Hz
90 ... 999,99 Hz	0,01 Hz
900 Hz ... 9,9999 kHz	0,1 Hz
9 ... 99,999 kHz	1 Hz
90 ... 249,99 kHz	10 Hz
Fehlergrenzen	±0,005% ±1 digit
Meßzeit <sup>4)</sup>	

#### Pegel-Mode

	SLOW	FAST
Frequenz-Mode	<660 ms oder 380 ms + 9 · Periodendauer <sup>5)</sup>	<330 ms
	<420 ms oder 380 ms + 2 · Periodendauer <sup>5)</sup>	<90 ms

### Generator (Option UPA-B6)

Funktionsprinzip	NF-Synthesizer
Frequenzbereich	10 Hz ... 100 kHz
Frequenzeinstellung	Eingabe über Tastenfeld in Hz oder kHz, manuell durch Drehknopf oder Sweepmode
Anzeige	5stellige Ziffernanzeige
Auflösung	
10 ... 999,9 Hz	0,1 Hz
1 ... 9,999 kHz	1 Hz
10 ... 100 kHz	10 Hz
Fehlergrenzen	±0,01%
Umschaltzeit	<50 ms (Frequenzunsicherheit ±0,5%), <100 ms (Frequenzunsicherheit ±0,1%)
Ausgänge	
Symmetrisch	zwei Dreipolbuchsen nach DIN 41628, umschaltbar (L, R)
Unsymmetrisch	zwei BNC-Buchsen, potentialfrei, um- schaltbar (L, R)
Unsymmetriedämpfung (symm. Ausgang >1 V)	>80 dB bei 1 kHz, >60 dB bei 16 kHz, nach DIN 45404, IEC 268-1, bei Abschlußwiderstand 2 × 300 Ω (symm.) und 10 kΩ (unsymm.)
Übersprechdämpfung	>80 dB bei 20 kHz zwischen L und R, bei Abschlußwiderstand von 600 Ω
Innenwiderstand (im gesamten Pegelbereich)	30 Ω ±0,5 Ω
Ausgangsspannung, unbelastet	0,1 mV ... 12,4 V

Pegeleinstellung	Eingabe über Tastenfeld in V, mV, dBV oder dBm oder manuell durch Drehknopf oder Sweepmode
Anzeige	5stellige Ziffernanzeige
Auflösung	
dBV und dBm	0,01 dB
0,1 ... 2,999 mV	0,001 mV
3 ... 29,99 mV	0,01 mV
30 ... 299,9 mV	0,1 mV
300 mV ... 2,999 V	1 mV
3 ... 12,4 V	10 mV
Lastwiderstand	>200 Ω
Max. Laststrom	54 mA
Ausgangsschaltung	dauerkurzschlußfest, Abschaltung bei Fremdeinspeisung

### Klirrfaktor (einschl. Störspannung, es gilt der größere Wert von

$$\text{Eigenklirrfaktor oder } 20 \cdot \lg \frac{\text{Störspannung}}{\text{Ausgangsspannung}} \text{ dB)}$$

Frequenz- bereich	<10 mV	Ausgangsspannung 10 ... 300 mV	Tiefpaß >300 mV
30 Hz ... 20 kHz	<-75 dB, 7 μV	<-75 dB, 10 μV	<-80 dB 100 kHz
10 ... 30 Hz und 20 ... 100 kHz	<-65 dB, 10 μV	<-65 dB, 15 μV	<-70 dB —

### Fehlergrenzen der Ausgangsspannung bei 1 kHz

±1%	
Frequenzgang (Bezug 1 kHz)	
10 Hz ... 20 kHz	±0,5%
20 ... 100 kHz	±1%
Pegeleinstellzeit	<10 ms

### Signal/Rausch-Abstand-Messung S/N

(mit Generator, Option UPA-B6)

Signalfrequenzbereich	30 Hz ... 100 kHz
Anzeige S/N	digital und analog in dB
Anzeigebereich	0 ... 120 dB
Auflösung	0,1 dB
Fehlergrenzen (ohne Berücksich- tigung von Eigenstörungen) bei	
S/N ≤ 60 dB	±1 dB
> 60 dB	±2 dB
Eigenstörabstand (es gilt der kleinere Wert von	

$$\text{Störabstand oder } 20 \cdot \lg \frac{\text{Ausgangsspannung}}{\text{Störspannung}} \text{ dB)}$$

>85 dB oder <20 μV, mit Hochpaß  
22 Hz und Tiefpaß 100 kHz

### Meßzeit<sup>6)</sup>

bei Pegel-Mode SLOW (f > 30 Hz)	4 s
FAST (f > 300 Hz)	1,7 s

### Klirrfaktormessung (Option UPA-B8)

Frequenzbereich (Grundwelle)	10 Hz ... 100 kHz
(Oberwellen)	20 Hz ... 300 kHz
Frequenzabgleich	automatisch oder durch Frequenzvor- wahl
Mindesteingangsspannung	12 mV (10 ... 400 Hz), 1,2 mV (>400 Hz ... 100 kHz)
Anzeigearten (digital, analog)	Gesamtklirrfaktor $k_{TOTAL}$ in % od. dB, selektiver Klirrfaktor $k_2$ ... $k_9$ in % od. dB, SINAD in dB, Klirr- oder SINAD- Pegel in mV, V oder relativ in % oder dB, bezogen auf einen eingegebenen Referenzwert
Anzeigebereich	0,0001 ... 100%, -120 ... 0 dB (Klirr- faktor); 0 ... 120 dB (SINAD); 1 μV ... 300 V (Klirr- oder SINAD- Pegel); -100 ... 1000% oder ±140 dB (Klirr- oder SINAD-Pegel relativ)

### Fehlergrenzen (im automatischen Meßbetrieb, ohne Zusatzfehler durch Eigenstöranzeige)

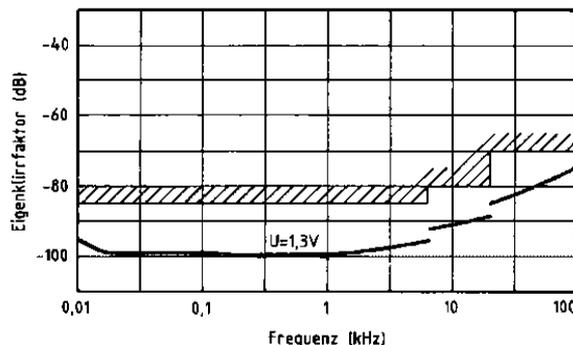
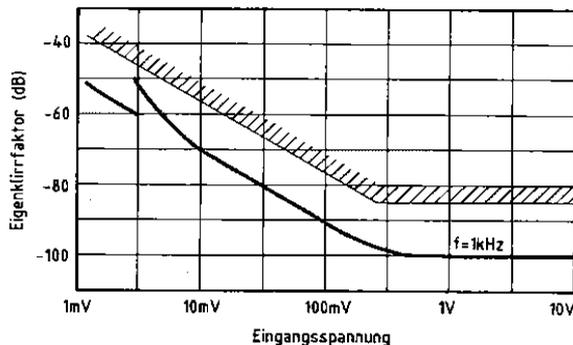
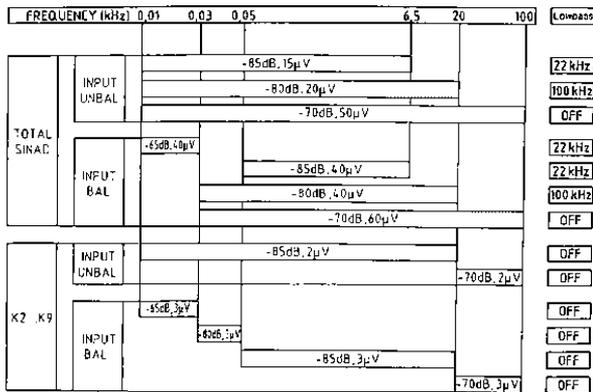
$k_{TOTAL}$ oder SINAD			
20 Hz ... 20 kHz	±1 dB (Oberwellen bis 100 kHz)		
10 ... 20 Hz und 20 ... 100 kHz	±2 dB (Oberwellen bis 300 kHz)		
$k_2$ ... $k_9$ (für Signale mit Fre- quenzanteilen bis max. 400 kHz)			
Oberwellen bis 100 kHz	±2 dB ( $k_n$ max. -10 dB)		
Oberwellen bis 300 kHz	±3 dB ( $k_n$ max. +30 dB über $k_n$ )		
Meßzeit (k = -20 ... -70 dB, ohne Pegelbereichumschaltung)			

	min.	max.	typ.
10 ... 400 Hz (Pegelm. SLOW)			
$k_{TOTAL}$ oder SINAD	1,8 s	10 s	3,4 s
$k_2$ ... $k_9$	2,3 s	22 s	9 s
0,3 ... 100 kHz (Pegelm. FAST)			
$k_{TOTAL}$ oder SINAD	0,6 s	5,5 s	1,3 s
$k_2$ ... $k_9$	0,7 s	6,5 s	1,5 s

# TECHNISCHE DATEN

Grenzwerte der Eigenklirranzeige  
(automatischer Meßbetrieb,  
es gilt der größere Wert von

Eigenklirrfaktor oder  $20 \cdot \lg \frac{\text{Störspannung}}{\text{Eingangsspannung}}$  (dB)



Die blauen Meßkurven stellen den typischen Eigenklirrfaktor-Verlauf  
( $K_{\text{TOTAL}}/\text{SINAD}$ , unsymm. Eingang) dar

## Wow- und Flutter-Messer (Option UPA-B9)

Tonhöhen schwankungsmesser

Bezugsfrequenz	3,15 kHz nach DIN, IEC, CCIR; 3 kHz nach NAB, JIS
Toleranzbereich	jeweils innerhalb $\pm 5\%$
Schwankungsfrequenzbereich	0,1 ... 300 Hz
Bewertung, Gleichrichtung	Quasi-Spitzenwert nach DIN 45507, IEC 386 und CCIR 409-2, Mittelwert nach NAB, Effektivwert nach JIS
Maximale Auflösung	0,001%
Unbewertete Messung	SLOW, FAST, umschaltbar
Statistische Bewertung	2-Sigma-Bewertung, einschaltbar
Meßbereich	0,003 ... 5%
Fehlergrenzen	$\pm 10\%$
Erforderliche Eingangsspannung	30 mV
Meßzeit	2 s
bei 2-Sigma-Messung	5, 10 oder 20 s

## Amplitudenschwankungsmesser

Frequenzbereich	2 ... 20 kHz
Schwankungsbereich	
Pegel	0 ... 20 dB
Frequenz	0,1 ... 300 Hz
Bewertung	wie DIN 45507 mit Quasi- spitzenwertgleichrichter

Unbewertete Messung	SLOW, FAST, umschaltbar
Statistische Bewertung	2-Sigma-Methode, einschaltbar
Anzeige	digital und analog in dB und %
Maximale Auflösung	0,001 dB oder %
Fehlergrenzen	
0 ... 3 dB	$\pm 0,25$ dB
>3 ... 12 dB	$\pm 1$ dB
>12 ... 20 dB	$\pm 2,5$ dB
Meßzeit	2 s
bei 2-Sigma-Messung	5, 10 oder 20 s

## Phasenmessung

Anzeige	digital in Grad
Anzeigebereich	0 ... 180 Grad
Auflösung	0,1 Grad

## DC-Ausgang (Option UPA-B1)

Zweikanalig, Meßfunktion und Skalierung wählbar	$\pm 10$ V, $R_i = 1$ k $\Omega$
Auflösung	12 bit

## Spezialfilter (Option UPA-B2)

A-Filter	nach DIN IEC 651, Pilottonsperrfilter mit 15-kHz-Tiefpaß Zellenfrequenzsperrfilter mit 13-kHz-Tiefpaß
Bandpässe	315 Hz, 1 kHz, 3,15 kHz, 6,3 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz
Tiefpässe	350 Hz, 1,04 kHz, 3,5 kHz, 7 kHz, 10,4 kHz, 15 kHz

## Spezialfilter (Option UPA-B3)

Steckkarte vorbereitet zum kunden-spezifischen Aufbau von Filtern  
(alternativ zu Spezialfilter  
Option UPA-B2 im UPA einsetzbar)

## Fernsteuerung

Schnittstelle	IEC 625-1 (IEEE 488), Anschluß: 24polig Amphenol
Schnittstellenfunktionen	Steuerung aller Gerätefunktionen, einschl. Serial Poll, Parallel Poll SH1, AH1, L4, T5, SR1, RL1, DC1, DT1, PP1

## Allgemeine Daten

Nenntemperaturbereich	0 ... +50°C, Einsatzklasse 1 nach IEC 359 (keine Betauung)
Lagertemperaturbereich	-40 ... +70°C
Stromversorgung	100/120/220/240 V $\pm 10\%$ , 47 ... 63 Hz (50 VA), Schutzklasse 1 nach VDE 0411 und IEC 348
Funkentstörung	DBP-Zulassungsnummer nach AmtsbVfG 527/1979
Mechanische Belastbarkeit	nach IEC 359, Einsatzklasse 1
Kompaktgerät	Breite: 19", Höhe: 3 Einheiten
Abmessungen (B x H x T), Gewicht	470 mm x 162 mm x 480 mm, 16 kg

## Bestellangaben

Bestellbezeichnung  $\blacktriangleright$  Audio Analyzer UPA 372.6014.02

## Erweiterungen (Optionen)

Generator	UPA-B6 ... 373.0010.02
Klirrfaktormesser	UPA-B8 ... 373.1616.02
Wow- und Flutter-Messer	UPA-B9 ... 373.2616.02
Spezialfilter	UPA-B2 ... 373.1216.02
Spezialfilter	UPA-B3 ... 373.1545.02
DC-Ausgang	UPA-B1 ... 373.2512.02

## Empfohlene Ergänzungen

19"-Gestelladapter	ZZA-8 ... 078.8439.00
--------------------	-----------------------

- 1) Kombination entspricht Filter zur unbewerteten Störmessung nach DIN und CCIR.
- 2) Im automatischen Meßbetrieb; Meßrate SLOW ohne Zusatzfehler durch Eigenstöranzeige. Bei Meßrate FAST für  $f > 300$  Hz, Zusatzfehler max. -2% von 300 Hz bis 1 kHz.
- 3) Gültig bei Pegel-Ziffernanzeige entsprechend IEC-Bus TRIGGER (MODE [LEV]) und DISPLAY (LEVEL VALUE), getriggerte Messung mit Group Execute Trigger ohne Meßbereichumschaltung. Meßfunktionen Wow und Flutter, Klirrfaktor, SINAD und S/N abgeschaltet.
- 4) Gültig bei Frequenz-Ziffernanzeige entsprechend IEC-Bus TRIGGER (MODE [FREQ]) und DISPLAY (FREQ VALUE), getriggerte Messung mit Group Execute Trigger ohne Pegelbereichumschaltung. Meßfunktionen Wow und Flutter, Klirrfaktor, SINAD und S/N abgeschaltet.
- 5) Es gilt jeweils der größere Wert.
- 6) Gültig für Frequenz-Mode FAST.