

 Made in Switzerland

FX100

Professioneller Audio-Analysator



FÜR LABOR UND FERTIGUNG
ANALOG & DIGITAL AUDIO
SCHNELLE, PRÄZISE MESSUNGEN
SKALIERBARE ARCHITEKTUR
EXZELLENTES SPEZIFIKATIONEN

FX100 – Schnell. Präzise. Zuverlässig.

In unserer schnelllebigen Welt ist Effizienz der Schlüssel zum Erfolg. Der Audio-Analysator FX100 lässt sich auf einfachste Weise integrieren und bietet schnellste 2- oder 4-kanalige Tests von elektroakustischen Prüflingen. Seine Anpassungs- und Leistungsfähigkeit machen das Instrument zur idealen Wahl, wenn es um das Einrichten einer neuen Prüfprozedur und die Verkürzung von Zykluszeiten geht.



Audio-Analysator FX100

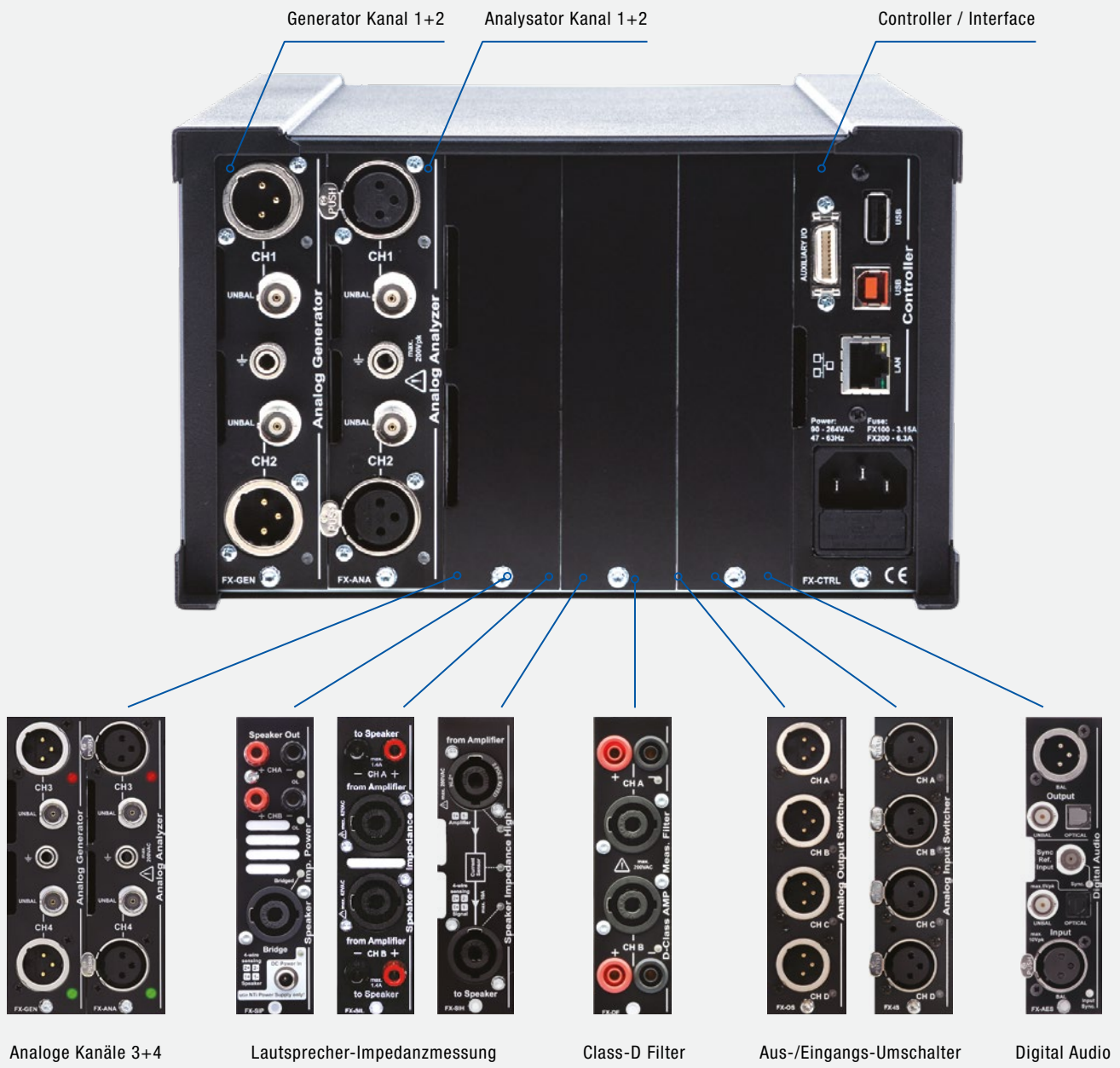
Herausragende Eigenschaften

Das Messgerät FX100 und die Software FX-Control sind die überzeugende Antwort auf eine Vielzahl von Audio-Messanwendungen. Dabei besticht das System durch eine Reihe herausragender Eigenschaften und Vorteile:

- Breiter Funktionsumfang
- Maximale Messgeschwindigkeit
- Hochpräzise Ergebnisse
- Einfache Bedienung und Automatisierung
- Umfangreiche Dokumentation
- Modulares Gerätekonzept
- Robust und zuverlässig
- Erstklassiger weltweiter Support

Modulare Gerätearchitektur

Die Basisversion des FX100 beinhaltet einen zweikanaligen analogen Generator, sowie einen zweikanaligen analogen Analysator. Drei weitere Steckplätze stehen für zusätzliche Module bereit, um das Instrument zielgenau an die gewünschte Anwendung anzupassen.



Einfache Konfiguration



Forschung und Entwicklung

Die breite Palette an standardmässig verfügbaren Prüfsignalen, Messungen und Hilfsfunktionen sowie die intuitive FX-Control Software eignen sich ideal für den Einsatz in Forschungs- und Entwicklungslabors.

Akustische Messungen

Die eingebaute Speisung für verschiedene Mikrofontypen und Quasi-Freifeldmessungen über eine gefensterte Impulsantwort ermöglichen akustische Messungen, auch wenn kein reflexionsarmer Messraum zur Verfügung steht.

Fertigung

Der FX100 brilliert auch in der Qualitätskontrolle von Massenprodukten aufgrund seiner einfachen Integrierbarkeit, sowie der extrem schnellen und umfassenden Verifikation der Prüflinge.

Service und Reparatur

Servicetechniker schätzen besonders die herausragende Flexibilität des Systems, dank der es sich rasch auf wechselnde Anforderungen anpassen lässt, während die Bedienung stets übersichtlich bleibt.

FX-Control Software



Intuitive Bedienung



Die im Lieferumfang enthaltene, Windows-basierte FX-Control Software besteht durch ihre selbsterklärende Bedienerführung, die freie Gestaltung der Benutzeroberfläche sowie viele nützliche Zusatzfunktionen. Sie unterstützt die kundenspezifische Kombination und Darstellung von beliebig vielen Fenstern für Testparameter und Messfunktionen.

Dank dieser herausragenden Benutzerfreundlichkeit und Flexibilität werden selbst komplexe Herausforderungen rasch und einfach beherrschbar. Eine umfangreiche integrierte Hilfefunktion ergänzt die einfache Bedienung.

Universale Berechnungselemente

Ein besonderer Vorteil der Software FX-Control liegt darin, dass der Benutzer die verfügbaren Messfunktionen um frei definierbare Berechnungselemente erweitern kann. Dafür stehen neben den mathematischen Grundfunktionen boolesche Operatoren, die Interpolation von Resultaten u.v.m. zur Verfügung.

So lassen sich z.B. ausgewählte Abschnitte einer Messkurve gesondert analysieren, getrennt erhaltene Resultate zu einem neuen Ergebnis verknüpfen oder Toleranzgrenzen automatisch ableiten.

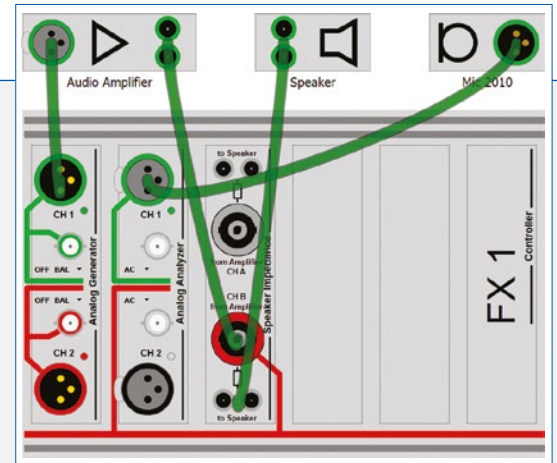
Messungen einfach dokumentiert

Sämtliche Messresultate und Berechnungen lassen sich in verschiedenen Datenformaten speichern. Für eine schnelle manuelle Dokumentation können Messdaten numerisch und grafisch mit über die Windows Zwischenablage transferiert werden.

In automatisierten Messsequenzen kann ein Report erstellt werden, der mittels einer Microsoft Word-Vorlage individuell gestaltet werden kann.

Verkabelungs-Assistent

Der aktuelle Testaufbau kann virtuell im Verkabelungs-Assistenten abgebildet werden. Dies verbessert nicht nur die Übersicht, sondern stellt auch sicher, dass die gewählten Ein- und Ausgangskanäle bzw. die damit verbundenen Einstellungen mit dem realen Signalpfad übereinstimmen.



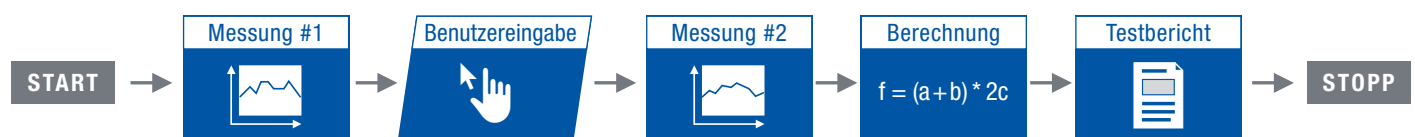
Ebenso wird durch diese im Projekt gespeicherte virtuelle Verkabelung sichergestellt, dass ein Testaufbau auch nach längerer Zeit problemlos wieder ‚real‘ eingerichtet werden kann.

Anwendungs-Programmierung

Das kostenlose .NET API lässt sich in alle .NET Programmiersprachen einbinden. Beispielprogramme für C# oder VisualBasic.NET sind vorhanden. Zudem existiert eine vollständige LabVIEW™ Treiberbibliothek für die Integration des FX100 in ein bestehendes Prüfsystem.

Individuelle Prüfsequenzen

Wiederkehrende Testabläufe lassen sich mit der Software FX-Control auf einfache Weise in automatisierte Sequenzen übersetzen. Zu diesem Zweck steht eine strukturierte Auswahl selbsterklärender Kommandos zur Verfügung, mit denen sich solche Prozeduren inklusive Dateneingabe, dem Aufruf externer Aktionen oder der Erzeugung kundenspezifischer Berichte erstellen lassen.



Beispiel einer halbautomatischen Prüfsequenz

Integration in die Fertigung

Kürzeste Messdauer

Das kompromisslos auf maximale Messgeschwindigkeit ausgelegte Design macht den Audio-Analysator FX100 zur idealen Lösung für alle Anwendungen, bei denen präzise Ergebnisse innerhalb kürzester Zeit erfasst werden müssen.

Höchste Flexibilität

Das modulare Konzept des Audio-Analysators FX100 ist ein entscheidender Vorteil bei der Anpassung an sich ändernde Anforderungen. So lässt sich das 2-kanalige Basisgerät jederzeit und problemlos auf vier vollwertige oder bis zu 12 umschaltbare Ein- oder Ausgänge aufrüsten. Weitere nützliche Einschubmodule wie z.B. für Lautsprecher-Impedanzmessungen oder digitale Audiosignale runden die Palette ab.

Einfache Automatisierung

Mit RT-Speaker und RT-MicFX stehen zwei ausgereifte Softwarepakete für die Prüfung von Lautsprechern bzw. Mikrofonen mit dem FX100 zur Verfügung. Beide Pakete unterstützen die schrittweise, praxisnahe Parametrisierung des Systems, sowie die Einbindung peripherer Geräte, die Speicherung und Verwaltung von Projekten, oder die kundenspezifische Dokumentation der Messergebnisse. Somit lassen sich auch häufige Modellwechsel auf einer modernen Fertigungsanlage rasch und sicher bewerkstelligen.

Die .NET bzw. LabVIEW™ Treiberbibliotheken erlauben die direkte Integration des FX100 in übergeordnete Systeme. Zu diesem Zweck dient auch die integrierte digitale I/O-Schnittstelle, über die Triggersignale zum Gerät geschickt oder Rückmeldungen von dort ausgelesen werden können.

Analoge und Digitale Signalanalyse



Die analoge 2-kanalige Grundversion des FX100 unterstützt eine breite Palette von Prüfsignalen und Audio-Messungen in verschiedenen Betriebsarten.

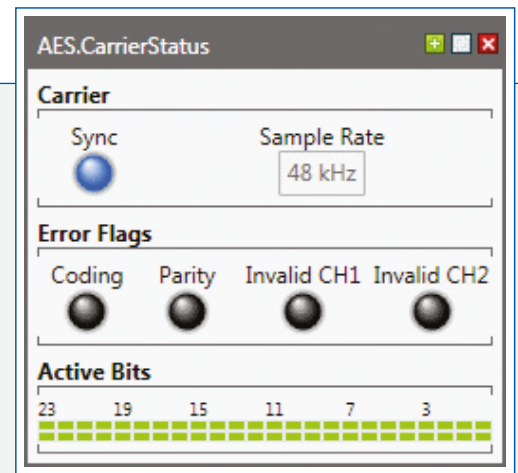
Meter Modus

Kontinuierliche Signalerzeugung & -analyse für die gezielte Ansteuerung, den individuellen Abgleich oder die Überwachung von Prüflingen. Dabei stehen zahlreiche Audio-Messfunktionen zur Verfügung, welche parallel verwendet werden können. Der "Meter" Modus beinhaltet auch eine hochauflösende FFT-Spektralanalyse mit einer Blocklänge von bis zu 2 M Samples. Weiter finden sich eine Oszilloskop-Funktion, sowie eine 1/1 bis 1/24 Oktavband Analyse.

StepSweep

Der konventionelle StepSweep eignet sich für Anwendungen, bei denen z.B. eine bestimmte Auflösung gefordert ist oder für Prüflinge, die ein längeres Einschwingverhalten aufweisen. Als freie Grösse des StepSweep steht nicht nur die Frequenz, sondern auch der Pegel zur Verfügung, so dass bei einem Vergleich von Ausgangs- zu Eingangspegel sehr schnell die Linearität von Geräten überprüft werden kann. Durch die Anzeige des THD-Wertes über dem Eingangspegel lassen sich Auswirkungen von Übersteuerungen (Clipping, Verzerrungen) innerhalb von Sekunden graphisch darstellen.

Das FX-AES Modul beinhaltet zwei vollwertige digitale Audio-kanäle im gängigen AES3-Format mit Taktraten bis zu 192 kHz. Damit erweitert es den Einsatzbereich des FX100 um die Erzeugung und Analyse von digitalen Audiosignalen und ermöglicht so die vollständige Analyse eines angeschlossenen Prüflings im reinen D-D als auch gemischten A-D oder D-A Modus. Als Schnittstellen stehen je zwei XLR- und BNC-Stecker mit wählbaren Eingangs-impedanzen sowie optische TosLink-Anschlüsse zur Verfügung. Die Taktrate des AES Generators kann frei gewählt, – oder auf eine externe Taktquelle synchronisiert werden.



AES Audio Trägersignal Status

GlideSweeps

Die Durchführung von schnellen und gleichzeitig umfassenden Audio-Analysen ist eine zentrale Forderung für Laboranwendungen sowie für die Fertigung. Als schnellste Technologie hat sich die Übertragung kurzer GlideSweeps (Chirps) etabliert, womit die Frequenzantwort, Verzerrungen, hörbare Defekte, Phase, Latenzzeit u.v.m. simultan gemessen werden können. Der GlideSweep wird in einer vom Benutzer definierten Dauer durchgeführt. Dabei wird die Frequenz kontinuierlich erhöht. Der Audio-Analysator FX100 unterstützt dieses Verfahren mit einer Reihe einmaliger und äusserst hilfreicher Zusatzfunktionen. So eignen sich GlideSweeps im „Open Loop“ Verfahren hervorragend zum Testen von „Intelligenten Geräten“, wie z.B. Mobiltelefone, Tablet-Computer, Gegensprechanlagen oder Überwachungskameras.

PureSound™ Lautsprecher-Prüfung (optional)

Die einzigartige PureSound™ Technologie erkennt zuverlässig elektromechanische Defekte an Lautsprechern. Typische Fehler sind z.B. Partikel im Magnetspalt, Litzenschläger oder falsch zentrierte Spulen. Der Überbegriff für diese Art von Defekten ist „Rub & Buzz“.

In der PureSound™ Analyse wird der zeitliche Verlauf des akustischen Signals in sechs Bändern auf Transienten hin überprüft. Die Analyse auf mehreren Bändern simuliert dabei das Verhalten eines durchschnittlichen Gehörs und korreliert so mit den Gut/Schlecht Entscheidungen eines menschlichen Prüfers. Die PureSound™ Analyse hat jedoch den entscheidenden Vorteil, dass sie keinen Schwankungen wie z.B. aufgrund von Ermüdung unterliegt.

Lautsprecher-Testsystem

Das Lautsprecher-Prüfsystem FX100 mit der RT-Speaker Software erlaubt die Qualitätsprüfung verschiedenster Schallwandler. Es unterstützt die Analyse von Frequenz- & Impedanzgang, Schalldruckpegel, Resonanzen, Thiele-Small-Parameter u.v.m. Zudem unterstützt das System die NTi Audio PureSound™ Option zur Erkennung hörbarer Defekte sowie statistische Auswertungen wie Trendanalysen, Histogramme oder die Cpk/Ppk-Prozesskontrolle.

Gesamtübersicht der Messergebnisse

Selbsterklärende Benutzerführung

Ein grosser Vorteil liegt in der praxisbezogenen und klar verständlichen Software-Struktur. Sie führt den Anwender direkt durch alle wichtigen Bereiche der Parametrisierung.

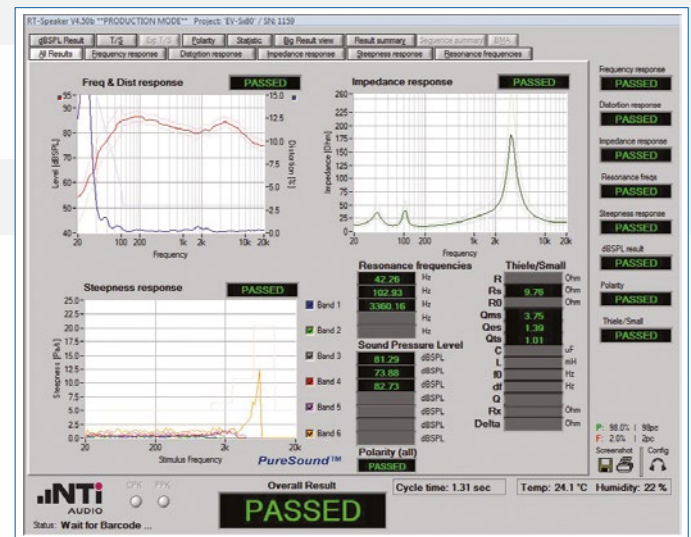
Die Software erlaubt eine strikte Trennung von Administrator- und User-Modus und ermöglicht so die stufenweise Einschränkung der Benutzerrechte, d.h. eine individuelle Anpassung auf die Bedürfnisse in der Fertigung.

Einfache Integration

Eine Vielzahl von Schnittstellen erlauben es die RT-Speaker Software in die kundenspezifische Testumgebung zu integrieren. Die Möglichkeiten erstrecken sich von einer digitalen I/O-Anbindung, bis zu einer kompletten Fernsteuerung über TCP/IP-Kommandos aus einer SPS.

Datenmanagement

Ein aufgeräumtes und komfortables Daten-Logging Konzept gewährleistet eine vollständige Rückführbarkeit der Produktions-Daten. Neben den eigentlichen Messdaten werden auch diverse Metadaten wie Serie-Nummer, Datum und Uhrzeit, Temperatur und Luftfeuchte u.v.m erfasst.



Lautsprecher-Prüfsoftware "RT-Speaker"



Herleitung von Gut/Schlecht- Kriterien

Sobald ein neues Produkt in Fertigung geht, müssen die entsprechenden Kriterien für die Gut/Schlecht-Bewertung ermittelt werden. Dieser Prozess stellt eine grosse Herausforderung dar, weil sowohl die Relevanz der Messungen als auch die Höhe der Ausbeute direkt von korrekt angepassten Toleranzgrenzen abhängen.

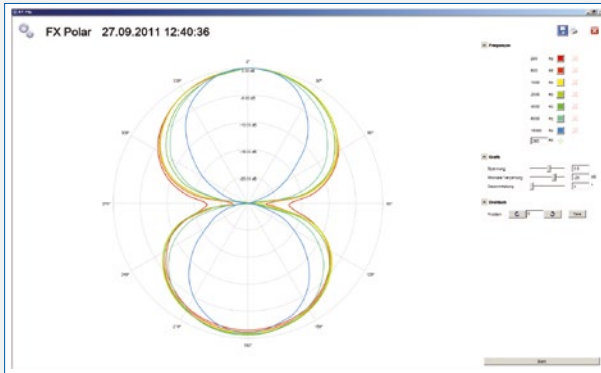
Das FX100 + RT-Speaker Lautsprecher-Testsystem beinhaltet eine überzeugende Lösung für diesen Prozess dank einer ausgefeilten Benutzerführung und etlicher hilfreicher Funktionen. So vereinfachen ein spezieller Modus zur Aufnahme der Referenzdaten („Golden Sample“), und mehrere übereinanderliegende Toleranzklassen die rasche Identifikation von eindeutig intakten und defekten Teilen sowie von Grenzmustern. Damit lassen sich die gesuchten Gut/Schlecht-Kriterien rasch und verlässlich etablieren.

Immer die richtige Wahl

Die RT-Speaker Software ist in drei Varianten erhältlich. Damit wird jede Lautsprecher-Qualitätskontrolle von manuell bis vollautomatisch perfekt abgedeckt.

Mikrofon-Testsystem

Polardiagramm



Mikrofon-Messung

Breite Anwendungspalette

Der Audio-Analysator FX100 eignet sich in Verbindung mit der Software RT-MicFX hervorragend für die umfassende Qualitätsprüfung von Mikrofonen, seien es Kapseln (Elektret, Kondensator oder dynamische Kapseln), analoge oder digitale MEMS-Mikrofone oder komplette Produkte wie Studio-Mikrofone, Headsets oder auch Mobiltelefone. Das System erfasst Frequenzgang, Verzerrungen (THD), Empfindlichkeit und Signal-Rauschabstand (SNR) innerhalb kürzester Zeit.

Zuverlässige Resultate bei allen Bedingungen

In einer Mikrofon-Test Messanordnung dient ein Lautsprecher als Quelle für das Testsignal. Da die Performance von Lautsprechern – im Vergleich zu Mikrofonen – über Zeit und Temperatur stark variieren kann, wird ein Referenz-Messmikrofon in den Testaufbau integriert. Dieses überwacht und kompensiert allfällige Variationen des Lautsprechers.

Polardiagramme

In Verbindung mit einem Drehtisch (optional) kann das System die Richtcharakteristik von Mikrofonen mittels Aufzeichnung von Polardiagrammen bestimmen.

Weitere Optionen

Bei Bedarf lässt sich das System mit einem Ampèremeter oder Umgebungssensor erweitern, um zusätzliche Parameter wie z.B. die Mikrofon-Stromaufnahme, Umgebungstemperatur, oder den barometrischen Druck zu erfassen.

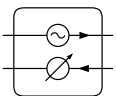
Modulare Erweiterungen

Das modulare Hardware-Konzept erlaubt es unter anderem, den FX100 von zwei auf vier analoge Kanäle zu erweitern oder mit einer Option für die Impedanz-Messung von Lautsprechern aufzurüsten. Somit lässt sich der FX100 Audio-Analysator stets an neue Anforderungen anpassen. Über die einsteckbaren Umschalter-Module lassen sich bis zu 14 geschaltete Kanäle an den Generator bzw. Analysator anschliessen. Die FX-Control Software unterstützt zudem die parallele Ansteuerung mehrerer FX100 Geräte für mehrkanalige Messungen.

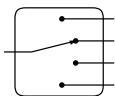


FX100 mit Kanalerweiterung und Eingangsumschalter

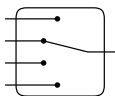
MODULARE ERWEITERUNGEN



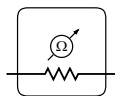
Kanalerweiterung
2 CH -> 4 CH
600 060 010



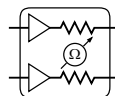
Ausgangsumschalter
FX-OS
600 060 016



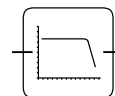
Eingangsumschalter
FX-IS
600 060 013



Impedanzmodul
FX-SIH (25mA-10A)
600 060 021



Impedanzmodul +
Verstärker FX-SIP
600 060 022



Filter für Class D
Verstärker FX-DF
600 060 026



Digitales Audio
FX-AES
600 060 024

Module und Zubehör

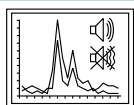
NTi Audio bietet zwei qualitativ hochwertige Messmikrofone für Anwendungen in der Entwicklung, Fertigung und im Service. Ihre kompakte Bauform bietet speziell bei engen Platzverhältnissen die nötige Flexibilität. Beide Modelle haben eine omni-direktionale Charakteristik und benötigen 48V Phantomspannung.

TYP	BESCHREIBUNG
M2010	Messmikrofon mit Metallmembran und Klasse 1 Frequenzgang
M2015	Messmikrofon mit Metallmembran und Klasse 1 Frequenzgang für hohe Schallpegel bis zu 155 dB SPL

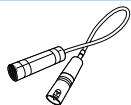
M2010 / M2015



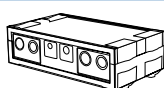
MODULE & ZUBEHÖR



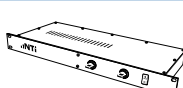
PureSound™
Fehleranalyse
830 000 200



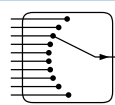
Messmikrofone
M2010: # 600 040 010
M2015: # 600 040 015



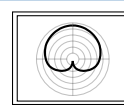
Bluetooth Interface
600 061 021



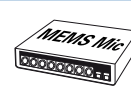
RT-IB
Impedanzbox 100V
600 010 395



IS-1002
Eingangsumschalter
600 010 425



Turntable TT01
600 061 020



Digital MEMS Mic
Interface
600 090 000

Spezifikationen

ANALOGER AUDIO-GENERATOR

Testsignale	Sinus, StepSweep, GlideSweep, Weisses Rauschen, Rosa Rauschen, wav-Dateien
Pegelbereich	10 µV bis 12.45 V (–100 dBV bis 21.9 dBV)
Genauigkeit	±0.04 dB
Welligkeit	< ±0.01 dB (10 Hz bis 20 kHz)
Frequenzbereich	5 Hz bis 80 kHz
Klirrfaktor THD+N	–104 dB @ 1 kHz, 0 dBV (typisch)

ANALOGER AUDIO-ANALYSATOR

Messfunktionen	• Pegel (selektiv & breitbandig) • FFT • Verstärkung • Frequenz • THD, THD+N • Harmonische Verzerrungen k2-k35 • Kanal-zu-Kanal Phase • Übersprechen • Polarität • Latenzzeit • DC-Pegel, DC-Widerstand • optional: PureSound Rub&Buzz • optional: AC-Impedanz
StepSweep	Frequenz-Sweep, Zeit-Sweep, Amplituden-Sweep, Tabellen-Sweep
GlideSweep	100 ms bis 40 s für interne/externe GlideSweeps
Pegelbereich	• < 1.0 µV bis 141 V (max. 200 Vp) • kanalunabhängige Bereichswahl
Genauigkeit	±0.04 dB @ 1 kHz
Welligkeit	< ±0.015 dB (20 Hz bis 20 kHz)
Frequenzbereich	DC, 5 Hz bis 80 kHz
Klirrfaktor, THD+N	–107 dB @ 1 kHz, 0 dBV (typisch)
Übersprechen	≤ –125 dB + 1 µV (10 Hz bis 20 kHz)
Latenzzeit	0 bis 19 Sekunden
Sensorspeisung	2 VDC, 48 VDC Phantom Power, ICP®

DIGITALER AUDIO-GENERATOR

Formate	AES3, S/PDIF und TosLink (XLR, BNC, optisch)
Testsignale	Sinus, StepSweep, GlideSweep, Rauschen
Kanalstatus	einstellbar
Abtastrate	22 kHz bis 220 kHz

DIGITALER AUDIO-ANALYSATOR

Formate	AES3, S/PDIF und TosLink (XLR, BNC, optisch)
Messfunktionen	• wie beim analogen Analysator • Kanalstatus, Abtastrate des Eingangssignals
Abtastrate	22 kHz bis 220 kHz
Externe Synchr.	Wordclock, Video PAL/NTSC, AES3

ALLGEMEINES

Analoge Audio Ein-/Ausgänge	• 2 oder optional 4 • unabhängige Signal- / Pegel- / Frequenzwahl • Anschlüsse: XLR- und BNC-Stecker
Erweiterungen	3 freie Steckplätze im Basisgerät zur modularen Erweiterung
Schnittstellen	• USB 2.0 Kommunikation mit dem PC • Kopfhörerausgang, 6.3 mm Stereo-Klinke
Gut/Schlecht Anzeige	• Digital I/O-Schnittstelle • zweifarbige LED mit Grün/Rot Unterscheidung
FX-Control Software	• PC Steuerprogramm mit Zugriff auf alle Funktionen des Messgeräts • parallele Messung mit interner/externer Trigerung • Berechnungsfunktion zur Weiterverarbeitung von Resultaten • Messdaten in den Formaten: txt, csv oder xlsx • Report-Generator via MS Word • umfangreiche Toleranz-Funktionen und Azeige des Messaufbaus
Programmierung	unterstützt .NET Framework 3.5 (z.B. C#.NET, Visual Basic.NET), LabVIEW™, MATLAB®
Bauform	Tischgerät oder ½*19" Rackeinschub, 3 HE
Bestellinformation	# 600 060 000 (2-kanaliges Basisgerät)

info@nti-audio.com

www.nti-audio.com

FX100 >>>

Alle Angaben sind unverbindlich. Änderungen vorbehalten.
FX100, M2010, M2015, RT-Speaker, RT-MicFX, PureSound
und FX-Control Software sind Warenzeichen der NTi Audio AG.