

# Audio Analysator FX100

## Technische Spezifikationen

Analoger Generator	
<b>Anzahl Kanäle</b>	2 oder 4 ( <i>optional</i> ); kanalunabhängige Einstellung von Signal-pegel und -frequenz
<b>Steckverbinder</b> Typen Konfigurationen	XLR   BNC   Masse Symmetrisch   unsymmetrisch   unsymmetrisch geerdet   CMRR-Test
<b>Signalformen</b>	Sinus StepSweep (2 bis 500 Punkte; Frequenz-   Amplituden-   Tabellen-   Zeit-Sweep) GlideSweep (0.1 s bis 40 s) Weisses Rauschen (cf = 3.646), Rosa Rauschen (cf = 3.846) IMD (gem. IEC60268/3)
<b>Pegel</b> Bereich symmetrisch unsymmetrisch Genauigkeit <sup>1)</sup> symmetr., unsymm. geerdet, CMRR-Test unsymmetrisch extern geerdet Welligkeit 10 Hz bis 20 kHz 10 Hz bis 80 kHz Auflösung -40 dBV bis +24.9 dBV < -40 dBV	-100 dBV bis +21.9 dBV (10 µV bis 12.45 V) bei 600 Ω Last @ 24 dBu -100 dBV bis +15.9 dBV (10 µV bis 6.22 V)  < ±0.04 dB @ 1 kHz, Lastimpedanz > 2 kΩ < +0.02 / -0.06 dB @ 1 kHz, Lastimpedanz > 2 kΩ  ±0.01 dB @ (-80 dBV bis +21.9 dBV) ±0.08 dB @ (-80 dBV bis +21.9 dBV)  ±0.01 dB ±0.05 dB
<b>Frequenz</b> Bereich Auflösung Genauigkeit <sup>2)</sup>	5 Hz bis 80 kHz < 2 ppm ±25 ppm   ±2.5 ppm (ohne   mit FX-AES Board)
<b>THD+N</b> <sup>1)</sup> 1 kHz, 0 dBV Grundwelle 20 Hz bis 20 kHz Grundwelle 10 Hz bis 80 kHz	≤ -104 dB typisch ≤ (-101 dB + 0.8 µV) @ 22 kHz Bandbreite <sup>3)</sup> ≤ (-92 dB + 1.6 µV) @ 80 kHz Bandbreite <sup>3)</sup>
<b>IMD MOD</b> Tieffrequente Signalkomponente f <sub>1</sub> Hochfrequente Signalkomponente f <sub>2</sub> Amplitudenverhältnis Rest-IMD MOD d2+d3 1:1 Amplitudenverhältnis 4:1 Amplitudenverhältnis 10:1 Amplitudenverhältnis	60 Hz bis 1 kHz 2 kHz bis 20 kHz, f <sub>2</sub> ≥ 6.1 * f <sub>1</sub> 1:1, 4:1 und 10:1 typ. -101 dB @ 0 dBV, f <sub>1</sub> = 60 Hz, f <sub>2</sub> = 20 kHz, Amplitudenverhältnis 1:1 ≤ -95 dB <sup>3),4)</sup> @ Ausgangspegel > -20 dBV ≤ -90 dB <sup>3),4)</sup> @ Ausgangspegel > -20 dBV ≤ -85 dB <sup>3),4)</sup> @ Ausgangspegel > -20 dBV
<b>IMD DFD</b> Mittelfrequenz-Bereich f <sub>m</sub> Differenzfrequenz-Bereich f <sub>d</sub> Rest-IMD DFD d2+d3	2.5 kHz bis 20 kHz 80 Hz bis 2 kHz typ. -108 dB @ 0 dBV, f <sub>m</sub> = 80 Hz, f <sub>d</sub> = 20 kHz ≤ -100 dB <sup>3),4)</sup> @ Ausgangspegel > -20 dBV
<b>IMD DIM</b> Frequenz Rechtecksignal Frequenz Sinussignal Amplitudenverhältnis Rest-IMD DIM	3.15 kHz (DIM 30 oder DIM 100) 15 kHz 4:1, square to sine peak-peak typ. -103 dB @ 0 dBV ≤ -95 dB <sup>3),4)</sup> @ Ausgangspegel > -20 dBV

<sup>1)</sup> Bei Lastimpedanzen < 2 kΩ reduziert sich aufgrund der FX100 Generator-Innenimpedanz (ca. 1.8 Ω) die Genauigkeit des Ausgangspegels.

<sup>2)</sup> Temperaturbereich +20 bis +45 °C; ±1 ppm Drift pro Jahr.

<sup>3)</sup> Systemspezifikation beinhaltet den Beitrag des Generators & Analysators; Generator allein oder Analysator allein tragen typischerweise weniger bei.

<sup>4)</sup> Gilt für alle FX100 Geräte mit Seriennummer ≥ 11221; bei Geräten mit einer tieferen Seriennummer liegt der Wert um +5 dB höher.

<b>Wave-Datei Wiedergabe</b> Format Abtastrate Datenformat Wortlänge Kanäle Mono Stereo Max. Dateigrösse Max. Abspielzeit 24 bit 16 bit Welligkeit 10 Hz bis 20 kHz Rekonstruktionsfilter Filtertyp -0.005 dB Punkt -3 dB Punkt Dämpfung im Sperrbereich Gruppenlaufzeit Max. Filterüberschwingen (Schritt -1 zu +1)	Microsoft RIFF Wave (16 bit und 24 bit), extensible RIFF Wave (nur 24 bit) 48 kHz Signed integer linear PCM 16 bit oder 24 bit  Wave-Daten gehen an alle FX100 Kanäle Wave-Daten Kanal 1 gehen an FX100 Kanäle 1&3; Wave-Daten Kanal 2 gehen an Kanäle 2&4 16 MByte  Mono 116 sec.; Stereo 58 sec. Mono 174 sec.; Stereo 87 sec. ±0.015 dB  FIR 20.0 kHz 21.18 kHz > 140 dB @ 24 kHz 150.5 Samples @ 192 kHz Abtastrate ±1.25
<b>Maximaler differentieller DC am Ausgang</b>	±1.0 mV
<b>Signal-Rauschabstand</b> 20 Hz bis 20 kHz 10 Hz bis 80 kHz	≤ (-107 dB + 0.8 µV) ≤ (-97 dB + 1.6 µV)
<b>Ausgang</b> Ausgangsbrumm-Unterdrückung symmetrisch unsymmetrisch Gleichspannungsunterdrückung Übersprechen <sup>5)</sup> 10 Hz bis 20 kHz 20 kHz bis 80 kHz Impedanz Strombegrenzung Maximalschutz gegen externe Spannung	> 100 dB @ Ausgangsimpedanz 10 kΩ > 80 dB @ Ausgangsimpedanz 10 kΩ > 80 dB @ Bandbreite 80 kHz  ≤ (-125 dB + 1 µV) ≤ (-105 dB + 1 µV) < 0.8 Ω (Servoverstärker) + 1 Ω Messwiderstand (Überlasterkennung) typical 35 mA 42.4 Vp (gemäss IEC61011)
<b>Analoger Analysator</b>	
<b>Steckverbinder</b>	XLR   BNC   Masse
<b>Eingangsimpedanz</b> symmetrisch unsymmetrisch	100 kΩ    65 pF (differentiell) 50 kΩ    130 pF
<b>Max. Eingangspegel</b> (Überspannungsgeschützt) DC bis 20 kHz 20 Hz bis 80 kHz	200 Vp (DC + AC) symmetrisch und unsymmetrisch 60 Vp (DC + AC) symmetrisch und unsymmetrisch
<b>Eingang</b> Bereichseinstellung Bandbreite Kopplung	-6.7 dBVp bis +46 dBVp (manuelle oder automatische Bereichswahl) DC   5 Hz bis 80 kHz AC (< 3 Hz) oder DC (wählbar)
<b>CMRR @ 10 Hz to 20 kHz</b> <sup>6)</sup> Eingangsbereich < 0 dBVp Eingangsbereich 0 dBVp bis 10 dBVp Eingangsbereich 10 dBVp bis 20 dBVp Eingangsbereich 20 dBVp bis 40 dBVp Eingangsbereich 40 dBVp bis 46 dBVp	(CMRR erhöht sich bei AC-Kopplung unterhalb 50 Hz) ≥ 88 dB ≥ 80 dB ≥ 72 dB ≥ 60 dB ≥ 56 dB
<b>Sensorversorgung</b>	48 V Mikrofon-Phantomspannung 2 V Mikrofon-Versorgungsspannung ICP <sup>®</sup> Konstantstromspeisung <sup>7)</sup> DCR Messstrom 100 µA (100 kΩ Bereich)   1.6 mA (5 kΩ Bereich)

<sup>6)</sup> CMRR nimmt unter 50 Hz bei eingeschalteter AC Kopplung substantiell ab.

<sup>7)</sup> ICP<sup>®</sup> ist ein registriertes Warenzeichen von PCB Piezotronics.

<sup>5)</sup> Systemspezifikation beinhaltet den Beitrag des Generators & Analysators; ein Generator-Kanal stummgeschaltet.

<b>Messfunktionen</b>	Frequenz [Hz ; ppmr] Pegel [V ; dBV ; dBu ; dB SPL ; dBPa ; dBr ; W] Pegel selektiv [V ; dBV ; dBu ; dB SPL ; dBPa ; dBr ; W] Eingangsspegel [V ; dBV ; dBu ; dB SPL ; dBPa ; dBr ; W] THD+N [% ; dB ; dBV ; dBu ; dB SPL ; dBPa ; dBr ; W] THD [% ; dB ; dBV ; dBu ; dB SPL ; dBPa ; dBr ; W] Harmonische Verzerrungen k2 bis k35 [% ; dB ; dBV ; dBu ; dB SPL ; dBPa ; dBr ; W] FFT [V ; dBV ; dBu ; dB SPL ; dBPa ; dBr ; W] Verstärkungsfaktor [% ; dB] Kanal-zu-Kanal Phase [Deg ; Rad] Übersprechen [% ; dB] Latenzzeit [s] PureSound™ [Pa/s ; V/s] (optional) DCV differentiell [V] Gleichtakt DCV (XLR pin 2-1); low (XLR pin 3-1) [V] DCR [Ω] Impedanz [Ω] (benötigt FX-SIP, FX-SIL oder FX-SIH Board)
<b>Sweeps</b>	StepSweep: Frequenz- ; Amplituden- ; Zeit- ; Tabellen-Sweep GlideSweep: Frequenz
<b>Pegelmessung</b>	Bereich < 1 µV bis 200 Vp Auflösung ±0.01 dB Genauigkeit ±0.04 dB @ 1 kHz Welligkeit (AC-Kopplung OFF) <sup>8)</sup> 20 Hz bis 20 kHz <sup>9)</sup> ±0.015 dB 10 Hz bis 80 kHz <sup>9)</sup> ±0.1 dB Generator + Analysator 20 Hz bis 20 kHz ±0.025 dB Generator + Analysator 10 Hz bis 80 kHz ±0.2 dB Zusätzliche Toleranz bei AC-Kopplung ON -0.01 dB @ 20 Hz typisch ; -0.065 dB @ 10 Hz ; -0.3 dB @ 5 Hz Eigenrauschen A-gewichtet ≤ 1.2 µV (-118.4 dBV) 20 kHz Bandbreite ≤ 1.6 µV (-116.0 dBV) 80 kHz Bandbreite ≤ 3.0 µV (-110.5 dBV) ; 2.5 µV (-112 dBV) typisch
<b>Frequenzmessung</b>	Bereich 5 Hz bis 80 kHz Auflösung < 0.1 ppm Genauigkeit 5 Hz bis 10 Hz ≤ ±25 ppm ; ±2.5 ppm (ohne ; mit FX-AES Board) absolut + Messabweichung ±50 ppm 10 Hz bis 80 kHz ≤ ±25 ppm ; ±2.5 ppm (ohne ; mit FX-AES Board) absolut + Messabweichung ±1 ppm
<b>Klirrfaktormessung</b>	Bereich 0 % to 100 % Genauigkeit ≤ ±0.5 dB (10 Hz to 80 kHz) THD Grundwelle Messbereich Signalquelle interner Generator 5 Hz bis 80 kHz Signalquelle externer Generator 10 Hz bis 80 kHz Minimaler Eingangsspegel für Grundwellen-Erkennung ≤ 0.1 mV Eigenverzerrungen (22 kHz Bandbreite) Grundwelle 0 dBV @ 1 kHz ≤ -107 dB typisch Grundwelle 20 Hz bis 20 kHz <sup>10)</sup> ≤ (-104 dB + 0.5 µV) Eigenverzerrungen Generator + Analysator <sup>11)</sup> ≤ (-104 dB + 1.7 µV) @ 1 kHz, 0 dBV, 22 kHz Bandbreite typisch Grundwelle 20 Hz bis 20 kHz ≤ (-101 dB + 1.7 µV) @ 22 kHz Bandbreite Grundwelle 10 Hz bis 80 kHz ≤ (-92 dB + 3.4 µV) @ 80 kHz Bandbreite Grundwelle 5 Hz bis 10 Hz ≤ (-90 dB + 3.4 µV) @ 80 kHz Bandbreite (Signalquelle interner Generator)
<b>IMD MOD</b>	Tieffrequenter Fangbereich f <sub>1</sub> 60 Hz bis 1 kHz Hochfrequenter Fangbereich f <sub>2</sub> 2 kHz bis 20 kHz, f <sub>2</sub> ≥ 6.1 * f <sub>1</sub> MOD Modulationsprodukte d2, d3, d2+d3, oder d2 ... d5 Rest-IMD MOD d2+d3 typ. -101 dB @ 0 dBV, f <sub>1</sub> = 60 Hz, f <sub>2</sub> = 20 kHz, Amplitudenverhältnis 1:1 1:1 Amplitudenverhältnis ≤ -95 dB <sup>3), 4)</sup> @ Ausgangsspegel > -20 dBV 4:1 Amplitudenverhältnis ≤ -90 dB <sup>3), 4)</sup> @ Ausgangsspegel > -20 dBV 10:1 Amplitudenverhältnis ≤ -85 dB <sup>3), 4)</sup> @ Ausgangsspegel > -20 dBV

<sup>8)</sup> Spezifikation für Meter und StepSweep; bei GlideSweep Messungen kommen ±0.01 dB Welligkeit dazu.

<sup>9)</sup> Spezifikation gemäss Design und Herstellerdaten; wird bei der Herstellung nicht getestet.

<b>IMD DFD</b> Mittenfrequenz Fangbereich $f_m$ Differenzfrequenz Fangbereich $f_d$ DFD Modulationsprodukte Rest-IMD DFD $d_2+d_3$	2.5 kHz bis 20 kHz 80 Hz bis 2 kHz $d_2, d_3, d_2+d_3$ , oder $d_2 \dots d_5$ typ. $-108 \text{ dB @ } 0 \text{ dBV}$ , $f_m = 80 \text{ Hz}$ , $f_d = 20 \text{ kHz}$ $\leq -100 \text{ dB}^{3),4)}$ @ Ausgangspegel $> -20 \text{ dBV}$
<b>IMD DIM</b> Frequenz Rechtecksignal Frequenz Sinussignal DIM Modulationsprodukte Rest-IMD DIM	3.15 kHz (DIM 30 oder DIM 100) 15 kHz $u_1 \dots u_9$ oder $u_4+u_5$ typ. $-103 \text{ dB @ } 0 \text{ dBV}$ $\leq -95 \text{ dB}^{3),4)}$ @ Ausgangspegel $> -20 \text{ dBV}$
<b>Kanal-zu-Kanal Phasenmessung</b> Bereich Genauigkeit <sup>12)</sup> 10 Hz bis 20 kHz 20 kHz bis 80 kHz	$-180^\circ$ bis $180^\circ$  $\leq \pm 1^\circ$ $\leq \pm 3^\circ$
<b>Übersprechen-Messung</b> Frequenzbereich Eigen-Übersprechen <sup>13)</sup> 10 Hz bis 20 kHz 20 kHz bis 80 kHz	10 Hz bis 80 kHz  $< (-125 \text{ dB} + 1 \mu\text{V})$ $< (-105 \text{ dB} + 1 \mu\text{V})$
<b>Latenzzeit-Messung</b> Bereich interne GlideSweep Sync-Quelle externe GlideSweep Sync-Quelle Eigen-Latenzzeit Auflösung Genauigkeit <sup>14)</sup> DUT Bandbreite $\geq 100 \text{ Hz}$ bis 20 kHz DUT Bandbreite $\geq 100 \text{ Hz}$ bis 15 kHz DUT Bandbreite $\geq 300 \text{ Hz}$ bis 8 kHz DUT Bandbreite $\geq 300 \text{ Hz}$ bis 3.4 kHz Lautsprechermessungen <sup>15)</sup> Max. Kanal-zu-Kanal Latenzzeitdifferenz	0 s bis 95 ms 0 s bis 19 s $\leq 0.05 \text{ ms}$ 0.005 ms  $\leq 0.05 \text{ ms}$ $\leq 0.1 \text{ ms}$ $\leq 0.2 \text{ ms}$ $\leq 0.5 \text{ ms}$ $\leq 0.1 \text{ ms}$ $\leq 40 \text{ ms}$
<b>Filter</b> Tiefpässe (Berechnung in Echtzeit; max. ein aktiver Filter pro Kanal)  Hochpässe (Berechnung in Echtzeit; max. ein aktiver Filter pro Kanal)  Gewichtungen (Berechnung in Echtzeit; max. ein aktiver Filter pro Kanal)	3.4 kHz, 12. Ordnung (Welligkeit im Durchlassbereich $\pm 0.01 \text{ dB}$ , $-3 \text{ dB}$ Punkt 3.484 kHz, Dämpfung im Sperrbereich $> 97 \text{ dB @ } 4.08 \text{ kHz}$ ) 8 kHz, 12. Ordnung (Welligkeit im Durchlassbereich $\pm 0.01 \text{ dB}$ , $-3 \text{ dB}$ Punkt 8.196 kHz, Dämpfung im Sperrbereich $> 97 \text{ dB @ } 9.6 \text{ kHz}$ ) 15 kHz, 12. Ordnung (Welligkeit im Durchlassbereich $\pm 0.01 \text{ dB}$ , $-3 \text{ dB}$ Punkt 15.364 kHz, Dämpfung im Sperrbereich $> 99 \text{ dB @ } 18 \text{ kHz}$ ) 20 kHz Brickwall gemäss AES17 (10 Hz to 20 kHz Welligkeit im Durchlassbereich $\pm 0.1 \text{ dB}$ , Dämpfung im Sperrbereich $> 60 \text{ dB @ } 24 \text{ kHz}$ ) 22.4 kHz, 4-Pol gemäss DIN45405 40 kHz, 12. Ordnung (Welligkeit im Durchlassbereich $\pm 0.01 \text{ dB}$ , $-3 \text{ dB}$ Punkt 40.86 kHz, Dämpfung im Sperrbereich $> 100 \text{ dB @ } 48 \text{ kHz}$ ) 10 Hz, Butterworth 3. Ordnung (3 dB Punkt 10 Hz, Dämpfung im Sperrbereich $> 60 \text{ dB @ } 1 \text{ Hz}$ ) 22.4 Hz, 4. Ordnung gemäss DIN 45405 100 Hz, 4. Ordnung Butterworth ( $-3 \text{ dB}$ Punkt 100 Hz, Dämpfung im Sperrbereich $> 80 \text{ dB @ } 10 \text{ Hz}$ ) 300 Hz, 4. Ordnung Butterworth ( $-3 \text{ dB}$ Punkt 300 Hz, Dämpfung im Sperrbereich $> 90 \text{ dB @ } 20 \text{ Hz}$ ) 400 Hz, 4. Ordnung Butterworth ( $-3 \text{ dB}$ Punkt 400 Hz, Dämpfung im Sperrbereich $> 100 \text{ dB @ } 20 \text{ Hz}$ ) A-gewichtet gemäss IEC 179 ; ANSI S1.4 ; IEC 61672-1 C-message Gewichtung gemäss to ANSI/IEEE 743-1995 ; BSTM 41004
<b>Eingangskopplung</b>	DC ; AC ( $-3 \text{ dB}$ Punkt $< 3 \text{ Hz}$ )
<b>FFT</b> Analyse Blocklänge Abtastrate Fensterung Mittelung (nur im Frequenzbereich) Darstellungsarten	unabhängig vom Kanal und anderen, parallelen Messungen 512 ; 1024 ; 2048 ; ... 1048576 ; 2097152 Abtastwerte 192 kHz 4-Pol Blackman-Harris ; Hann (Hanning) ; keine exponentiell ; arithmetisch Frequenzbereich ; Zeitbereich

<sup>10)</sup> Eingangspegel muss  $\leq 19.5 \text{ dBV}$  sein

<sup>11)</sup> Systemspezifikation beinhaltet den Beitrag des Generators & Analysators; Generator allein oder Analysator allein tragen typischerweise weniger bei.

<sup>12)</sup> Beide Analysator-Eingänge müssen gleich gekoppelt (AC ; DC), und die automatische Bereichswahl ausgeschaltet (OFF) sein.

<sup>13)</sup> Systemspezifikation beinhaltet den Beitrag des Generators & Analysators; ein Generator-Kanal stummgeschaltet.

<sup>14)</sup> Genauigkeit kann aufgrund der Impulsantwort-Bandbegrenzung variieren; Genauigkeitsangabe bei aktivem Brickwall Filter; spezifizierte Grenzfrequenz  $@ -3 \text{ dB}$  Punkt.

<sup>15)</sup> Bei abgeschalteter Abtastraten-Anpassung.

<b>DCV Messung</b> Differentiell (XLR Pin 2-3) Bereich Genauigkeit Gleichtakt (XLR Pin 2-1/3-1) Bereich Genauigkeit	460 mV bis 200 V $\leq \pm 0.6\%$ des Eingangsbereichs 200 V (fix) $\leq \pm 50$ mV
<b>DCR Messung</b> Bereich Genauigkeit 4 $\Omega$ bis 30 $\Omega$ 30 $\Omega$ bis 100 k $\Omega$	4 $\Omega$ bis 5 k $\Omega$   5 k $\Omega$ bis 100 k $\Omega$ (manuelle Wahl des Biasstroms) $< 4\%$ $< 0.8\%$
<b>Schnittstellen</b>	
<b>Kommunikation</b> USB Host USB Device LAN	2*USB Massenspeicher (Vorder- & Rückseite), Stecker Typ A, Protokoll Version 2.0 USB-TMC, Stecker Typ B, Protokoll Version 2.0 <i>(für zukünftige Anwendungen)</i>
<b>Monitorausgang</b> Stecker Signale Maximale Ausgangsleistung	6.3 mm (¼") Klinkenbuchse Eingangssignal nach der Filterstufe   nach dem PureSound™ Bandpass 65 mW @ 32 $\Omega$ ; softwaregesteuerter Pegel -80 dB bis +40 dB
<b>Digitales Interface</b> Konfiguration Ausgang $V_{OHmin}$ (@ $I_{OH} = +3$ mA) $V_{OLmax}$ (@ $I_{OL} = -3$ mA) Impedanz Eingang Pegelbereich $V_{IH}$ $V_{IL}$ Impedanz Minimale Eingangs-Impulsbreite Maximalschutz gegen externe Spannung	8 programmierbare Ein- & Ausgänge 3.3 V <sub>TTL</sub> 2.4 V 0.4 V 50 $\Omega$ typisch 5 V <sub>TTL</sub> max. -0.5 bis +5.5 V 2.0 V 0.8 V 10 k $\Omega$ $\geq 200$ $\mu$ s 42.4 Vp (gemäss IEC61011)
<b>Allgemeine Daten</b>	
<b>Spannungsversorgung</b>	100   120   230 VAC 50   60 Hz
<b>Temperaturbereich</b> Betrieb Lagerung	+5° bis +45°C (+41° bis +113°F) -20° bis +80°C (-20° bis +176°F)
<b>Luftfeuchte</b>	$\leq 90\%$ R.H. (nicht kondensierend)
<b>Abmessungen</b>	Breite 215 mm (8.5" d.h. halbe Rackbreite) Höhe 132 mm (5.25" d.h. 3 RU) Länge 429 mm (16.9")
<b>Gewicht</b> (2-kanal Basisgerät ohne Optionen)	5.12 kg (11.3 lbs)

**FX-SIP Option**

<b>Ausgang</b> Bandbreite Leistung (BW 22 kHz) <sup>16)</sup> Dual Modus Bridged Modus	5 Hz bis 80 kHz ( $\pm 0.1$ dB relativ zu 1 kHz ohne Last)  2*10 W an 2 $\Omega$ / 4 $\Omega$ oder 2*5 W an 8 $\Omega$ THD < -80 dB / 0.01% 1*30 W an 2 $\Omega$ / 4 $\Omega$ oder 1*20 W an 8 $\Omega$ THD < -86 dB / 0.005%
<b>Verstärkung</b>	0 dB
<b>Ausgangspegel</b> Genauigkeit über alles <sup>17)</sup> Zusätzl. Fehler aufgrund des Innenwiderstands Dual Modus (R <sub>i</sub> = 50 m $\Omega$ ) Bridge Modus (R <sub>i</sub> = 80 m $\Omega$ ) Welligkeit <sup>17)</sup> 10 Hz bis 20 kHz, Last $\geq 2 \Omega$ 10 Hz bis 80 kHz, Last $\geq 8 \Omega$ 10 Hz bis 80 kHz, Last $\geq 2 \Omega$	$\pm 0.1$ dB (keine Last) Verlust = dB (R <sub>Last</sub> / (R <sub>Last</sub> + R <sub>i</sub> )) +0 / -0.21 dB @ 2 $\Omega$ Last   +0 / -0.11 dB @ 4 $\Omega$ Last   +0 / -0.05 dB @ 8 $\Omega$ Last +0 / -0.34 dB @ 2 $\Omega$ Last   +0 / -0.17 dB @ 4 $\Omega$ Last   +0 / -0.09 dB @ 8 $\Omega$ Last  $\pm 0.06$ dB +0.1 / -0.2 dB +0.1 / -0.4 dB
<b>Innenwiderstand R<sub>i</sub></b> Dual Modus (pro Kanal) Bridge Modus	$\leq 50$ m $\Omega$ (20 m $\Omega$ typisch) $\leq 80$ m $\Omega$ (40 m $\Omega$ typisch)
<b>Dämpfung</b> Dual Modus Bridge Modus	> 80 @ 10 Hz bis 10 kHz, Last $\geq 4 \Omega$ > 50 @ 10 Hz bis 10 kHz, Last $\geq 4 \Omega$
<b>Klirrfaktor</b> <sup>18)</sup> Dual Modus (Bandbreite 22 kHz) Grundwelle 1 kHz Grundwelle 10 Hz bis 20 kHz Bridge Modus (Bandbreite 22 kHz) Grundwelle 1 kHz Grundwelle 10 Hz bis 20 kHz	-101 dB typisch (mit 1 W @ 4 $\Omega$ ) $\leq -80$ dB + 15 $\mu$ V (Leistung 0 bis 10 W, Last 2 bis 250 $\Omega$ )  -105 dB typisch (mit 5 W @ 4 $\Omega$ ) $\leq -86$ dB + 15 $\mu$ V (Leistung 0 bis 30 W, Last 2 bis 250 $\Omega$ )
<b>Signal-Rauschabstand</b> A-gewichtet Bandbreite 22.4 kHz Bandbreite 80 kHz	> 109 dB unter der spezifizierten Leistung @ 4 / 8 $\Omega$ > 106 dB unter der spezifizierten Leistung @ 4 / 8 $\Omega$ > 103 dB unter der spezifizierten Leistung @ 4 / 8 $\Omega$
<b>Übersprechen</b>	< -60 dB, Bandbreite 10 Hz bis 20 kHz
<b>Anstiegsgeschwindigkeit</b>	> 50 V/ $\mu$ s
<b>Kanal-zu-Kanal Phasengenauigkeit</b> <sup>12) 19)</sup>	$\pm 1.3$ deg
<b>Verstärker-Schutzschaltung</b>	Kurzschluss   Überstrom-Abschaltung & automatischer Wiederanlauf   thermisch
<b>Maximaler Ausgangspegel</b> Spannung Dual Modus Bridge Modus Strom	16.2 dBV 21.9 dBV 4.2 A (Bridge Modus, 2 $\Omega$ Last)
<b>Impedanzmessung</b> <sup>20)</sup> Nomineller Lautsprecher-Impedanzbereich Messbereich Nomineller Messwiderstand Messgenauigkeit <sup>20) 21)</sup> Genauigkeit über alles Meter, StepSweep 5 Hz bis 1 kHz, GlideSweep 20 Hz bis 1 kHz Meter, StepSweep 5 Hz bis 10 kHz, GlideSweep 20 Hz bis 10 kHz Bridge Modus 4-Pin (mit Sense-Leitung) Bridge Modus 2-Pin, Dual Modus Zusätzl. Impedanz-Messfehler bei GlideSweep < 20 Hz, 10 Hz bis 10 kHz	2 $\Omega$ bis 250 $\Omega$ 0 $\Omega$ to > 1 k $\Omega$ 0.2 $\Omega$ / 0.1 % (vor Verstärker-Rückkopplung $\Rightarrow$ kein Einfluss auf FX-SIP Ausgangspegel)  $\pm 5$ % mit Z = 2 $\Omega$ bis 150 $\Omega$ <sup>22)</sup>   $\pm 7$ % mit Z = 150 $\Omega$ bis 250 $\Omega$ <sup>22)</sup> $\pm 10$ % mit Z = 2 $\Omega$ bis 150 $\Omega$ <sup>22)</sup>   $\pm 15$ % mit Z = 150 $\Omega$ bis 250 $\Omega$ <sup>22)</sup>  $\pm 2$ % mit Z = 2 $\Omega$ bis 16 $\Omega$ <sup>22)</sup> $\pm 5$ % mit Z = 2 $\Omega$ bis 64 $\Omega$ <sup>22)</sup> +1 %

<sup>16)</sup> Betriebszyklus darf nicht höher sein als 1:2 (Signal EIN : AUS).

<sup>17)</sup> Inklusive Ausgangspegel-Toleranz des FX100 Generators.

<sup>18)</sup> Die Frequenzen von Generator Kanal1 und Kanal2 müssen identisch sein.

<sup>19)</sup> Die Toleranzen beinhalten alle Abweichungen des FX100, inklusive der Generator-Ausgangs- und Analysator-Eingangsphase.

<sup>20)</sup> Die Toleranzen beinhalten alle Abweichungen des FX100 Generator Ausgangs- & Analysator Eingangspegels sowie FX-SIP Mess- & Innenwiderstands.

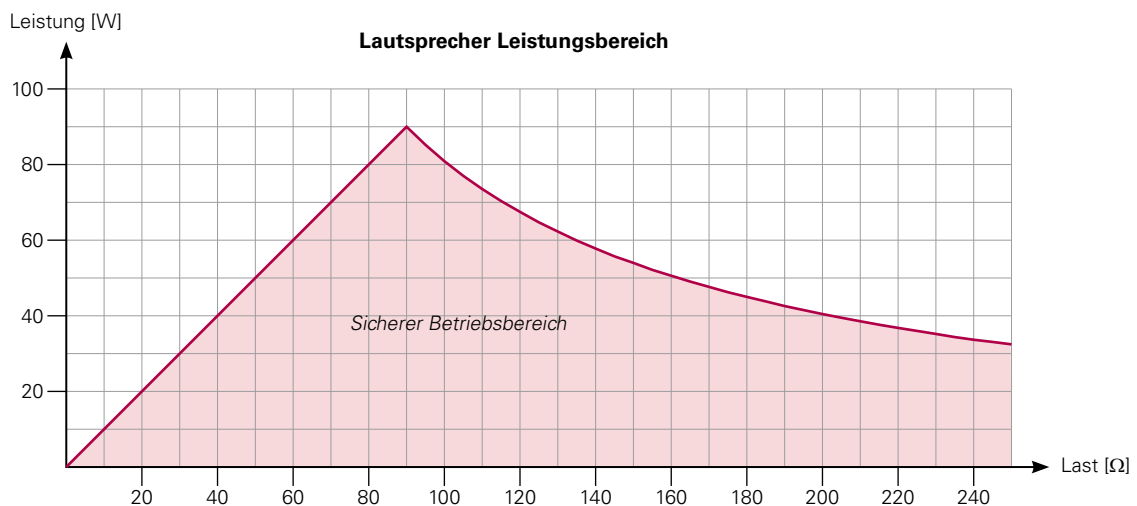
<sup>21)</sup> Frequenzbereich: Meter, StepSweep 5 Hz bis 10 kHz | GlideSweep 20 Hz bis 10 kHz.

<sup>22)</sup> AC-Kopplung OFF (ausgeschaltet).

<b>DCR Messung</b>	
Stromquelle (DCR 250 Ω Bereich)	24.925 mA / ±1 %
Bereich	
Dual Modus	0 Ω bis 500 Ω
Bridge Modus	0 Ω bis 1 k Ω
Genauigkeit Widerstand DCR (automatische Bereichswahl aktiv)	
R = 2 Ω bis 4 Ω	±2.5 %
R = 4 Ω bis 250 Ω	±1.2 %

## FX-SIL Option

<b>Nomineller Messwiderstand</b>	1 Ω ±0.1 %
<b>Empfohlener Strombereich</b>	50 µA bis 1 A
<b>Überstrom-Erkennung</b>	1.4 A ±10 %
<b>Lautsprecher Leistungsbereich</b>	
Minimale Leistung	<< 1 mW
Maximale Leistung @ 2 Ω	2 W
Maximale Leistung @ 4 Ω	4 W
Maximale Leistung @ 8 Ω	8 W
Maximale Leistung @ 32 Ω	32 W
Maximale Leistung @ 250 Ω	32 W
<b>Impedanzmessung</b>	
Nomineller Lautsprecher-Impedanzbereich	2 bis 250 Ω
Genauigkeit bei AC-Kopplung OFF <sup>23), 24)</sup>	
5 Hz bis 20 kHz	≤ ±1 %
Genauigkeit bei AC-Kopplung ON <sup>23), 24)</sup>	
20 Hz bis 20 kHz	≤ ±1 %
10 Hz bis 20 kHz	≤ ±3 %
5 Hz bis 20 kHz	≤ ±5 %
<b>DCR Messung</b>	
DC Stromquelle (DCR 250 Ω Bereich)	5 mA ±1 %
Bereich	2 to 250 Ω
Genauigkeit	
R = 2 bis 8 Ω	≤ ±2.5 %
R = 8 bis 250 Ω	≤ ±1 %

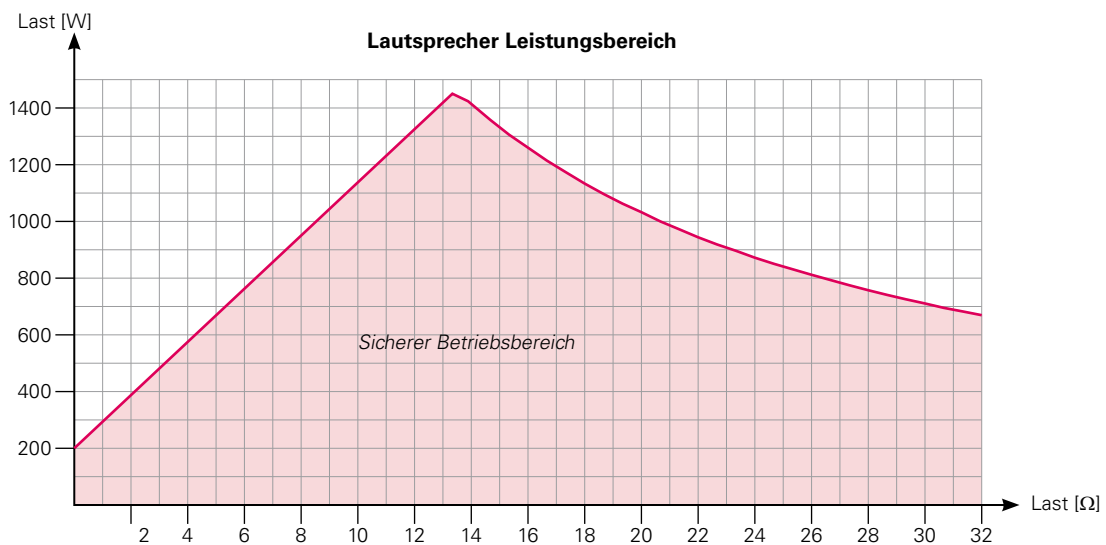


<sup>23)</sup> Verkabelung zwischen Verstärker und SIL, SIL Board gemäss IEC 60268-12

<sup>24)</sup> Zusätzlich 1% Toleranz falls Lautsprecher-Impedanz mit 2 Kanälen gemessen wird (d.h. Referenz @ Verstärkerausgang + Widerstandsmessung)

**FX-SIH Option**

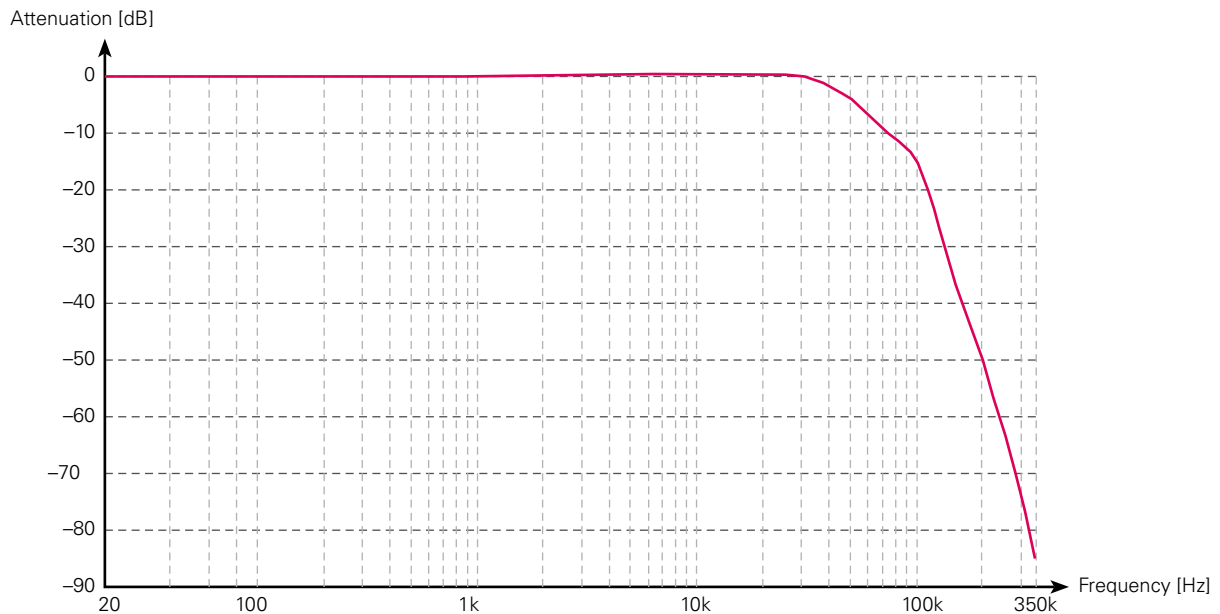
<b>Nomineller Messwiderstand</b>	0.1 $\Omega$ $\pm$ 0.1 %
<b>Empfohlener Strombereich</b>	25 mA bis 10 A
<b>Überstrom-Erkennung</b>	12 A $\pm$ 10 %
<b>Lautsprecher Leistungsbereich</b>	
Minimale Leistung	< 1 W
Maximale Leistung @ 2 $\Omega$	200 W
Maximale Leistung @ 4 $\Omega$	400 W
Maximale Leistung @ 8 $\Omega$	800 W
Maximale Leistung @ 16 $\Omega$	1300 W
Maximale Leistung @ 32 $\Omega$	670 W
<b>Impedanzmessung</b>	
Nomineller Lautsprecher-Impedanzbereich	2 bis 32 $\Omega$
Genauigkeit bei AC-Kopplung OFF <sup>23), 24)</sup>	
5 Hz bis 20 kHz	$\leq \pm 1$ %
Genauigkeit bei AC-Kopplung ON <sup>23), 24)</sup>	
20 Hz bis 20 kHz	$\leq \pm 1$ %
10 Hz bis 20 kHz	$\leq \pm 3$ %
5 Hz bis 20 kHz	$\leq \pm 5$ %
<b>DCR Messung</b>	
DC Stromquelle (DCE 100 $\Omega$ Bereich)	100 mA $\pm$ 1 %
Bereich	2 $\Omega$ bis 100 $\Omega$
Genauigkeit @ R = 2 bis 100 $\Omega$	$\leq \pm 2$ %





**FX-DF Option <sup>25)</sup>**

<b>Betriebsbereich</b>	Klasse-D Verstärker bis zu 2 kW @ 8 Ω
<b>Maximale Eingangsspannung</b>	±200 V <sub>p</sub> , 140 V <sub>rms</sub>
<b>Pegelmessung</b> Genauigkeit Welligkeit 20 Hz bis 20 kHz	±0.06 dB @ 1 kHz ±0.1 dB
<b>Dämpfung hoher Frequenzen</b>	> 70 dB @ 300 kHz
<b>Eigen-DFD gemäss IEC60268 <sup>26)</sup></b> Eingangsspegel ≤ 60 V <sub>pp</sub> Eingangsspegel ≤ 100 V <sub>pp</sub>	< -100 dB < -96 dB
<b>Klirrfaktor @ Eingangsspegel 60 V<sub>pp</sub></b> Typisch Maximal	< -105 dB < -100 dB @ Grundwelle 20 Hz bis 10 kHz
<b>Eigen-Übersprechen</b>	< -100 dB
<b>Eigenrauschen <sup>27)</sup></b>	≤ 10 μV (-100 dBV), Bandbreite 20 kHz



<sup>25)</sup> FX-DF Spezifikationen beinhalten die Spezifikationen des FX100 Analysators & Generators

<sup>26)</sup> Testfrequenzen 18 kHz + 20 kHz, DFD Produkte 2. Ordnung (@ 2 kHz) / 3. Ordnung (@ 16 und 22 kHz)

<sup>27)</sup> FX-SIP Netzteil nicht verbunden

**FX-AES Option**

<b>Digitaler Signalgenerator</b>	
<b>Steckverbinder</b>	
Symmetrisch	
Format	AES-EBU gemäss AES3-2003
Stecker	XLR
Trägeramplitude	2.2 Vpp ±10 % bei 110 Ω
Ausgangsimpedanz	110 Ω
Unsymmetrisch	
Format	S/PDIF-EIAJ gemäss IEC60958-3 oder AES3-id
Stecker	BNC (S/PDIF mit BNC zu RCA Adapter)
Trägeramplitude	0.5 Vpp (S/PDIF)   1.0 Vpp (AES3-id) ±20 % bei 75 Ω
Ausgangsimpedanz	75 Ω
Optisch <sup>28)</sup>	Toslink®, fs ≤ 192 kHz
<b>Ausgangs-Abtastrate</b>	
wählbare Quelle	intern   aus digitalem Eingangssignal hergeleitet   sync Eingang
Bereich	22 kHz bis 220 kHz
Auflösung	≤ ±0.0001 % (±1 ppm)
Genauigkeit <sup>29)</sup>	≤ ±0.00025 % (±2.5 ppm) mit interner Referenz
<b>Audiodaten Wortlänge</b>	16   18   20   24 bit (TPDF Dither hinzugefügt für < 24 bit)
<b>Kanalstatus bit setting</b>	Consumer format: kanalunabhängige Auswahl, vollständige Umsetzung gem. IEC60958 (english language decoded) Professional format: kanalunabhängige Auswahl von bit #0 bis #21, bit #32 bis #39 gem. IEC 60958 (english language decoded)
<b>User bits</b>	gesetzt auf 0
<b>Validity bit</b>	kanalunabhängige Umschaltung zwischen Valid – Invalid
<b>Signale</b>	<i>gleich wie analoger Ausgang</i>
<b>Pegel</b>	
Bereich	-142 dBFS bis 0 dBFS (0.0707 μFFS bis 1 FFS, kanalunabhängig)
Resolution	±0.001 dB
Flatness	±0.006 dB
Anti-Aliasing cut-off <sup>30)</sup>	
-0.01 dB Punkt	0.453 ±0.5 % * fs, typisch 21.75 kHz mit fs = 48 kHz
-3 dB Punkt	0.478 ±0.5 % * fs, typisch 22.98 kHz mit fs = 48 kHz
Dämpfung ≥ 120 dB	0.55 * fs, typisch 26.2 kHz mit fs = 48 kHz
<b>Frequenzbereich</b>	5 Hz bis 80 kHz
<b>Eigenrauschen</b>	
Pegel	≤ -128 dBFS (20 kHz Bandbreite)
Jitter <sup>31)</sup>	≤ 2 ns Spitze (700 Hz bis 100 kHz Jitter-Bandbreite)
<b>Digitaler Signalanalysator</b>	
<b>Steckverbinder</b>	
Symmetrisch	
Format	AES-EBU gemäss AES3-2003
Stecker	XLR
Unsymmetrisch	
Format	S/PDIF-EIAJ gemäss IEC60958-3 oder AES3-id, symmetrischer Eingang
Stecker	BNC (S/PDIF mit RCA zu BNC Adapter)
Eingangsimpedanz symmetr./unsymm.	110 Ω   75 Ω   Hi-Z (> 2k Ω)
Trägersignalebereich	200 mVpp bis 10 Vpp (deckt AES3-2003   S/PDIF IEC 60958-3   AES3-id ab)
Optisch <sup>28)</sup>	Toslink®, fs ≤ 192 kHz
<b>Fangbereich Trägersignal-Abtastrate</b>	22 bis 220 kHz
<b>Messung</b>	
Bereich	22 bis 220 kHz
Auflösung	≤ ±0.00005 % (±0.5 ppm)
Genauigkeit <sup>29)</sup>	≤ 0.00025 % (±2.5 ppm) interne Referenzgenauigkeit ±0.00015 % (±1.5 ppm) Frequenz-Messgenauigkeit
<b>Fangbereich für Standard-Abtastraten</b>	±5000 ppm
(32   44.1   48   64   88.1   96   128   176.4   192 kHz)	

<sup>28)</sup> Abtastrate fs ≤ 192 kHz für AES Optionen, die nach Juli 2014 installiert wurden; andernfalls fs ≤ 110 kHz

<sup>29)</sup> Spezifikation gilt für Temperaturbereich +20° bis +45°C, ausgenommen Alterung (±1 ppm/Jahr)

<sup>30)</sup> Spezifikation gilt für fs = 26 bis 220 kHz

<sup>31)</sup> Spezifikation gilt für fs = 32 bis 220 kHz, Ausgangsquelle intern oder SyncIn

<b>Integrierte Datenanzeige</b>	24 bit Aktivitätsanzeige für jeden Kanal
<b>Kanalstatus bit Anzeige</b>	Consumer format: kanalunabhängige Auswahl, vollständige Umsetzung gem. IEC60958 (english language decoded) Professional format: kanalunabhängige Auswahl von bit #0 bis #21, bit #32 bis #39 gem. IEC 60958 (english language decoded) Warning highlight mode falls Kanalstatus vom empfangenen Datenstrom abweicht (z.B. Audio-Wortlänge, Audio-Datenmodus, Abtastrate etc.)
<b>User bits</b>	nicht angezeigt
<b>Validity flag</b>	angezeigt für jeden Kanal
<b>Carrier condition Anzeige</b>	parity   coding error   receiver synchronized
<b>Pegel</b> Bereich Auflösung Welligkeit anti-Aliasing cut-off <sup>27)</sup> -0.01 dB Punkt -3 dB Punkt Dämpfung $\geq$ 120 dB	-144 bis 0 dBFS $\pm 0.001$ dB $\pm 0.007$ dB  0.453 $\pm 0.5$ % * fs, typisch 21.75 kHz mit fs = 48 kHz 0.478 $\pm 0.5$ % * fs, typisch 22.98 kHz mit fs = 48 kHz 0.55 * fs, typisch 26.2 kHz mit fs = 48 kHz
<b>Frequenzbereich</b> Meter, StepSweep GlideSweep	5 Hz bis 0.4986 * fs 5 Hz bis 0.465 * fs
<b>Eigenrauschen</b>	< -135 dBFS, Bandbreite 20 kHz
<b>Messungen</b>	wie im analogen Eingangsmodus, ausser PureSound   DCV common   DCR Impedanz
<b>Sync Eingangscharakteristik</b>	
<b>Interface</b> Format Stecker Eingangsimpedanz Frequenzbereich Eingangs-Verstärkerbereich Anstiegs- / Abfall-Zeit	Rechteck oder Video (PAL   NTSC) BNC 75 $\Omega$   Hi-Z (> 1 k $\Omega$ ) 22 kHz bis 220 kHz, 15.625 kHz (PAL)   15.734 kHz (NTSC) 200 mVpp bis 5 Vpp < 500 ns
<b>Abtastraten-Messung</b> Bereich Auflösung Genauigkeit <sup>27)</sup>	22 kHz bis 220 kHz, 15.625 kHz (PAL)   15.734 kHz (NTSC) $\leq \pm 0.000.5$ % ( $\pm 0.5$ ppm) $\leq 0.00025$ % ( $\pm 2.5$ ppm) interne Referenz-Geneauigkeit $\pm 0.00015$ % ( $\pm 1.5$ ppm) Frequenzmessungs-Genauigkeit
<b>Fangbereich für Standard-Abtastrate</b> Video (15.625 kHz PAL   15.734 kHz NTSC) Audio (32   44.1   48   64   88.1   96   128   176.4   192 kHz)	$\pm 1500$ ppm $\pm 5000$ ppm
<b>Eigenjitter</b> <sup>29)</sup>	$\leq 2$ ns Spitze (700 Hz bis 100 kHz Jitterbandbreite)
<b>PLL loop Filter</b>	5 kHz