

23. Technische Daten XL2

Alle Angaben entsprechen der Norm IEC61672. Soweit über diesen Norm hinausgehend sind die jeweiligen weiteren Normen bei den individuellen Positionen aufgeführt.

Schallpegelmessung	
Eichfähige Produkt-Konfigurationen Klasse 1	• XL2 mit TA-Option, M2230 Messmikrofon und Reflexionsschutz MXA01 bilden einen integrierenden Schallpegelmesser mit PTB-Bauartzulassung der Klasse 1 nach IEC 61672 und ANSI S1.4
Produkt-Konfigurationen Klasse 1	Der XL2 ist identisch mit der eichfähigen Konfiguration, verwendet jedoch die neueste Firmware. • XL2 mit M2230 Messmikrofon Klasse 1 nach IEC 61672 und ANSI S1.4 • XL2 mit M2340 Messmikrofon Klasse 1 nach IEC 61672 und ANSI S1.4 • XL2 mit M2211, M2215 Messmikrofon Klasse 1 Frequenzgang nach IEC 61672 und ANSI S1.4 Die angegebenen Spezifikationen gelten für den aufgesetzten Mikrofonbetrieb mit Reflexionsschutz MXA01 und dem abgesetzten Mikrofonbetrieb.

Produkt-Konfigurationen Klasse 2	• XL2 mit M4261 Messmikrofon Klasse 2 nach IEC 61672 und ANSI S1.4 Dadurch werden mögliche akustische Reflexionen vom XL2 Gehäuse vermieden und somit eine hohe Messpräzision entsprechend der Normen IEC 61672 und ANSI S1.4 erzielt.
Normen	• IEC 61672:2014, IEC 61672:2003, IEC 61260:2014, IEC 61260:2003, IEC 60651, IEC 60804, IEC 61183 • SMPTE ST 202:2010, ISO 2969:2015 • China: GB/T 3785:2010, GB/T 3241, GB 3096-2008, GB 50526, GB-T 4959 • Deutschland: » DIN 15905-5, DIN 45657:2014, DIN 45657:2005, DIN 45645-2 » DIN 45645-1 (optional mit erweitertem Akustikpaket) • Japan: JIS C1509-1:2005, JIS C 1513 Klasse 1, JIS C 1514 Klasse 0 • Schweiz: V-NISSG • UK: BS 4142:2014, BS 5969, BS 6698 • USA: ANSI S1.4-2014, ANSI S1.43, ANSI S1.11-2014, ANSI/ASA S12.60 • Internationale IEC-Normen wurden als europäische Normen adaptiert und die Buchstaben IEC durch EN ersetzt. XL2 ist konform mit diesen EN-Normen. • WELL Buildings, LEED Green Building • FGI Facility Guidelines Institute
Gewichtung	• Frequenzbewertungen: A, C, Z (gleichzeitig) • Zeitbewertungen: (simultan) » Fast, Slow » Impuls (optional mit erweitertem Akustikpaket)

Pegeldetails	• Messbandbreite (-3dB): 4,4 Hz – 23,0 kHz • Pegelauflösung: 0,1 dB • Eigenrauschen: 1,3 μV A-gewichtet
Audio-aufzeichnung	• Standard » Komprimierte WAV-Datei (ADPCM - 4 Bit, 24kHz) » für jede 12 Stunden wird eine neue WAV-Datei aufgenommen (max. Dateigrösse 512 MB) » Bandbreite: 2.0 Hz - 10.2 kHz • Optional: Erweitertes Akustikpaket » Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz) » für jede Stunde wird eine neue WAV-Datei aufgenommen (max. Datei-grösse 512 MB) » Bandbreite: 2,0 Hz – 23,6 kHz • Optional: NoiseScout - Managed Mode » Recording of compressed wav-files (4 Bit, 12 kHz) » Bandbreite: 2.0 Hz - 5.1 kHz » benötigt aktiviertes Jahresabonnement "NoiseScout 365" oder ein "Messtage-Gut-haben" • Audiodateien beinhalten Metadaten (Skalierung, Uhrzeit, ...) im Broadcast Wave Format BWF nach EBU TECH 3285
Messbereich bei verschiedenen Mikrofonen	• XL2+M2230: 17 dB(A) - 137 dB • XL2+M2340: 18 dB(A) - 138 dB • XL2+M2215: 25 dB(A) - 153 dB • XL2+M2211: 21 dB(A) - 144 dB • XL2+M4261: 27 dB(A) - 146 dB @ typischen Sensitivität des Messmikrofons

Linearer Messbereich entsprechend IEC61672 / ANSI S1.4	• XL2+M2230: 24 dB(A) - 137 dB, 27 dB(C) - 137 dB • XL2+M2340: 25 dB(A) - 138 dB, 28 dB(C) - 138 dB • XL2+M2215: 33 dB(A) - 153 dB • XL2+M2211: 29 dB(A) - 144 dB • XL2+M4261: 33 dB(A) - 146 dB @ typischen Sensitivität des Messmikrofons
Stabilisierungszeit	< 10 Sekunden
Integrationszeiten	• Minimum: 1 Sekunde • Maximum: 100 Stunden minus 1 Sekunde
Pegelbereiche der Anzeige	Drei Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons mit manueller Umschaltung. Zum Beispiel: • M2230, M2340 @ Sensitivität = 42 mV/Pa » LOW, unterer Pegelbereich: 0 - 100 dB SPL » MID, mittlerer Pegelbereich: 20 - 120 dB SPL » HIGH, oberer Pegelbereich: 40 - 140 dB SPL • M2215 @ Sensitivität = 8 mV/Pa » LOW, unterer Pegelbereich: 20 - 120 dB SPL » MID, mittlerer Pegelbereich: 40 - 140 dB SPL » HIGH, oberer Pegelbereich: 60 - 160 dB SPL • M2211 @ Sensitivität = 20 mV/Pa » LOW, unterer Pegelbereich: 10 - 110 dB SPL » MID, mittlerer Pegelbereich: 30 - 130 dB SPL » HIGH, oberer Pegelbereich: 50 - 150 dB SPL • M4261 @ Sensitivität = 16 mV/Pa » LOW, unterer Pegelbereich: 10 - 110 dB SPL » MID, mittlerer Pegelbereich: 30 - 130 dB SPL » HIGH, oberer Pegelbereich: 50 - 150 dB SPL

Eigenrauschen
typisch in [dB]
@ S = 42 mV/Pa
vom XL2 ohne
Messmikrofon

- Frequenzbewertung A

Pegelbereich	L _{eq}	L _{peak}
LOW	4	17
MID	18	31
HIGH	43	55

- Frequenzbewertung C

Pegelbereich	L _{eq}	L _{peak}
LOW	3	16
MID	17	30
HIGH	41	55

- Frequenzbewertung Z

Pegelbereich	L _{eq}	L _{peak}
LOW	7	20
MID	21	34
HIGH	46	58

Funktionen

- SPL aktuell, L_{min}, L_{max}, L_{peak}, L_{eq}, L_p
- Gleitender L_{Aeq} und L_{Ceq} mit einstellbarem Zeitfenster von einer Sekunde bis zu einer Stunde
- Alle Messergebnisse stehen parallel zur Verfügung
- Loggen aller Messdaten in wählbaren Zeitintervallen
- Assistent zur Messung der Korrekturwerte für Live-Events der Pegel L_{Aeq}, L_{Ceq} und L_{Cpeak}
- Arbeitsplatzlärmpegel LEX mittels Nachbewertung
- Aufnahme von Sprachnotizen
- Überwachung von Schallpegelgrenzwerten
- Digitale I/O-Schnittstelle zur Steuerung von Zubehör

Echtzeit-Spektralanalyse RTA

- Konform mit Klasse 1 von IEC 61260:2014 und ANSI S1.11-2014
- Oktavbandanzeige: 8 Hz - 16 kHz
Die Teilbereiche 8 Hz - 4 kHz oder 31,5 Hz - 16 kHz werden zusammen mit A/Z-Breitbandpegel auf einen Blick angezeigt.
- Terzbandanzeige: 6,3 Hz - 20 kHz
Die Teilbereiche 6,3 Hz - 8 kHz oder 20 Hz - 20 kHz werden zusammen mit A/Z-Breitbandpegel auf einen Blick angezeigt.

Echtzeit-Spektralanalyse RTA	• Messeinheit: Volt, dBu, dBV und dB SPL • Pegelauflösung: 0,1 dB • Klasse 1 Filtergenauigkeit (Basis 10) entsprechend IEC 61260:2014 and ANSI S1.11-2014 » Oktavband: > 16 Hz Band » Terzband: > 16 Hz Band • X-Curve entsprechend SMPTE ST 202:2010 und ISO 2969:2015 @ 500 Sitzplätzen (nicht verfügbar für XL2-TA) • Speichert ein Referenzspektrum für Vergleichsmessungen • Leq logging
Externe Messdatenerfassung (optional)	• Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle der folgenden Funktionen: » SLMeter » FFT » RMS/THDN » 1/12 Oct + Tol • Typische Response-Zeit: 10 ms @ Abfrage des Terzbandspektrums in SLMeter

Erweitertes Akustikpaket (optional)	• SLMeter/RTA Messfunktion » Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz), für jede Stunde wird eine neue Wav-Datei aufgenommen (max. Wav-Dateigrösse 512 MB) » Perzentile / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen - Flexible Einstellung von 0,1% bis 99,9% - Abtastung: jede 1,3 ms - Breitband: in 0,1 dB Klassenbreite, basierend auf Abtastung des L_{xy} (x= A, C oder Z, y= F, S oder EQ₁) - Oktavband- und Terzband-Spektrum: in 1,0 dB Klassenbreite, basierend auf L_{xy} (x= A, C oder Z, y= F oder S) - Dynamischer Bereich: 140 dB » Schallexpositionspegel L_{AE} » 100ms Logging » Terz-/Oktavband-Logging von L_{min} und L_{max} » Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme » Zeitgewichtung: Impuls (L_x, L_{xleq} mit x= A, C, Z) » Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung » TaktMax, alle Messungen nach DIN 45645-1 » Impulshaltigkeit nach BS4142:2014 und NordTest ACOU 112
-------------------------------------	---

Erweitertes Akustikpaket (optional)	• FFT Messfunktion » Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0,4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz » Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz) • RT60 Messfunktion » Nachhallzeit in Terzbandauflösung • 1/12 Oktavband-Analysator » Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz)	Option Spektrale Grenzwerte (optional)	» Umfangreiches Toleranzmanagement für Gut/Schlecht-Messungen mit Toleranzbändern basierend auf zuvor gespeicherte Referenzspektren » Export und Import von Toleranz- und Capture-Dateien • Noise Curves » Noise Rating NR nach ISO/R 1996-1971 » Noise Criteria NC nach ANSI S12.2-2019 und -1995 » Room Noise Criteria RNC nach ANSI S12.2-2019 » Room Criteria RC nach ANSI S12.2-1995 » Preferred Noise Criteria nach ASA 1971
Option Spektrale Grenzwerte (optional)	• SLMeter/RTA Messfunktion » Echter Spitzenwertpegel in Oktav- und Terzbandauflösung • FFT Messfunktion » Hochauflösende Zoom-FFT mit einer Auflösung bis 0,4 Hz in wählbaren Frequenzbereichen » Sound mode: 5 Hz bis 20 kHz » Vibration mode: 1 Hz bis 20 kHz • 1/12 Oktav-Messfunktion » Hochauflösende Spektralanalyse mit wählbarer 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavauflösung » Anhören einzelner Frequenzbänder am Lautsprecher » Sound Mode: 11,5 Hz bis 21,8 kHz » Vibration mode: 0,73 Hz bis 1,36 kHz • FFT und 1/12 Oktav-Messfunktion » Speichert Referenzspektren im Messgerät » Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige		

Analyse- und Messbericht-Software	
Data Explorer (optional)	• Ermöglicht Import der Messdaten in die Data Explorer Software • Dient zur schnellen und einfachen Analyse von Schallpegelmessdaten auf dem PC
Schalldämmung (optional)	• Ermöglicht Import der Terzband-Messdaten in die XL2 Sound Insulation Reporter Software • Software zur ausführlichen Datenanalyse und automatischen Erstellung normgerechter Schalldämmungs-Messberichte für Luft-, Tritt- und Fassadenschalldämmung auf dem PC • Normen ASTM E336, ASTM E413, ASTM E1007, ASTM E989, ASTM E966, ASTM E1332, BB93, DIN 4109, Document E, GB/T 19889, ISO 16283, ISO 140, ISO 717, ISO 10140, NEN 5077:2019, SIA 181:2006, SIA 181:2020
Raumakustik (optional)	• Oktav- und Terzspektrum, Noise Curves • Raumakustische Simulation nach Sabine/Eyring • Import von eigenen Schallabsorber-Daten und Toleranzen • Normen GB 50371, IEC 61260, ANSI/ASA S12.2-2019, DIN 15996:2020, ISO R 1996-1971, ASR A3.7:2021, DIN 18041:2016, ISO 3382-1:2009, ISO 3382-2:2008, ÖNORM B 8115-3:2015, ASTM C423-17, ISO 354:2003

Schallleistung (optional)	• Ermöglicht Import von Oktav- und Terzbanddaten in die XL2 Sound Power Reporter Software • Software zur ausführlichen Datenanalyse und automatischen Erstellung normgerechter Schallleistungs-Messberichte • Normen ISO 3741, ISO 3744, ISO 3746, ANSI-ASA S12.51, S12.54, S12.56
---------------------------	--

Akustik-Analysator	
FFT-Analyse	• Echtzeit-FFT mit aktuellem Pegel, Leq, Lmin, Lmax • Pegelauflösung: 0,1 dB • Frequenzbandbereiche: 7 Hz - 215 Hz, 58 Hz - 1,72 kHz, 484 Hz - 20,5 kHz mit 143 Frequenzbänder angezeigt • Messeinheit: Volt, dBu, dBV und dBSPL • Optional mit erweitertem Akustikpaket oder Spektrale Grenzwerte: Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0,4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz • Optional mit Spektrale Grenzwerte: Referenzspektren und Toleranzfunktion für Vergleichsmessungen und Gut/Schlecht-Analysen
Nachhallzeit RT60	• Konform mit ISO 3382 und ASTM E2235 • 1/1 Oktavbandauflösung von 63 Hz - 8 kHz basierend auf T20 und T30 • Optional mit erweitertem Akustikpaket: Terzbandauflösung von 50 Hz - 10 kHz basierend auf T20 und T30 • Messbereich: 10 ms - 30 Sekunden • Minimale Nachhallzeit (typisch) » < 100 Hz: 0,3 Sekunden » 100 - 200 Hz: 0,2 Sekunden » > 200 Hz: 0,1 Sekunden • Messung mit Schröder-Rückwärtsintegration • Testsignal: Impulsschallquelle oder ein getaktes Rosa Rauschen erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der NTi Audio Test CD bzw. USB-Stick

Polarität	• Überprüft die Polarität von Lautsprechern und Kabeln • Positiv / Negativ Messung des Breitbandpegels und 1/1 Oktavbänder mittels internem Mikrofon oder über XLR/Cinch Eingang • Testsignal: NTi Audio Polaritätstestsignal erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der NTi Audio Test CD bzw. USB-Stick
Laufzeit, Delay	• Laufzeitmessung zwischen elektrischem Referenzsignal und akustischem Signal über das eingebaute Mikrofon • Messbereich: 0 ms - 1 s (0 m - 344 m) • Auflösung: 0,1 ms • Testsignal: NTi Audio Delaysignal erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der NTi Audio Test CD bzw. USB-Stick
1/12 Oktave Analyse (optional)	• Aktueller Pegel, Lmin, Lmax, Leq, Leq1, Leq4 • Wählbare 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavbandauflösung • Messeinheit: Volt, dBu, dBV und dBSPL • Klasse 1 Filtergenauigkeit (Basis 10) • Speichert mehrere Referenzspektren im Messgerät für Vergleichsmessungen • Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige • Umfangreiches Toleranzmanagement • Erzeugt Toleranzbänder basierend auf gespeicherte Referenzspektren für Gut/Schlecht-Messungen

Noise Curves	• Noise Rating NR nach ISO/R 1996-1971 • Noise Criteria NC nach ANSI S12.2-2019 und -1995 • Room Noise Criteria RNC nach ANSI S12.2-2019 • Room Criteria RC nach ANSI S12.2-1995 • Preferred Noise Criteria nach ASA 1971 • Anwendungsbereich der Messmikrofone » M2230: bis NC15 » M2340: bis NC15 » M2211: bis NC20 » M4261: bis NC25
Kino-Messoption (optional)	• Messung von Kinolautsprechersystemen entsprechend SMPTE ST 202:2010 und SMPTE RP 200:2012 • Ein interaktiver Assistent führt den Anwender durch den Messablauf • Besteht aus » Spektrale Grenzwerte Option NTi Audio # 600 000 376 » Kino-Assistent Option NTi Audio # 600 000 378

STIPA Sprachverständlichkeit (optional)	• Messung nach den Normen » IEC 60268-16 (Ausgabe 2, 3, 4 oder 5) » AS 1670.4 » BS 5839-8 » CEN/TS 54-32:2015 » DIN EN 50849:2017 » ISO 7240-16 » ISO 7240-19:2007 » DIN VDE 0833-4 » VDE V 0833-4-32:2016 » VDE 0828-1:2017-11 » NFPA 72 » UFC 4-021-01 • Direkte Messmethode nach IEC 60268-16 • Frequenzbereich: 125 Hz - 8 kHz in Oktaven • Modulationsfrequenzen: 0.63 Hz - 12.5 Hz in Terzbandschritten • Einzelwert STI und CIS • Korrektur von Hintergrundgeräuschen • Automatische Mittelung von Messergebnissen • Anzeige aller Modulationsindizes und individueller Bandpegel mit Fehlererkennung, Nachbewertung mit RTA-Spektrum • Testsignal: NTi Audio STIPA-Signal erzeugt vom Minirator MR-PRO, NTi Audio TalkBox oder von anderen Audioplayern (Registrieren Sie den XL2 und laden das STIPA-Testsignal hier herunter https://my.nti-audio.com/support/xl2)
---	---

Audio-Analysator	
Normen	• IEC 61672, IEC 60651, IEC 60804 • DIN EN 60065, VDE 0860, IEC 468-4
Pegel RMS	• Echtzeitmessung in V, dBu, dBV und dB SPL (dB SPL nicht verfügbar für XL2-TA) • Leistungsmessung in Watt W oder dBm mit einstellbarem Lastwiderstand 1.0 - 9999 Ohm • Messbereich XLR/Cinch-Eingang: 2 μV - 25 V (-112 dBu bis +30 dBu) • Genauigkeit: $\pm$ 0,5 % @ 1 kHz • Flachheit: $\pm$ 0,1 dB @ 12 Hz - 21,3 kHz • Bandbreite (-3 dB): 5 Hz - 23,6 kHz • Auflösung: 3-stellig (log-Skala), 5-stellig (lin-Skala), 6-stellig (x1-Skala)
Echtzeit-Spektralanalyse RTA	Folgende Messfunktionen bieten das Audiospektrum in Volt, dBu und dBV • Sound Level Meter • FFT • 1/12 Octave (optional mit Spektrale Grenzwerte)
Frequenz	• Messbereich: 9 Hz - 21,3 kHz • Auflösung: 6-stellig • Genauigkeit: $\pm$ 0,003 %
THD+N (Totale Harmonische Verzerrungen + Rauschen)	• Messbereich: -100 dB bis 0 dB (0,001 % bis 100%) • Minimaler Messpegel: > -90 dBu • Frequenzbereich Grundsignal: 10 Hz - 21,3 kHz • Messbandbreite: 2 Hz bis 23,6 kHz • Auflösung: 3-stellig (log-Skala) oder 4-stellig (lin-Skala) • Eigenrauschen XLR/Cinch-Eingang: < 2 μV

Oszilloskop	Automatische Skalierung und Bereichseinstellung
Filter	• Filterbewertung: A, C, Z • Hochpass 100 Hz, 400 Hz, 19 kHz • Bandpass 22,4 Hz - 22,4 kHz nach IEC468-4
Externe Messdatenerfassung (optional)	Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle der folgenden Funktionen: • SLMeter • FFT + Tol • RT60 • RMS/THDN • 1/12 Oct + Tol
Kalibrierung	
Freifeldkorrektur	• NTi Audio Klasse 1 Schallkalibrator » M2230: -0,1 dB » M2340: -0,1 dB » M2211: -0,1 dB » M2215: -0,1 dB • NTi Audio Klasse 1 Schallkalibrator mit 1/4" Kalibrator-Adapter, Typ: ADP 1/4-P » M4260: +0,1 dB » M4261: +0,2 dB
Windschirm-Korrektur	• 50 mm Windschirm: +0,12 dB • 90 mm Windschirm: +0,19 dB • WP30/WP61 Windschirm 90 mm: +0,19 dB
Kalibrierung	• Empfohlenes Kalibrierintervall = 1 Jahr • Mikrofonkalibrierung mit externem Kalibrator möglich • Optional ist ein Kalibrierzertifikat für ein neues Messgerät verfügbar

Schwingungsmesser	
Messkanäle	• 1 (einkanalig)
Parameter	• Echtzeitmessung in » Schwingbeschleunigung: m/s², g, in/s², dB » Schwinggeschwindigkeit: m/s, in/s, dB » Auslenkung: m, in, dB » Peak Particle Velocity PPV: mm/s, in/s (Spitzenwert der Schwinggeschwindigkeit) » Pegel: RMS, Peak, Peak-Peak
VibMeter	• Breitbandpegel » Frequenzbereich: 0,8 Hz - 2,5 kHz • Spektralmessung » Oktavbandanzeige: 1 Hz - 2,0 kHz - Teilbereiche 1 Hz - 500 Hz oder 4 Hz - 2 kHz » Terzbandanzeige: 0,8 Hz - 2,5 kHz - Teilbereiche 0,8 Hz - 1,0 kHz, 2,5 Hz - 2,5 kHz » Breitbandpegel ermittelt mit Bandbreite (- 3dB) 0.7 Hz – 23.6 kHz • Anzeigen nach DIN 45669-1:2010 » unbewertete Schwinggeschwindigkeit v(t) » Betragsmaximalwert der Schnelle $\dot{v}_{\max}$ » Mittelungsdauer T_m und Messdauer T_M
Filter	• Flat (kein Filter) - Bandbreite (- 3dB): 0,7 Hz – 23,6 kHz • 10 - 1000 Hz entsprechend ISO 2954 mit Abfallrate = 18 dB / Oktavband • 1 - 80 Hz, 1 - 315 Hz nach DIN 45669-1:2010 mit Abfallrate = 12 dB / Oktavband

Audioaufzeichnung in VibMeter	• Standard » Komprimierte WAV-Datei (ADPCM - 4 Bit, 24kHz) » für jede 12 Stunden wird eine neue WAV-Datei aufgenommen (max. Dateigrösse 512 MB) » Bandbreite: 2.0 Hz - 10.2 kHz • Optional: Erweitertes Akustikpaket » Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz) » für jede Stunde wird eine neue WAV-Datei aufgenommen (max. Dateigrösse 512 MB) » Bandbreite: 2,0 Hz – 23,6 kHz
FFT-Analyse	• Frequenzbereich: 1 Hz - 1,69 kHz • Optional mit erweitertem Akustikpaket oder Spektrale Grenzwerte: Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0,4 Hz, von 1 Hz bis 20 kHz
1/12 Oktave Analyse (optional)	• Aktueller Pegel, L_{min}, L_{max}, Leq, Leq1", Leq4" • Wählbare 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavbandauflösung • Messeinheiten » Schwingbeschleunigung: m/s², g, in/s², dBa » Schwinggeschwindigkeit: m/s, in/s, dBv » Auslenkung: m, in, dBd • Klasse 1 Filtergenauigkeit (Basis 10) • Frequenzbereich: 0,73 Hz - 1,36 kHz
Maximaler Eingangspegel	• 353 m/s², 36 g @ 20 mV/(m/s²) mit ICP Adapter ASD
Eigenrauschen typisch mit ICP Adapter ASD	• 17 µV @ 0,7 Hz ... 23,0 kHz • 14 µV @ 1 Hz ... 315 Hz • 14 µV @ 1 Hz ... 80 Hz

Referenz-messbereich	• Mid
Eingangs- / Ausgangsschnittstellen	
Audioeingang	• XLR symmetrisch » Eingangsimpedanz 200 kOhm » Phantomspeisung: +48 V schaltbar; mit maximalem Ausgangsstrom von 10 mA nach IEC 61938 » Automatische Sensordetektion ASD für NTi Audio Messmikrofone und Vorverstärker MA220 • Cinch unsymmetrisch mit Eingangsimpedanz > 30 kOhm • Internes VoiceNote-Mikrofon zur Messung von Polarität, Delay und Aufnahme von Sprachnotizen
Audioausgang	• Eingebauter Lautsprecher • Kopfhörerausgang » Klinke 3.5mm Stereo » Monoabhörsignal auf beide Klinkenkanäle verbunden » Linear-proportional über einen Messbereich von 57 dB in SLMeter-Messfunktion
USB Schnittstelle	• USB Minianschluss zum Abspeichern von Messdaten auf PC und Aufladen des Li-Po Akkus • 2m USB Kabel im Lieferumfang (ohne Abschirmung)

Digital I/O	Schnittstelle zur Anbindung von Zubehör: • XL2 Beschwerdeführer-Taste • Pegelampe • Signalsäule • Digital I/O Adapter PCB
TOSLink	Ausgang für 24 Bit lineares PCM Audiosignal (vorbereitet für eine spätere Erweiterung der Firmware)
Speicher	Bei einer Datenaufzeichnung jede Sekunde sind bietet die SD-Karte genügend Platz für die folgenden Messperioden: • Logging der Referenzpegel: > 2 Jahre • Zusätzliche Aufzeichnung Terzband: > 6 Monate • Zusätzliche » komprimierte Audio-Aufzeichnung: > 1 Woche » lineare Audio-Aufzeichnung: > 15 Stunden
Speicher	SD-Karte mitgeliefert (8 GByte), wechselbar, speichert Messdaten in ASCII-Format, Screenshots, Sprachnotizen und Wav-Dateien
Speicher	Optional ist eine 32 GB SD-Karte für längere Aufzeichnungszeiten verfügbar; benötigt XL2-Firmware V4.10 oder höher.

Spannungsversorgung	• Aufladbarer Li-Po Akku beinhaltet » Typ 3.7 V / 2260 mAh » Typische Akkulaufzeit > 4 Stunden » Bereich: 3,3 - 4,5 VDC » Energiedichte = 339 Wh/l • Batterien 4 x 1,5 V AA (Alkali) » Typische Batterielebensdauer > 4 Stunden » Bereich: 3,7 - 7,5 VDC • Lineares externes Netzteil 9 VDC » Bereich: 7,5 - 20,0 VDC @ minimal 6 Watt » Lädt Li-Po Akku im Betrieb • USB-Versorgung » für Betrieb < 1 Tag » Ladeleistung ist kleiner-gleich Verbrauch • Externer Akku » 22 Ah Akku: 4 Tage » 44 Ah Akku: 8 Tage
---------------------	---

Allgemein	
Uhr	• Standard » Echtzeituhr mit eigener Lithiumbatterie » Typische Lebensdauer: 8 Jahre » XL2 ist an Hersteller zu senden für Austausch » Drift < 1.7 Sekunden pro 24 Stunden • Spezialversion XL2, NTi Audio # 600 000 356 » VCXTO-Uhr » Drift < 0.04 Sekunden pro 24 Stunden
Kalibrierung	• Empfohlenes Kalibrierintervall: jährlich • Kalibrierung der Mikrofonempfindlichkeit mit Schalldruck-Kalibrator • Kalibrierzertifikat für Neugeräte bei Bestellung optional verfügbar

Mechanik	• Stativanschluss 1/4" und Klappständer auf Rückseite • Anzeige: 160 x 160 Pixel mit LED Beleuchtung • Abmessungen (L x B x H) » 180 mm x 90 mm x 45 mm » 7.1" x 3.5" x 1.8" • Gewicht: 480 g inklusive mitgeliefertem Li-Po Akku
Temperatur	-10 °C bis +50 °C (14° bis 122°F)
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht kondensierend
Statischer Luftdruck	65 kPa bis 108 kPa
Empfindlichkeit gegenüber Hochfrequenzfeldern	Klassifikationsgruppe X
Elektromagn. Kompatibilität	CE entsprechend: EN 61326-1 Klasse B, EN 55011 Klasse B, EN 61000-4-2 bis -6 und -11
Schutzklasse	IP51
ATEX	• Für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 nach IEC 60079 • Konform zu 2014/34/EU

24. Technische Daten Messmikrofone

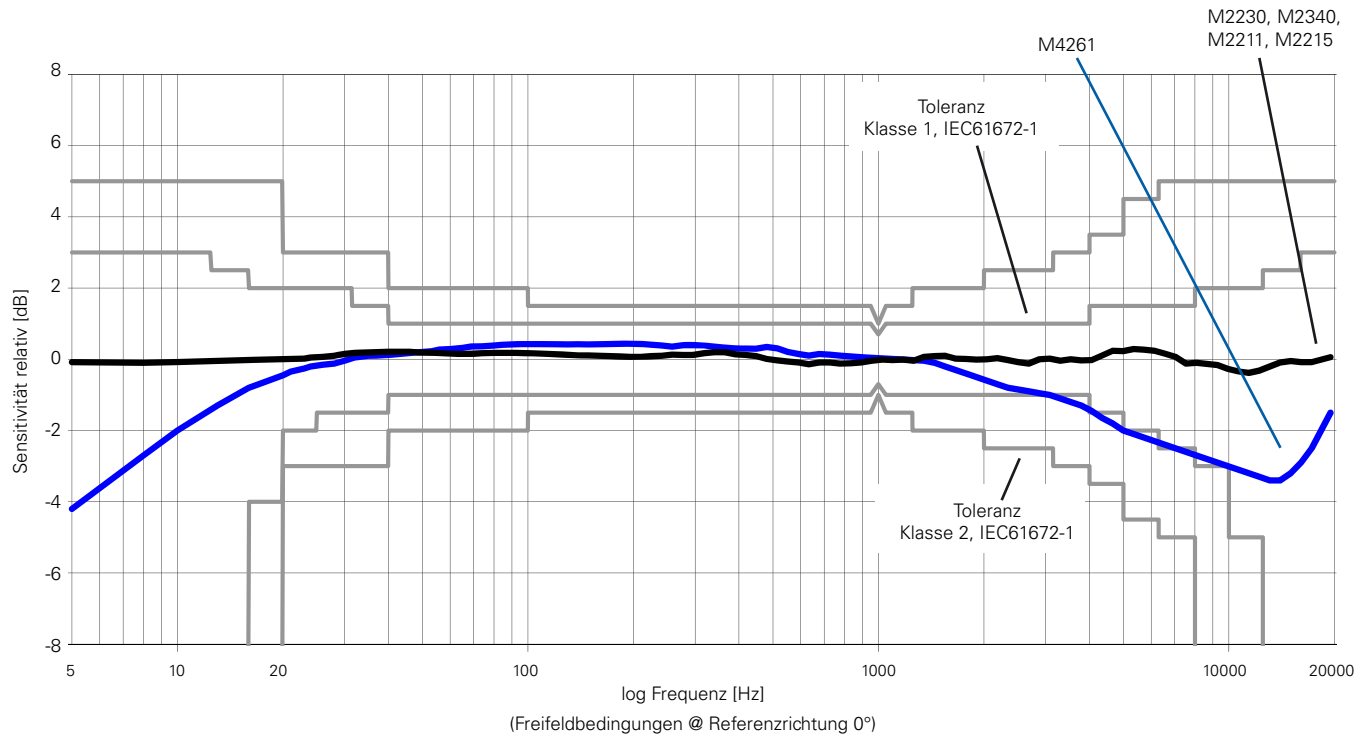
	M2230	M2340 mit Selbsttest	M2211	M2215 für hohe Pegel	M4261
Klassifikation mit XL2 nach IEC 61672 und ANSI S1.4	Klasse 1 zertifiziert	Klasse 1	Frequenzgang Klasse 1		Klasse 2
Beinhaltet	Vorverstärker MA220 + MC230 oder MC230A Mikrofonkapsel	Vorverstärker MA230 + MC230A Mikrofonkapsel	Vorverstärker MA220 + Mikrofonkapsel 7052	Vorverstärker MA220 + Mikrofonkapsel 7056	M4261 Mikrofon mit fest montierter Mikrofonkapsel
Mikrofontyp	Omnidirektional, Kondensator-Freiefeldmikrofon mit Dauerpolarisation				
Mikrofonkapsel	1/2" abnehmbar mit Gewinde 60UNS2 Typ WS2F nach IEC 61094-4				1/4" fest montiert
Vorverstärker	MA220	MA230	MA220		-
System-Selbsttest (CIC)	-	mit XL2	-		
Frequenzgangtoleranz typisch	$\pm 1 \text{ dB @ } 5 \text{ Hz} - 20 \text{ Hz}$ $\pm 1 \text{ dB @ } >20 \text{ Hz} - 4 \text{ kHz}$ $\pm 1,5 \text{ dB @ } >4 \text{ kHz} - 10 \text{ kHz}$ $\pm 2 \text{ dB @ } >10 \text{ kHz} - 16 \text{ kHz}$ $\pm 3 \text{ dB @ } >16 \text{ kHz} - 20 \text{ kHz}$				$+1/-4,5 \text{ dB @ } 5 \text{ Hz} - 20 \text{ Hz}$ $\pm 1,5 \text{ dB @ } >20 \text{ Hz} - 4 \text{ kHz}$ $\pm 3 \text{ dB @ } >4 \text{ kHz} - 10 \text{ kHz}$ $\pm 4,5 \text{ dB @ } >10 \text{ kHz} - 16 \text{ kHz}$ $\pm 5 \text{ dB @ } >16 \text{ kHz} - 20 \text{ kHz}$
Individueller Frequenzgang	frei verfügbar als Excel-Datei, registrieren Sie das Mikrofon hier https://my.nti-audio.com und kontaktieren info@nti-audio.com				
Frequenzbereich	5 Hz - 20 kHz				
Eigenrauschen typisch	16 dB(A)	17 dB(A)	21 dB(A)	25 dB(A)	27 dB(A)
Maximaler Schalldruckpegel @ Klirrfaktor 3%, 1 kHz, S_typ	137 dBSPL	138 dBSPL	144 dBSPL	153 dBSPL	142 dBSPL

	M2230	M2340 mit Selbsttest	M2211	M2215 für hohe Pegel	M4261
Sensitivität typisch @ 1 kHz	-27,5 dBV/Pa ±2 dB (42 mV/Pa)		-34 dBV/Pa ±3 dB (20 mV/Pa)	-42 dBV/Pa ±3 dB (8 mV/Pa)	-36 dBV/Pa ±3 dB (16 mV/Pa)
Temperaturkoeffizient	< -0,01 dB / °C		< ±0,015 dB / °C		< ±0,02 dB / °C
Temperaturbereich	-10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)				0°C bis +40°C (32°F bis 104°F)
Einfluss des Luftdrucks	-0,005 dB / kPa		-0,02 dB / kPa		-0,04 dB / kPa
Einfluss der Luftfeuchtigkeit (nicht-kondensierend)	< ±0,05 dB				< ±0,4 dB
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht kondensierend				
Langzeitstabilität	> 250 Jahre / dB				-
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspeisung				
Stromverbrauch typisch	2,3 mA	0,8 mA	2,3 mA		1,7 mA
Elektronisches Datenblatt	NTi Audio ASD nach IEEE P1451,4 V1,0, Klasse 2, Template 27				
Ausgangsimpedanz	100 Ohm symmetrisch				
Ausgangsstecker	symmetrischer 3-poliger XLR				
Durchmesser	20,5 mm (0,8")				
Länge	154 mm (6,1")		150 mm (5,9")		
Gewicht	100 g (3,53 oz)				83 g (2,93 oz)
Schutzklasse	IP51				
Windschirm-Durchmesser	50 mm (2")	90 mm (3.5")	33 mm (1,3")	33 mm (1,3")	33 mm (1,3")
Lieferumfang	Windschirm, Mikrofonhalter + mit Adapter 5/8" - 3/8"; Anleitung				
NTi Audio #	600 040 050	600 040 230	600 040 022	600 040 045	600 040 070

Aussen-Messmikrofone

	M2230-WP (M2230+WP30)	M2340-WP (M2340+WP30)	M4261-WP (M4261+WP61)
Klassifikation mit XL2 nach IEC 61672 und ANSI S1.4	Klasse 1 zertifiziert	Klasse 1	Klasse 2
System-Selbsttest (CIC)	-	mit XL2	-
Windschirm-Durchmesser	90 mm (3.5")		
Durchmesser	36 mm (1.4")	36 mm (1.4")	36 mm (1.4")
Länge	378 mm (14.9")	378 mm (14.9")	378 mm (14.9")
Gewicht	430 g, 15.17 oz	430 g, 15.17 oz	413 g, 14.57 oz
Schutzklasse	IP54 in vertikaler Position	IP54 in vertikaler Position	IP54 in vertikaler Position
Montage	Standard 3/8" tripod mount included		
Optionaler Mastmontageadapter	• Pole Mount Adapter PM 1" für Mastdurchmesser 25 - 33 mm (1-1.3") NTi Audio # 600 040 067 • Pole Mount Adapter PM 1 1/4" für Mastdurchmesser 32 - 44 mm (1.25-1.75") NTi Audio # 600 040 068		
NTi Audio #	600 040 050 + 600 040 060	600 040 230 + 600 040 060	600 040 070 + 600 040 080

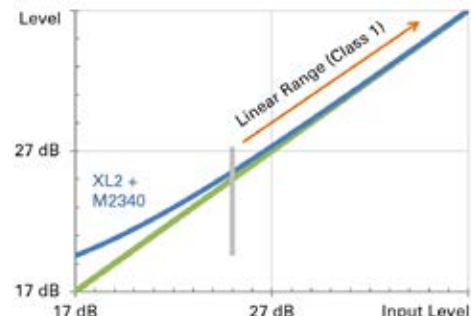
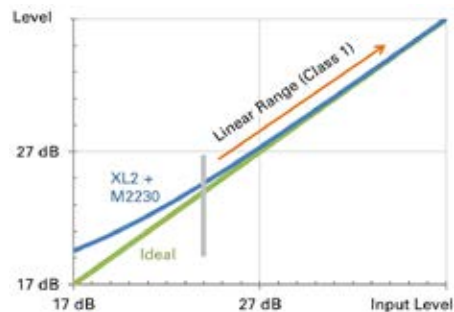
Typischer Frequenzgang der Messmikrofone



Linearer Messbereich bei der typischen Sensitivität des Messmikrofons

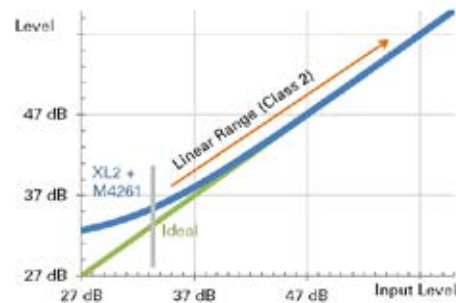
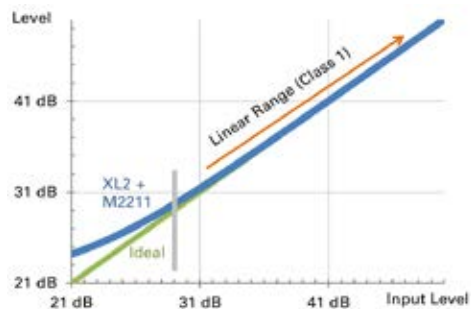
XL2 + M2230: 24 dB(A) - 137 dB

XL2 + M2340: 25 dB(A) - 137 dB



XL2 + M2211: 29 dB(A) - 144 dB

XL2 + M4261: 33 dB(A) - 146 dB



Freifeld/Druck-Korrekturwerte

Wird ein Messmikrofon in ein Freifeld gehalten, dann wirkt das Messmikrofon bei höheren Frequenzen wie ein Reflektor. Dadurch erhöht sich der Schalldruck vor der Mikrofonskapsel. Es kommt zu einem Druckstau an der Oberfläche der Membran. M2230, M2340, M2211 und M2215 sind freifeld-entzerrte Messmikrofone, d.h. sie kompensieren den Druckstau-Einfluss bereit intern. Die Kalibrierung der Messmikrofone M2230 und M2340 mit dem B&K 4226 benötigt den Adapterring MXR01, NTi Audio # 600 040 105. Bitte beachten Sie dabei, dass Sie die Membran der Messmikrofonskapsel nicht berühren.

Im Kalibrator bestehen keine Freifeldbedingungen mehr. Deshalb muss die Freifeldentzerrung des Messmikrofons kompensiert werden. Hierzu sind bei der Kalibrierung die angegebenen Korrekturwerte zu berücksichtigen und zum Druckfrequenzgang des Mikrofons zu addieren.

Beispiel:

- Bei der Kalibrierung misst der XL2 den Schallpegel im Kalibrator. Falls der B&K 4226 Kalibrator verwendet wird, und dieser auf 16 kHz eingestellt ist, dann zeigt der XL2+M2230 genau 86,7 dBA als Messwert an.
- Der Freifeld-Schallpegel berechnet sich aus der Summe des XL2-Messwertes und des Korrekturwertes
(= 86,7 dB + 7,3 dB = 94,0 dB).

Die folgenden Korrekturwerte gelten für die Verwendung des B&K 4226 Kalibrators:

Nominale Frequenz [Hz]	M2230, M2340 mit MXR01 Adapter [dB]	M2230, M2340 [dB]	M2211 [dB]	M2215 [dB]	Messunsicherheit U [dB]
31,5	-0,3	0,0	-0,2	0,0	0,3
63	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
125	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	0,3
250	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	0,3
500	-0,2	0,0	-0,1	-0,1	0,3
1000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
2000	0,1	0,3	0,1	0,0	0,3
4000	0,7	0,7	0,7	0,4	0,3
8000	2,7	2,6	4,5	4,7	0,4
12500	7,2	6,0	5,8	6,1	0,7
16000	7,3	7,3	7,9	7,9	0,8

Korrekturwerte weiterer Kalibratoren für M2230 und M2340:

Typ	Pegelkorrektur	Kalibrierfrequenz	Kalibrierpegel
NTi Audio CAL200	-0,1	1 kHz	114 dB
B&K 4231	-0,2	1 kHz	114 dB
Norsonic Nor-1251	-0,2	1 kHz	114 dB

Aktuator-Korrekturwerte

Die folgenden Korrekturen für einen Freifeld-Einfallswinkel von 0° sind bei einer Aktuator-Kalibrierung anzuwenden. Bitte beachten Sie, dass Sie niemals die Membran der Messmikrofonkapsel berühren dürfen. Die maximale Spannung für die Aktuator-Kalibrierung beträgt 200 VDC.

M2211, M2215

Nominale Frequenz [Hz]	M2211 [dB]	M2215 [dB]
31,5	0,0	0,0
63	0,0	0,0
125	0,0	0,0
250	0,0	0,0
500	0,1	0,0
1000	0,1	0,0
2000	0,6	0,2
4000	1,7	1,2
8000	4,2	3,9
12500	7,3	6,7
16000	9,2	9,0

M2230, M2340

Die Kalibrierung benötigt ein spezielles Aktuatorgitter, NTi Audio # 600 040 112. Das Aktuatorgitter beinhaltet einen Isolationsring für diese Messmethode.

Nominale Frequenz [Hz]	1/2" Messmikrofon M2230, M2340 (Aktuator mit in der Schutzkappe integrierter Vorsatzelektrode, B&K UA033, GRAS RA0014) [dB]
<400	0,0
400	-0,2
500	0,0
630	-0,2
800	0,0
1000	0,0
1250	-0,1
1600	0,2
2000	0,2
2500	0,3
3150	0,8
4000	1,0
5000	1,6
6300	2,4
8000	3,6
10000	4,8
12500	6,5
16000	9,3
20000	11,7

Diffusfeld-Korrekturwerte

Ein diffuses Schallfeld ist dadurch charakterisiert, dass der Schall aus allen Richtungen mit mehr oder weniger gleicher Wahrscheinlichkeit und gleichem Pegel auf den Empfänger trifft. M2230, M2340, M2211, M2215 und M4261 sind freifeld-entzerrte Messmikrofone. Der Frequenzgang bezieht sich auf einen Schalleinfall aus 0°. Der Diffusfeld-Frequenzgang berechnet sich aus der Mittelung der Richtungscharakteristik nach der Norm IEC 61183. Die Korrekturwerte für Diffusfeld-Bedingungen sind in der folgenden Tabelle dokumentiert bzw. direkt im XL2 als Frequenzgangskorrektur aktivierbar. Die M2230-Richtungscharakteristik ist im Appendix beschrieben.

Beispiel:

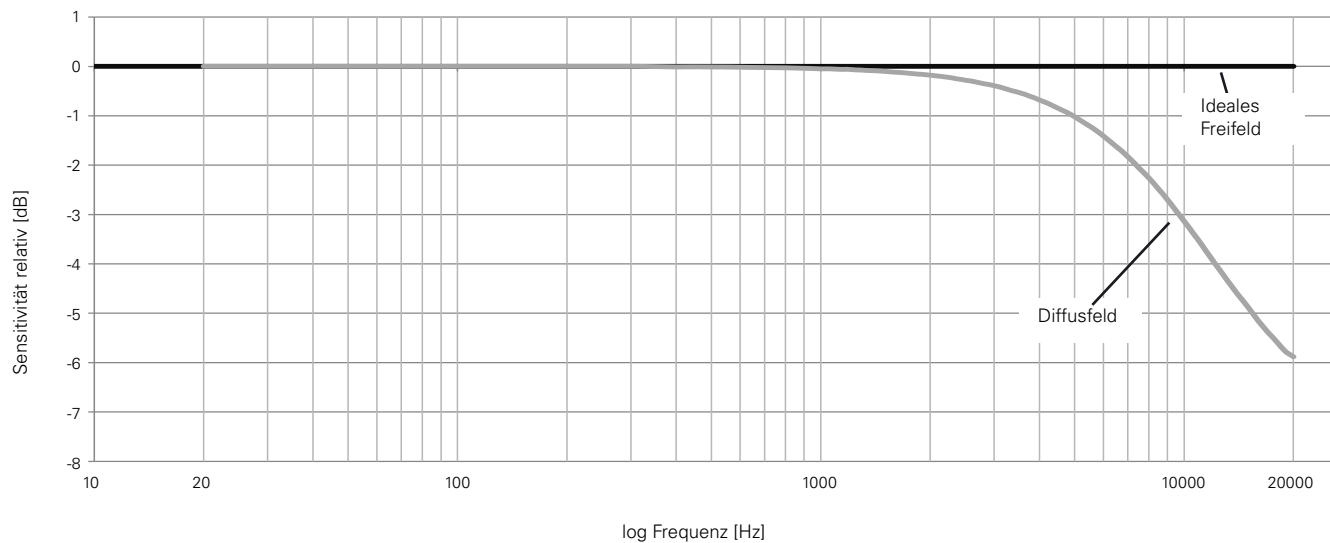
- Der Schallpegel in einem diffusen Schallfeld ist zu bestimmen. Der XL2 mit dem M2230 Messmikrofon zeigt zum Beispiel 80,0 dBA als Messwert für das 20 kHz-Terzband an.
- Der Diffusschallpegel berechnet sich aus der Summe des XL2-Messwertes und des Korrekturwertes
(= 80,0 dB + 5,9 dB = 85,9 dB).



Bei einem diffusfeld-entzerrten Messmikrofon entfällt diese Korrektur.

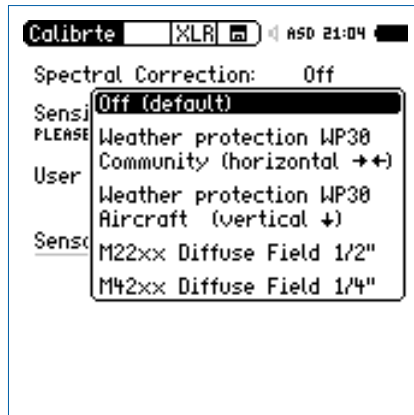
Nominale Frequenz [Hz]	1/2" Messmikrofon M2230, M2340, M2211, M2215 [dB]	1/4" Messmikrofon M4261 [dB]
<63	0,0	0,0
63	0,0	0,0
80	0,0	0,0
100	0,0	0,0
125	0,0	0,0
160	0,0	0,0
200	0,0	0,0
250	0,0	0,0
315	0,0	0,0
400	0,0	0,0
500	0,0	0,0
630	0,0	0,0
800	0,0	0,0
1000	0,0	0,0
1250	0,1	0,1
1600	0,2	0,1
2000	0,2	0,1
2500	0,4	0,2
3150	0,6	0,3
4000	0,8	0,3
5000	1,3	0,5
6300	1,8	0,8
8000	2,5	1,1
10000	3,4	1,6
12500	4,4	2,2
16000	5,3	2,8
20000	5,9	3,4

Freifeld- und Diffusfeldfrequenzgang M2230 und M2340



Spektrale Korrektur bei horizontalem Schalleinfall für das Aussen-Messmikrofon

Die Aussen-Messmikrofone erfüllen die Anforderungen der IEC 61672 und ANSI S1.4 für den vertikalen Schalleinfall. Für die Frequenzgangkorrektur des horizontalen Schalleinfalls steht im XL2 Analysator ein digitales Kompensationsfilter zur Verfügung.



Spektrale Korrektur für horizontalen Schalleinfall:

Nominale Frequenz [Hz]	WP30 Wetterschutz [dB]		WP61 Wetterschutz [dB]	
	Terzband	Oktavband	Terzband	Oktavband
<800	0,0	0,0	0,0	0,0
800	0,0	0,0	0,0	0,0
1000	0,0		0,0	
1250	0,1		0,0	
1600	0,2	0,4	0,2	0,4
2000	0,3		0,3	
2500	0,7		0,8	
3150	1,3	2,0	1,4	2,0
4000	2,0		2,1	
5000	2,7		2,5	
6300	2,9	3,4	2,3	2,5
8000	3,3		2,4	
10000	3,9		2,8	
12500	4,6	5,9	3,0	3,0
16000	6,4		3,1	
20000	6,8		3,1	

Hierzu wählen Sie in den Systemeinstellungen **Calibrate Menu: Show Spec Correction**. Mit dieser Auswahl ist im Kalibriermenu die Auswahl für spektrale Korrekturen verfügbar.

25. Technische Daten Vorverstärker

	MA220 Vorverstärker	MA230 Vorverstärker mit Selbsttest (CIC)
Mikrofon Vorverstärker	Kompatibel mit 1/2" Mikrofonkapseln vom Typ WS2F nach IEC61094-4	
Frequenzbereich (-3dB)	4 Hz - 100 kHz	1,3 Hz - 50 kHz
Eigenrauschen typisch	1,9 μ V(A) at C_in 15 pF $\pm$ 5,6 dBA @ 42 mV/Pa	2,4 μ V(A) at C_in 15 pF $\pm$ 9,1 dBA @ 42 mV/Pa
Frequenzgang	$\pm$ 0,2 dB	$\pm$ 0,1 dB, 10 Hz - 20 kHz
Phasenlinearität	< 1° @ 20 Hz - 20 kHz	
Maximale Ausgangsspannung @ Klirrfaktor 3%, 1 kHz	21 Vpp $\pm$ 7,4 Vrms $\pm$ 138,9 dBSPL @ 42 mV/Pa	22 Vpp $\pm$ 7,8 Vrms $\pm$ 139,3 dBSPL @ 42 mV/Pa
Elektronisches Datenblatt	Beinhaltet Kalibrierdaten; originale NTi Audio Sensitivität = 4.9 V/Pa Daten speichern und lesen mit XL2 Analysator NTi Audio ASD gemäss IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Template 27	
Impedanz	Eingang: 20 GOhm // 0,26 pF, Ausgang: 100 Ohm symmetrisch	
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspeisung, 2,3 mA typisch	48 VDC phantom power, 0,8 mA typical
Dämpfung	< 0,17 dB (Rphantom 2x 6,8 kOhm)	< 0,07 dB (Rphantom 2x 6,8 kOhm)
Ausgangsstecker	Symmetrischer 3-poliger XLR	
Kapselgewinde	60 UNS2	
Gewicht	90 g, 3.17 oz	
Abmessungen	Länge 142.5 mm (5.6"), Durchmesser 20,5 mm (0.8")	
Temperaturbereich	-10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)	
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht-kondensierend	
NTi Audio #	600 040 040	600 040 200

Die Produktspezifikationen können sich je nach verwendeter Mikrofonkapsel ändern.