



ANLEITUNG
XL2-TA TRAGBARER AUDIO- UND
AKUSTIK-ANALYSATOR

Kontaktdaten

Zentrale	 +423 239 6060	 info@nti-audio.com
Amerika	+1 503 684 7050	americas@nti-audio.com
China	+86 512 6802 0075	china@nti-audio.com
Japan	+81 3 3634 6110	japan@nti-audio.com
Südkorea	+82 2 6404 4978	korea@nti-audio.com
Tschechien	+420 2209 99992	czechia@nti-audio.com

www.nti-audio.com



NTi Audio ist ein ISO 9001:2008
zertifizierte Unternehmen.

Firmware V2.52

Version 2.52.02 / 7. Mai 2013

Änderungen vorbehalten

© Alle Rechte vorbehalten.

® Minirator ist ein registriertes Warenzeichen von NTi Audio.

™ XL2-TA, XL2, EXEL, M2230, M2215, M2210, M4260, MR-PRO, MR2 und TalkBox
sind Warenzeichen von NTi Audio.

Made in
Switzerland



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	5	5. Akustik Analysator	64
2. Übersicht	7	FFT-Analyse + Toleranz	64
Bedienung	9	Nachhall RT60	74
Anzeige	11	Polarität	86
3. Inbetriebnahme	14	Laufzeit (Delay)	90
Spannungsversorgung	14	1/12 Oktave + Toleranzen (optional)	96
Handschlaufe anbringen	17	Sprachverständlichkeit STIPA (optional)	106
Ständer ausklappen	18	Mittelung von STI-Ergebnissen	113
XL2-TA Anschlüsse	18	Korrektur mit Umgebungsgeräuschen	116
Ein-/Ausschalten	20	6. Audio Analysator	121
Einstellungen	20	RMS / THD+N	121
Kalibrierung vor Messung	21	Oszilloskop	123
4. Schallpegelmessung	22	7. Kalibrierung	124
Übersicht	25	8. Profile	128
Schallpegelmessung in der Anwendung	33	9. Spektrale Grenzwerte (Referenzen + Toleranzen)	135
Spektralmessung in der Anwendung	39	10. Systemeinstellungen	147
Korrekturwerte KSET	44	11. Scheduler	151
Messberichte	48	12. Dokumentation	154
Loggen der Messdaten	49	Kommentare	159
Aufnahme von Wav-Dateien	51	Laden von gespeicherten Messungen	165
Events (optional)	54	Append-Modus, Messdaten hinzufügen	167
Limit-Einstellung	61		

13. XL2 Projektor	171
14. Lärmüberwachungs-Netzwerk.....	173
15. Externe Messdatenerfassung	173
16. Mikrofone	174
17. Weitere Informationen.....	177
Registrierung.....	177
Tipps zur Fehlerbehebung	178
Firmware.....	180
Optionen und Zubehör.....	181
Garantiebestimmungen	190
Kalibrierzertifikat	190
Konformitätserklärung.....	191
18. Technische Daten XL2-TA	192
19. Technische Daten Messmikrofone	198
Appendix	201
Appendix 1: Standardfunktionen	201
Appendix 2: Anwendungsprofile.....	204
Appendix 3: Schallpegelfunktionen.....	209
Appendix 4: Übersicht der Schallmessgrößen.....	213

Details für IEC61672-1	220
Konfiguration.....	220
Allgemeines	222
Pegellinearität	226
Eigenrauschen mit Mikrofon.....	227
Schallkalibrator	228
Frequenzgang und Korrekturen von 250 - 20000 Hz..	230
Frequenzgewichtung.....	233
Richtungscharakteristik (dB).....	234
Anwendung bei Eichpflicht	238
Informationen zur Durchführung von Eichungen	240










1. Einführung

Vielen Dank für den Kauf des XL2-TA Audio- und Akustik-Analysators. Der XL2-TA bildet einen leistungsfähigen Schallpegelmesser, einen umfangreichen Akustik-Analysator und ein präzises, tragbares Audiomessgerät.

Das breite Funktionsspektrum wurde für die folgenden vielfältigen Anwendungen optimiert:

- Live Sound
- Veranstaltungsüberwachung nach DIN 15905-5 und SLV
- Festinstallationen
- Umweltlärm
- PA Verleih
- Rundfunk
- AVI-Installationen
- Kinos
- Bauakustik
- Lärmüberwachung, Arbeitsschutz nach DIN 45645 sowie nach EG-Richtlinie 2003/10/EG und BGV B3
- Qualitätskontrolle
- Fahrzeuglärm
- Entwicklung und Service
- Schulung und Weiterbildung

Details zur Anleitung

Die XL2-Tasten sind als Symbole angezeigt: , , , , , , , , . Die detaillierte Beschreibung der Tasten wird im Kapitel „Übersicht - Bedienung“ beschrieben.

Die Menüpunkte der XL2-Anzeige sind in dieser Anleitung als fette Schriftart dargestellt, z.B. **SLMeter**, **Parameter**, ...

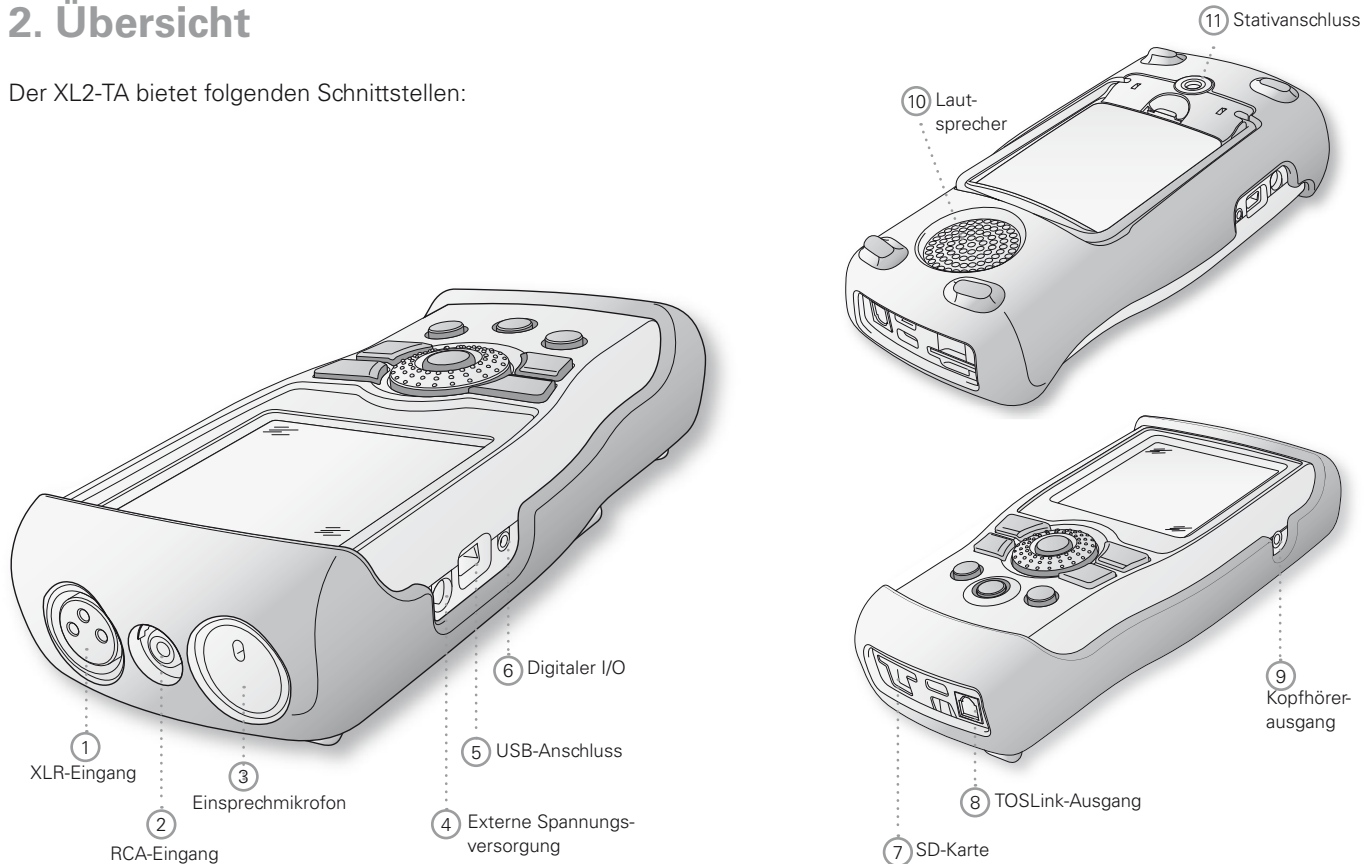
Produktkonfigurationen

Packungsinhalte der eichfähigen Produktkonfiguration:

- | | |
|--------|---|
| XL2-TA | <ul style="list-style-type: none">• XL2-TA Akustik-Analysator
mit Firmware V2.52
(entspricht XL2 mit installierter Bau-
artzulassungs-Option)• Testsignal CD• Akku• USB-Kabel• Handschlaufe• Anleitung |
| M2230 | <ul style="list-style-type: none">• M2230 Messmikrofon
bestehend aus<ul style="list-style-type: none">- MA220 Mikrofonvorverstärker- MC230 Mikrofonkapsel• Windschirm, 50mm• Mikrofonklemme MH01 |
-
- ASD Kabel
 - Präzisionskalibrator CAL200
 - Optional: Erweitertes Akustikpaket für XL2-TA

2. Übersicht

Der XL2-TA bietet folgenden Schnittstellen:



① XLR-Eingang

Symmetrischer Audioeingang und Anschlussbuchse für ein NTi Audio Messmikrofon oder den Mikrofonvorverstärker MA220. Der XLR-Eingang unterstützt die automatische Sensordetektion ASD. Sobald ein NTi Audio Zubehör angeschlossen wird, wählt der XL2-TA automatisch den XLR-Eingang und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Mikrofon ein.

② RCA-Eingang

Unsymmetrischer Audioeingang.

③ Einsprechmikrofon

Internes Mikrofon zur Aufnahme von Kommentaren, zur Messung der Lautsprecherpolarität und der Laufzeit. Für die Polaritätsmessung kann auch ein externes Messmikrofon verwendet werden.

④ Externe Spannungsversorgung

Anschluss für Netzbetrieb. Die Details sind im Kapitel „Spannungsversorgung“ beschrieben.

⑤ USB-Anschluss

Mini-B USB-Anschluss; direkter Zugriff auf die SD-Karte.

⑥ Digitaler I/O

Programmierbare digitale Eingangs/Ausgangs-Schnittstelle.

⑦ SD-Karte

Zum Speichern von Messergebnissen im ASCII-Format, Anzeigengraphiken, Kommentaren, Wav-Dateien.



⑧ TOSLink-Ausgang

24 Bit linearer PCM-Audiosignalausgang. Für zukünftige Anwendungen; derzeit nicht aktiviert.

⑨ Kopfhörerausgang

Das XLR/RCA-Eingangssignal kann am Kopfhörerausgang überwacht werden. Der Lautsprecher ⑩ wird beim Anschluss einen Kopfhörers automatisch deaktiviert. Falls der Kopfhörerausgang mit einem elektrischen Eingang verbunden wird, muss die Lastimpedanz kleiner als 8 kOhm sein. Hierzu kann zum Beispiel ein 1 kOhm Widerstand beide Anschlüsse dieses Ausganges verbinden.

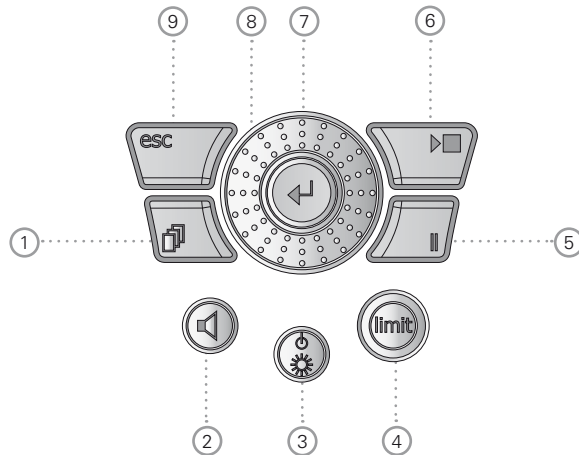
⑩ Lautsprecher

Das XLR/RCA Eingangssignal kann am Lautsprecher überwacht werden. Drücken Sie die Lautsprechertaste  um den Lautsprecher ein- oder auszuschalten bzw. die Lautstärke mit dem Drehrad  zu regulieren.

⑪ Stativanschluss

Anschluss zur mechanischen Befestigung des XL2-TA.


Bedienung



① Seitenauswahl

Selektiert weitere verfügbare Seiten im gleichen Funktionsmenü.

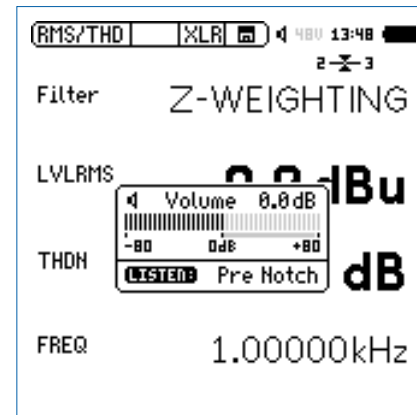
② Lautstärke des Lautsprechers / Kopfhörerausgangs


- Drücken Sie die Taste  um den Lautsprecher ein- oder auszuschalten.

👉 Der Lautsprecher ist aktiviert und das entsprechende Symbol wird in der oberen Menüzeile angezeigt.


- Halten Sie die Lautsprechertaste  gedrückt.

👉 Das Fenster „Volume“ wird angezeigt.








- Nun können Sie mit dem Drehrad  die Lautstärke des Lautsprechers regeln. Die installierte digitale Verstärkungskontrolle verhindert die Übersteuerung des Signals. Somit kann die Verstärkung erhöht werden solange keine Übersteuerung eintritt. Die maximale Verstärkung hängt somit vom Eingangssignal ab.

3 Ein/Aus-Taste und Anzeigenbeleuchtung


Ein kurzer Druck auf die Ein/Aus-Taste  schaltet den XL2-TA ein. Der XL2-TA ist sofort betriebsbereit. Danach kann mit einem nochmaligen Drücken von ca. 2 Sekunden das Messgerät wieder ausgeschaltet werden. Zusätzlich schaltet während des Betriebs ein kurzzeitiges Drücken der Ein/Aus-Taste  die Anzeigenbeleuchtung ein bzw. aus.

4 Limit-Anzeige

- SLMeter:** Die Limit-Taste  leuchtet grün, orange oder rot je nach den eingestellten Grenzwerten. Mittels drücken Sie die Limit-Taste  gelangen Sie direkt zur **Limit**-Seite. Mehr Details hierzu siehe Kapitel „Limit-Einstellung“.
- FFT + Tol:** Die Limit-Taste  leuchtet grün bei Messergebnissen innerhalb der Toleranz und rot ausserhalb der Toleranz.
- Polarität:** Die Limit-Taste  leuchtet grün bei positiver Polarität und rot bei negativer Polarität.

- 1/12 Oct + Tol:** Die Limit-Taste  leuchtet grün bei Messergebnissen innerhalb der Toleranz und rot ausserhalb der Toleranz.


5 Pause

Laufende Messungen werden mittels der Pause-Taste  unterbrochen. Mit nochmaligem Drücken der Pause-Taste  oder der Start/Stopp-Taste  wird die Messung fortgesetzt.

6 Start/Stopp

Startet und beendet die Messung.

7 Enter

Mit der Enter-Taste  bestätigen Sie Ihre Cursor-Auswahl z.B. zur Wahl einer Messfunktion oder ändern einer Parametereinstellung.

8 Drehrad

Mit dem Drehrad können Sie die gewünschte Messfunktion auswählen oder individuelle Messparameter einstellen.

9 ESC

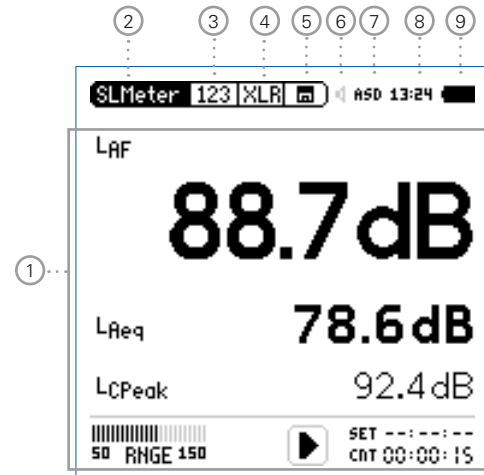
Die ESC-Taste beendet jegliche Auswahl und schliesst offene Fenster. Das Auswahlfeld springt zurück auf die Messfunktionsauswahl im Hauptmenü.

Anzeige

Der XL2-TA zeigt die aktuellen Schallpegel an auch falls keine Messung gestartet wurde. Die angezeigten gemittelten Pegel beziehen sich auf die vorangegangenen Messperiode. Solange kein vorausgehendes Ergebnis vorliegt, werden statt eines numerischen Werts 4 waagerechte Striche angezeigt.

Aktualisierung der Anzeige

- Numerische Werte
Aktualisierung jede 500 ms unabhängig von einem mit der Messart verbundenem eventuell abweichendem Rhythmus. Die maximale Zeitspanne zwischen Ablauf einer Integration und der ersten oder weiterer Anzeigen ist daher 500ms.
- Graphiken und Spektren
Aktualisierung jede 50 ms.




① Messergebnisse

Messergebnisse der ausgewählten Messfunktion.

② Hauptmenü

SLMeter/RTA	SPL & Terzband-Messung
FFT + Tol	FFT-Analyse mit optionalem Toleranz-Management
RT60	Nachhall RT60
Polarity	Polarität
Delay Time	Laufzeit
RMS/THD+N	RMS-Pegel und THD+N
Oscilloscope	Oszilloskop
1/12 Oct + Tol	Hochauflösende Spektralanalyse mit Toleranz-Management (optional)
STIPA	Sprachverständlichkeit (optional)
Calibrate	Kalibriermenü für das Messmikrofon
Profile ...	Speichern und Laden von Profilen
System	Systemeinstellungen

③ Seitenauswahl

Zum Wechseln zwischen den verschiedenen Seiten, die im gleichen Funktionsmenü verfügbar sind. Alternativ kann die Seitenauswahltaste  gedrückt werden.

④ Auswahl des verwendeten Eingangssteckers

Auswahl, ob der XLR- oder RCA-Eingang analysiert wird.

⑤ Speichermenü

Das Speichermenü bietet die beschriebenen Möglichkeiten des Speicherdaten-Managements. Eines der folgenden Symbole blinkt vor oder während der Messung:


9-8-7 Stabilisierungszeit (max. 10 Sekunden) bis der XL2-TA Analysator mit den Umgebungsbedingungen im Gleichgewicht ist und die Messung startet.

Run Aktuell erfolgt eine Messung.

LOG Messung erfolgt mit Datenlogging.

AUD Messung erfolgt mit Datenlogging und Aufnahme der Audiodaten.

Evt Messung erfolgt mit Datenlogging und Aufnahme von Event-Daten.

Das Speichersymbol  nach Abschluss der Messung informiert, dass die Messdaten noch manuell zu speichern sind. Mehr Details hierzu siehe Kapitel „Dokumentation“.

⑥ Lautsprecher/Kopfhörer

Anzeige für aktivierten Lautsprecher bzw. Kopfhörerausgang.

⑦ Phantomspeisung

48V Der XL2-TA liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

ASD Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

⑧ Echtzeituhr

Die Echtzeituhr ist im Menüpunkt **System** einstellbar.

⑨ Batteriesymbol

Das Batteriesymbol zeigt den Batteriestatus wie folgt an:

Mit eingelegtem Akku:



Füllstandsanzeige 100% ($U > 4.0$ Volt).



Füllstandsanzeige:

75%: $U = 3.9 - 4.0$ Volt

50%: $U = 3.8 - 3.9$ Volt

25%: $U = 3.7 - 3.8$ Volt



Füllstandsanzeige 0% ($U < 3.7$ Volt). Der Akku ist beinahe leer und muss geladen werden.



Der Akku wird über den Netzadapter oder über die USB-Schnittstelle aufgeladen.

Mit AA Batterien:

Keine Füllstandsanzeige solange $U > 4.5$ Volt.



Füllstandsanzeige 0% ($U < 4.5$ Volt). Die Batterie ist beinahe leer und muss ersetzt werden.

Mit Netzadapter:

Keine Anzeige.

3. Inbetriebnahme

Spannungsversorgung

Der XL2-TA kann mit folgenden Versorgungen betrieben werden:

- Auswechselbarer, wiederaufladbarer Lithium-Polymer Akku (Teil des XL2-Lieferumfangs)
- 4x AA-Batterien
- Netzspannungsadapter

Der neue Akku ist bei Auslieferung ca. zu 50% geladen und sollte vor der ersten Benützung komplett geladen werden mit

Akku-Ladegerät (optional)	Ladezeit: ca. 3 Stunden NTi Audio #: 600 000 332
------------------------------	---

Netzspannungs- adapter (optional)	Ladezeit: ca. 6 Stunden Schalten Sie das Messgerät aus und belassen den Akku zum Laden im XL2. NTi Audio #: 600 000 333
--------------------------------------	---

USB-Spannung vom PC	Ladezeit: ca. 6 Stunden Schalten Sie den XL2-TA zur Beschleunigung des Ladevorgangs aus.
------------------------	---

Betrieb mit Netzspannungsadapter

Der XL2-TA kann über den optionalen NTi Audio Netzspannungsadapter versorgt werden. Dabei sollen eventuell eingelegte Batterien oder der Akku im XL2-TA belassen werden.




Details zum Netzspannungsadapter

- Elektrisch-isolierendes, lineares Netzteil
- Nicht-originale Netzspannungsadapter können die Messergebnisse beeinträchtigen.
- Mit einem geschalteten Netzteil kann das THD+N Messergebnis um ca. 3 dB schlechter sein.
- Verursachte Schäden durch die Verwendung eines nicht-originalen Netztes sind von den angebotenen Garantieleistungen ausgeschlossen.



Externe DC Spannungsversorgung

- Spannung: 7.5 - 23.0 Volt
- Leistung: minimum 6 Watt
- Anschluss: 2.1 x 5.5 x 9.5 mm
- Polarität: +  -

Wiederaufladbarer Li-Po Akku

- Öffnen Sie den Batteriefachdeckel.
- Geben Sie den Akku mit der Kontaktseite voraus in das Batteriefach.
- Schliessen Sie den Batteriefachdeckel.

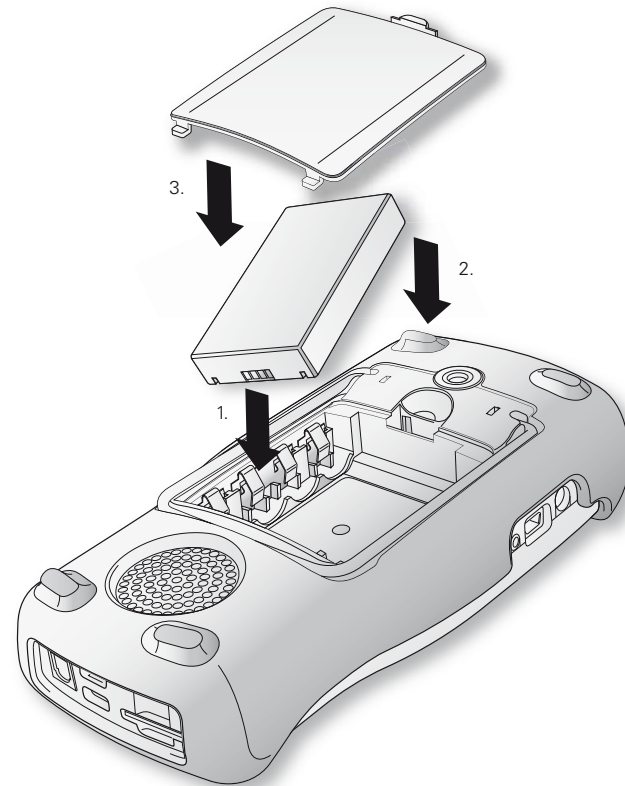


Zur Reduzierung der Akkuladezeit sollte der XL2-TA ausgeschaltet werden.



Achtung

- Schalten Sie den XL2-TA vor dem Öffnen des Batteriefachs aus um elektrostatische Entladungen zu vermeiden.
- Kurzschlüsse am Akku sind zu vermeiden.
- Der Akku soll zwischen 0°C und 45°C betrieben und aufgeladen werden. (32°F - 113°F).
- Erhitzen Sie den Akku nicht über 60°C.
- Den Akku zur Entsorgung nicht verbrennen.
- Am Akku darf nicht gelötet werden.
- Der Akku darf nicht geöffnet werden.
- Der Akku darf nicht in verpolter Richtung betrieben werden.



AA-Batterien

Alternativ kann der XL2-TA mit AA-Batterien betrieben werden.

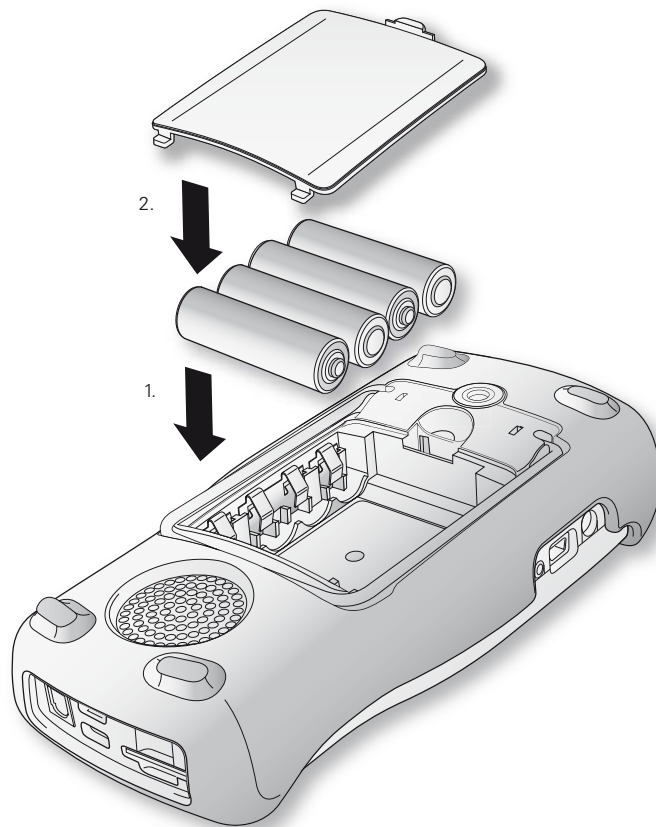
- Öffnen Sie den Batteriefachdeckel.
- Geben Sie 4x AA-Batterien mit gleichem Ladestatus und unter Beachtung der angezeigten +/- Markierung in das Batteriefach.
- Schliessen Sie den Batteriefachdeckel.



- Verwenden Sie nur Batterien vom selben Typ des gleichen Herstellers.
- Ersetzen Sie leere Batterien mit neuen Batterien.
- Neue und angebrauchte Batterien sollen nicht vermisch werden.
- Während des Betriebs kann die Batterietemperatur steigen. Dies ist korrekt.



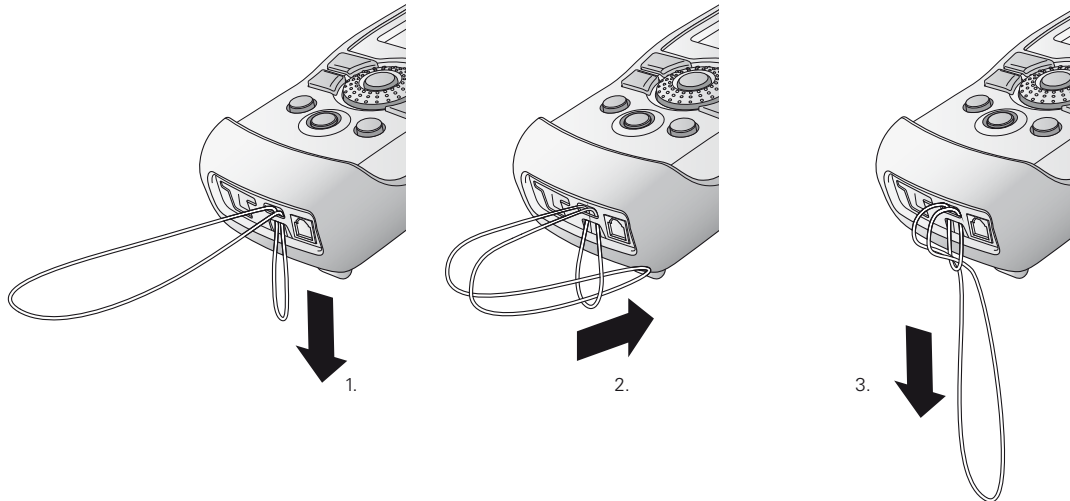
Entfernen Sie die Batterien vom Messgerät, falls der XL2-TA länger als einen Woche nicht verwendet wird.



Handschlaufe anbringen

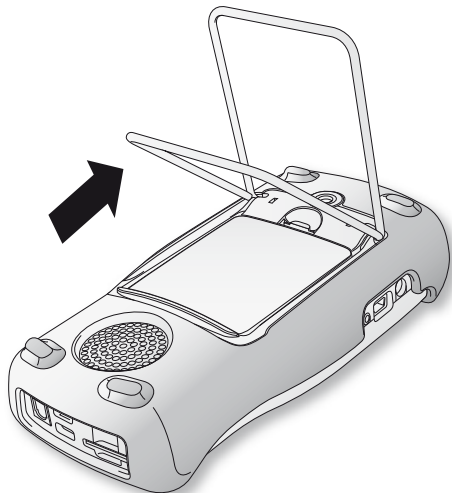
Zur Sicherung während der Arbeit wird eine Handschlaufe mitgeliefert. Damit liegt der XL2-TA fest in der Hand.

- Ziehen Sie die Handschlaufe durch die Öffnung.
- Ziehen Sie das hintere Ende durch die vordere Schleife.
- Ziehen Sie die Handschlaufe fest.



Ständer ausklappen

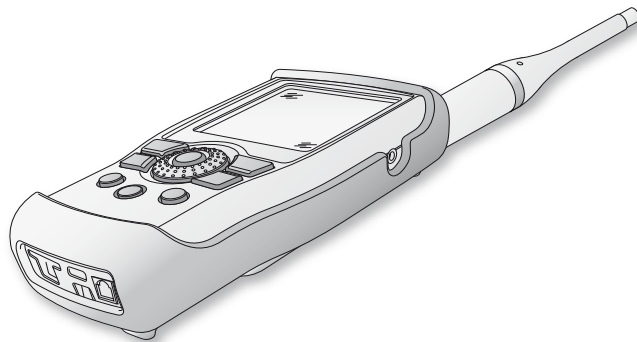
Der praktische Geräteständer ist auf der Rückseite befestigt. Um den XL2-TA auf einen Tisch zu stellen, können Sie den Ständer laut Bild unten ausklappen.



XL2-TA Anschlüsse

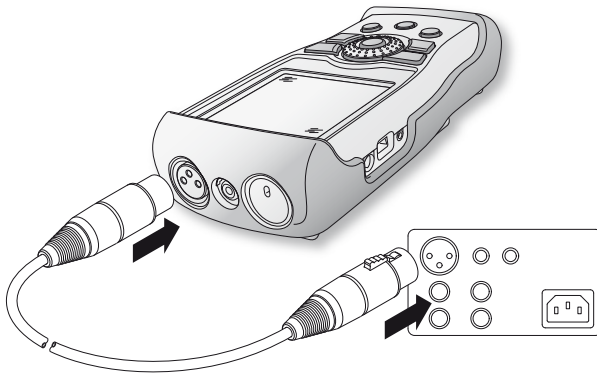
Akustische Messungen

Für akustische Messungen schliessen Sie ein NTi Audio Messmikrofon am XLR-Eingangsstecker an.



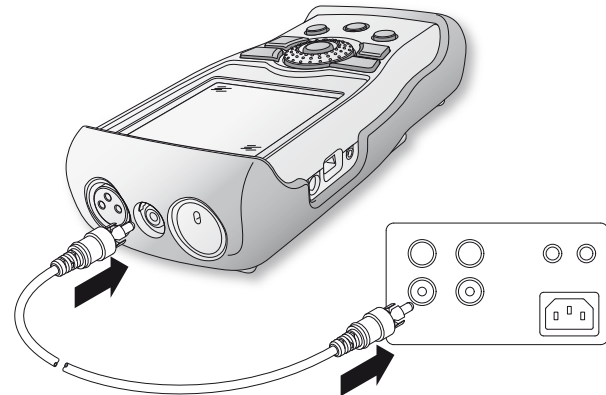
Audio-Analysator: XLR-Eingang

- Für Audiomessungen an symmetrischen Audiosignalen wird das zu prüfende Signal über den XLR-Eingang am XL2-TA angeschlossen.
- Selektieren Sie den XLR-Eingang im Messmenü.



Audio-Analysator: RCA-Eingang

- Für Audiomessungen an unsymmetrischen Audiosignalen wird das zu prüfende Signal über den RCA-Eingang am XL2-TA angeschlossen.
- Selektieren Sie den RCA-Eingang im Messmenü.



Ein-/Ausschalten

XL2-TA einschalten

Drücken Sie die Ein-/Austaste .

👍 Ein kurzes Klicken der eingebauten Relais ist zu hören. Die Anzeigenbeleuchtung schaltet ein.

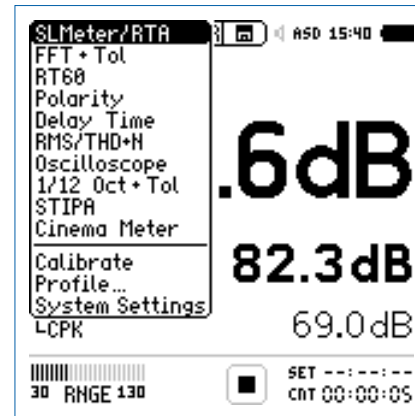
XL2-TA ausschalten

Drücken Sie die Ein-/Austaste  für 2 Sekunden.

Einstellungen

- Die Messfunktion kann im Hauptmenü mit dem Drehrad  und der Enter-Taste  ausgewählt werden.

👍 Das Funktionsmenüfenster öffnet sich.



Hauptmenü mit aktivierten Optionen

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die gewünschte Messfunktion und drücken die Enter-Taste .

👍 Die Messfunktion wurde ausgewählt.

Einstellung der Messparameter mit dem Drehrad

- Drehen Sie am Drehrad  um den Auswahl-Cursor zu verschieben.
- 👍 Der ausgewählte einstellbare Parameter wird mittels des schwarzen Cursors dargestellt.
- Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Enter-Taste .
- 👍 Der ausgewählte Parameter blinkt; die möglichen Auswahlparameter werden angezeigt.
- Zur Auswahl eines der verfügbaren Parameter drehen Sie am Drehrad  oder drücken Sie die Enter-Taste .
- Drücken Sie die Enter-Taste  um Ihre Auswahl zu bestätigen.
- 👍 Der Messparameter wurde erfolgreich eingestellt.

Kalibrierung vor Messung

Zur Funktions- und Messgenauigkeitsprüfung von Schallpegelmessungen empfehlen wir den XL2-TA Analysator täglich mit einem Kalibrator zu prüfen.

Weitere Details hierzu sind im Kapitel „Kalibrierung“

4. Schallpegelmessung

Der XL2-TA bildet zusammen mit dem Messmikrofon einen präzisen Schallpegelmesser für die Veranstaltungsüberwachung sowie für die Messung von Umgebungs- oder Arbeitsplatzlärm.

§ Der XL2-TA Schallpegelmesser besitzt mit der optional verfügbaren Bauartzulassungs-Option die Bauartzulassung für Anwendungen nach dem deutschen Eichgesetz (siehe Kapitel Anwendung bei Eichpflicht).

Alle Messergebnisse stehen gleichzeitig zur Verfügung, wie z.B. der aktuelle Schallpegel, L_{min} , L_{max} , L_{eq} mit den Frequenzbewertungen A, C, Z und den Zeitbewertungen F und S. Die ermittelten Messwerte loggt der XL2-TA inklusive Echtzeitinformatoren auf die wechselbare SD-Karte. Zur lückenlosen Dokumentation der gemessenen Schallpegel kann parallel eine Wav-Datei aufgenommen werden. Diese dient z.B. der nachträglichen, akustischen Verifizierung hoher Schallpegelwerte. Zusätzlich können gesprochene Kurzkomentare mit detaillierten Informationen die Schallpegelaufzeichnung kompletieren. In einer spezifischen Messreihe ermittelt der XL2-TA die Korrekturwerte zwischen Immissionsort und Messort und berücksichtigt diese bei der Pegelmessung automatisch. Die Messgenauigkeit des XL2-TA entspricht die Schallpegelnorm IEC 61672-1, Klasse 1. Neben den Breitbandpegeln misst der

XL2-TA parallel das Echtzeitspektrum in Terzband- oder Oktavbandauflösung nach IEC 61260 Klasse 0. Die Echtzeitanalyse ist ein ideales Werkzeug zur Optimierung von Soundsystemen.

Erweitertes Akustikpaket (optional)

Das „Erweiterte Akustikpaket“ bietet zusätzliche Funktionen für Schallpegel- und Akustikmessungen:



- SLMeter/RTA Messfunktion
 - Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz)
 - Perzentilpegel / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen: LAF1%, LAF5%, LAF10%, LAF50%, LAF90%, LAF95%, LAF99%
 - Schallexpositionspegel L_{AE}
 - 100ms Logging
 - Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme
 - Zeitgewichtung: Impuls (L_{xI} , L_{xleq} mit $x = A, C, Z$)
 - Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
 - TaktMax, alle Messungen nach DIN 45645-1
- FFT Messfunktion
 - Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz
- RT60 Messfunktion
 - Nachhallzeit RT60 in Terzbandauflösung

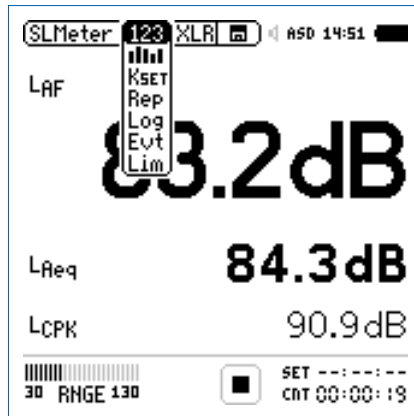
Die Schallpegelmessfunktion bietet verschieden Seiten.

Seitenauswahl mittels Seitentaste

- Mit der Seitentaste  können Sie zwischen den Anzeigen der Breitbandpegel und des Echtzeitspektrums wechseln.

Seitenauswahl mittels Drehrad

- Wählen Sie die Schallpegelseite **123** mit dem Drehrad .
- Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der Enter-Taste .



Menü mit aktivierten Optionen

 Sie haben die individuelle Schallpegelseite ausgewählt.

123 Schallpegelmesser

Zeigt die ausgewählten Breitbandwerte an. Die Schriftgröße der angezeigten Messwerte kann verändert werden, sodass entweder 3 oder 5 Messwerte gleichzeitig angezeigt werden. Für jeden der angezeigten Messwerte kann die Frequenzbewertung, Zeitbewertung, der aktueller Live-Wert, Maximum, Minimum sowie Korrekturwerte gewählt werden.

Echtzeitspektrum

Zeigt das Terzband- oder Oktavbandspektrum mit der gewählten Frequenzbewertung an. Dabei ist die Frequenzskala wählbar. Zusätzlich wird der A- und Z-gewichteten Breitbandpegel als Bargraph angezeigt.

KSET Korrekturwerte

Diese Seite dient der Bestimmung von Korrekturwerten, die bei Veranstaltungen hilfreich sein können. In einer Messreihe wird der Korrekturwert zwischen aktuellem Messort und massgeblichem Immissionsort im Zuschauerbereich ermittelt. Damit ist der Sound-Techniker über den lautesten Schallpegelwert im Publikumsbereich informiert. Die Messung der Korrekturwerte entspricht den Anforderungen in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Mehr Details hierzu sind im Kapitel „Korrekturwerte KSET“.

Rep

Messbericht

Der XL2-TA kann nach einer Messung automatisch einen Messbericht als txt-Datei erzeugen. Dabei werden individuelle einzelne oder alle Schallpegelmesswerte abgespeichert.

ALL Speichert die Messwerte aller Schallpegel.

Selected Speichert bis zu 10 definierte Schallpegel.

Weitere Informationen hierzu sind im Kapitel „Messbericht“ beschrieben.

Log

Messdatenaufzeichnung, Logging

Die leistungsfähige Messdatenaufzeichnung ermöglicht individuelle einzelne oder alle Schallpegel gleichzeitig in einstellbaren Zeitabständen abzuspeichern.

ALL Loggt die Messwerte aller Schallpegel.

Selected Loggt bis zu 10 definierte Schallpegel.

Weitere Informationen hierzu sind im Kapitel „Logging“ beschrieben.

Evt


Event-Aufnahme (optional)

Die Event-Funktion ist mit dem optionalen Erweiterten Akustikpaket verfügbar. Der XL2-TA bietet die folgenden Funktionalitäten:

- Automatische Triggerung der Aufnahme beim Überschreiten/Unterschreiten eines definierten Grenzwertes. Zusätzlich können Sie verschiedene Marker während der Messdauer setzen. Anwendungsbeispiel: Aufnahme bei einem Lärmpegel LAF > 80 dB.
- Die Aufnahme von Events kann manuell durch Tastendruck am externen Eingabe-Pad ausgelöst werden. Anwendungsbeispiel: Kategorisierung von störendem Industrielärm durch Anrainer.

Lim

Limiteinstellung





Die Limitseite steuert die Funktion der Limit-LED . Der XL2-TA zeigt Schallpegel, die einen eingestellten Grenzwert überschreiten in oranger oder roter Farbe an. Zusätzlich können externe Einrichtungen, wie z.B. eine Anzeigeeampel, über die digitale I/O-Schnittstelle gesteuert werden.

Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel „Limit-Einstellung“.

① Schallpegelmesswert 1

Der XL2-TA misst und speichert alle möglichen Schallpegel gleichzeitig. Der angezeigte Messwert kann individuell ausgewählt werden.

Pegelart wählen

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Lxx**.
- Zur Öffnung des Auswahlmenüs drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den gewünschten Schallpegel und drücken die Enter-Taste .

Schriftgrösse wählen

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den aktuellen Messwert.
- Die Schriftgrösse kann mittels 1x, 2x oder 3x drücken der Enter-Taste  klein, mittel oder gross gewählt werden.

Der XL2-TA zeigt je nach eingestellter Schriftgrösse bis zu fünf Schallpegelwerte gleichzeitig an.

② Schallpegelmesswert 2

Die Einstellung erfolgt analog zum Schallpegelmesswert 1.

③ Schallpegelmesswert 3

Die Einstellung erfolgt analog zum Schallpegelmesswert 1.

④ Pegelbereich (Range)

Um den grossen Dynamikbereich möglicher Eingangssignale abzudecken verfügt der XL2-TA über drei Pegelbereiche. Der XL2-TA wählt die Grenzen der Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons. Bei einer Sensitivität von $S=20\text{mV/Pa}$ ergeben sich beispielsweise die folgenden Pegelbereiche:

- Unterer Pegelbereich: 10 - 110 dBSPL
- Mittleren Pegelbereich: 30 - 130 dBSPL
- Oberer Pegelbereich: 50 - 150 dBSPL

Passen Sie den gewählten Pegelbereich des XL2-TA dem zu erwartenden maximalen Schallpegels an. Damit erhalten Sie eine Aufzeichnung mit optimaler Dynamik. Beispielsweise falls der zu erwartende Messpegel unter 110 dB bleiben wird, wählen Sie den untersten Pegelbereich 10 - 110 dBSPL.

⑤ Fehleranzeige

OVR Bereichsüberschreitung

Mögliche Gründe hierfür sind

- Der Pegel hat die obere Grenze des Pegelbereichs mindestens kurzzeitig überschritten.
 - Folge: Die **OVR** Anzeige bleibt bis zum Abschluss der Messung bestehen.
 - Starten Sie eine neue Messung mit einem höheren Pegelbereich zur Löschung dieser Fehleranzeige.
- Der Messpegel nähert sich im obersten Pegelbereich dem Maximalpegel des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons.

LOW Bereichsunterschreitung

Möglichen Gründe hierfür sind

- Der Pegel hat den eingestellten Pegelbereich mindestens kurzzeitig unterschritten.
 - Folge: Der angezeigte Messwert ist wahrscheinlich höher als der echte Schallpegel.
 - Wählen Sie einen tieferen Pegelbereich.
- Der Messpegel nähert sich dem Eigenrauschens des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons.
 - Folge: Verringerte Messgenauigkeit.

⑥ Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an, ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist. Während einer laufenden Messung sind verschiedene Einstellungen fixiert, z.B. der Pegelbereich und die vordefinierte Messzeit.



⑦ Messzeitzähler

Zeigt die aktuelle Messdauer in Stunden:Minuten:Sekunden an. Weiteres unterstützt der Messzeitzähler die verschiedenen Messzyklenarten im **SLMeter** Modus: kontinuierlich, einmalig, wiederholend oder wiederholend synchronisiert zur internen Echtzeituhr.



Messmodus: Kontinuierlich


(typische Standardeinstellung)

Nach dem Drücken der Starttaste  werden alle Messwerte kontinuierlich aufgenommen bis die Stoptaste  gedrückt wird. Der Messzeitzähler zeigt die gesamte Messdauer an.



Messmodus: Einmalig

Stoppt die Messung automatisch nach der voreingestellten Messzeit.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .


👍 Der Messzeitzähler zählt zurück auf null und beendet die Messung.


- Alle aufgezeichneten Messwerte bleiben sichtbar.



Messmodus: Wiederholend

Die Schallpegel werden in automatisch wiederholenden Messzyklen aufgezeichnet. Die Dauer eines Messzykluses entspricht der eingestellten Messzeit.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .


👍 Der Messzeitzähler zählt zurück auf null. Die Messwerte können nun automatisch gespeichert werden. Dann werden alle Messwerte auf null gesetzt und der Messmodus wiederholt sich bis die Stoptaste  gedrückt wird.

- Der XL2-TA kann die Messergebnisse der einzelnen Messzyklen automatisch abspeichern. Hierzu wählen Sie auf der Berichtseite **Rep** den Parameter **AutoSave On**. Somit wird jedes Messmodusresultat automatisch auf die SD-Karte gespeichert.




Messmodus: Synchronisierend, wiederholend

Die Schallpegelmessungen werden von der Echtzeituhr synchronisiert und in wiederholenden Messzyklen aufgezeichnet.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .

Der erste Messmodus wird mit der ersten übereinstimmen Synchronisationszeit abgeschlossen und kann daher kürzer sein als die vorgegebene Messzeit.

Beispiel: Die Dauer eines Messzykluses ist 30 Minuten. Die Messung wird um 7.50 Uhr gestartet. Der erste Messzyklus dauert von 7.50 - 8.00 Uhr. Danach startet der nächste Messzyklus über 30 Minuten automatisch. Die Messzyklen wiederholen sich bis die Stoptaste  gedrückt wird.

Die synchronisierte, wiederholende Messung wird für Schallpegelmessungen nach der deutschen Norm DIN 15905 durchgeführt. Messungen beginnen zu jeder halben und vollen Stunde.

⑧ Messdauer

Einstellung der Messdauer für einmalige und wiederholende Messungen.

⑨ Phantomspeisung

48V Der XL2-TA liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

ASD Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

⑩ Resultat-Symbol / Referenzkurve (=Capture)

Dieses Feld bietet zwei Funktionen:

- Symbol für die Messwertanzeige ⑪





Oberer Parameter als Linie.



Unterer Parameter als Bargraph.

• Referenzkurve (=Capture)

Eine der angezeigten Spektralkurven kann als Referenzkurve für weitere Vergleichsmessungen auf dem XL2-TA gespeichert werden, z.B. Vergleich der Charakteristik des linken und rechten Lautsprechers.

- Wählen Sie den zu speichernden Parameter.
- Bestätigen Sie die Auswahl mit der Enter-Taste ; somit speicherte der XL2-TA diese Referenzkurve
- Wählen Sie für den oberen Messwert ⑮ **Capt** aus.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .



Nun können Sie den unteren Messparameter mit der gespeicherten Referenzkurve vergleichen.

⑪ Messwertanzeige

Aktuelle Messwertanzeige des im Spektrum ausgewählten Frequenzbandes. Zwei der Messwerte können gleichzeitig angezeigt werden.








Oberer Parameter als Linie.




Unterer Parameter als Bargraph.

12 Y-Skala

- Wählen Sie mit dem Cursor die Y-Skala und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit den Drehrad  zwischen den Zoomfaktoren **20, 10, 5, 2.5 dB/div**.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .
- Verschieben Sie die Y-Achse mit den Drehrad  nach oben oder unten.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

13 RTA Echtzeitspektrum

Echtzeitanalyse in Oktavband- oder Terzband-Auflösung. Wählen Sie die Auflösung mit .





14 X-Skala

Auswahl des angezeigten Frequenzbereichs

20 Hz - 20 kHz RTA-Pegel und Breitbandmesswerte

6.3 Hz - 8 kHz RTA-Pegel und Breitbandmesswerte

6.3 Hz - 20 kHz RTA-Pegel

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die X-Skala und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit den Drehrad  die X-Messbereichsskalierung.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

15 Breitbandmesswerte

A A-gewichteter Breitbandschallpegel

Z Breitbandschallpegel ohne Frequenzbewertung




16 Frequenzanzeige

Sie können die Pegel jedes angezeigten Frequenzbandes mit dem Cursor ablesen.

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:



Der Cursor folgt automatisch dem höchsten Pegel, z.B. um Rückkopplungsfrequenzen bei Live Sound-Anwendungen sofort zu erkennen.




- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Nun können Sie die Pegelwerte individueller Frequenzen ablesen.
- Drücken Sie die Enter-Taste  um wieder zurück in den Auto-Modus zu gelangen.



Der Cursor springt zur Frequenz mit dem höchsten Pegel.






Sie können den Cursor manuell auf eine Frequenz fixieren, sodass die angezeigten Messwerte den Pegeln dieser Frequenz entsprechen.


- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie das gewünschte Frequenzband aus.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

17 Auswahl der Frequenzbandauflösung

Wählen Sie die Oktavband- oder Terzbandauflösung für das RTA-Spektrum wie folgt:

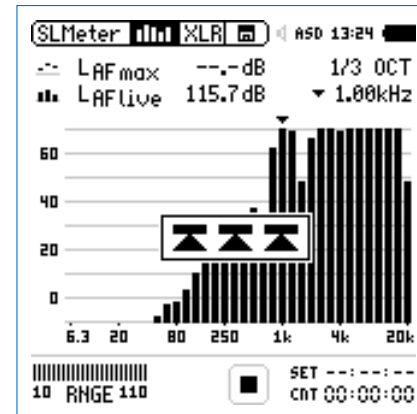
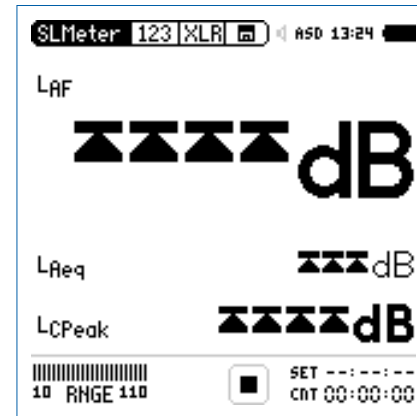
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter 17.
- Drücken Sie die Enter-Taste  und die Anzeige wechselt zwischen **1/1 OCT** und **1/3 OCT**.
- Drücken Sie die Escape-Taste  zur Bestätigung der Auswahl.

Bereichsüberschreitung

Tritt eine Bereichsüberschreitung auf, so zeigt der XL2-TA das Bereichsüberschreitungssymbol  anstatt eines Messwertes an. Dieses Symbol wird solange wie die Überschreitung andauert angezeigt, jedoch mindestens 1 Sekunde. Eine Bereichsüberschreitung wird in der Fusszeile mit **OVR** signalisiert, die während der gesamten weiteren Messdauer bestehen bleibt. Die Bereichsüberschreitungsanzeige erlöscht mit Neustart einer Messung.

Mögliche Gründe für die Bereichsüberschreitung sind


- Zu kleiner gewählter Pegelbereich -> wählen Sie den nächst höheren Pegelbereich oder reduzieren den Pegel des Eingangssignals
- Das Messsignal nähert sich im obersten Pegelbereich dem Maximalpegel des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons.




Schallpegelmessung in der Anwendung

Testvorbereitungen

Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2-TA an.
- Schalten Sie den XL2-TA mit der Ein-/Austaste  ein.

 Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2-TA ist **bereit** für akustische Messungen.

- Positionieren Sie den XL2-TA am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie die Messfunktion **SLMeter** und drücken die Seitentaste  um zwischen der Schallpegel- und Spektrumseite zu wechseln.
- Wählen Sie die Schallpegelseite aus.

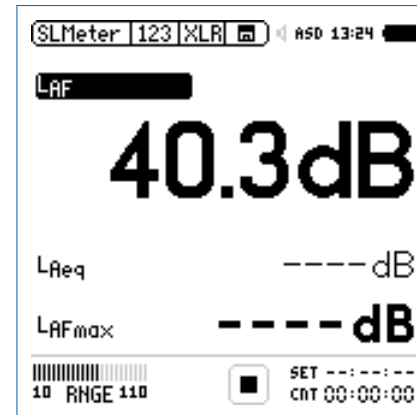



Der XL2-TA zeigt drei oder fünf Schallpegel gleichzeitig an. Alle nicht angezeigten Pegel werden im Hintergrund ermittelt und parallel auf der SD-Karte aufgezeichnet.

Auswahl der angezeigten Schallpegel

In diesem Beispiel wird der typisch zu messende aktuelle Schallpegel L_{AF} (Frequenzbewertung A, Zeitbewertung F) ausgewählt.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den ersten Parameter.
- Drücken Sie die Enter-Taste .

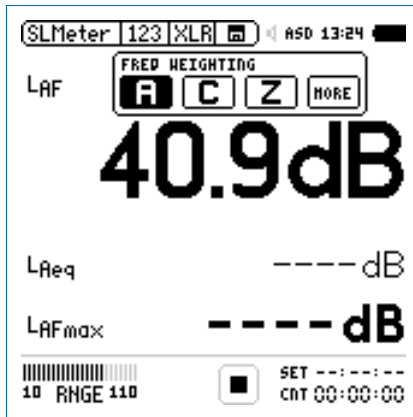


Alle mit ---- angezeigten Schallpegel werden ermittelt und angezeigt, sobald die Starttaste  gedrückt wird und der Messmodus beginnt.

Auswahl der Frequenzbewertung

☑ Das Fenster **FREQ WEIGHTING** erscheint.

- Wählen Sie die Frequenzbewertung **A**.



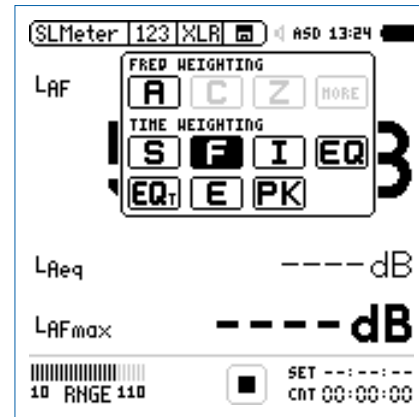
Dieses Auswahlfenster erscheint mit der installierten Option „Erweitertes Akustikpaket“.

- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

Auswahl der Zeitbewertung

☑ Das Fenster wird mit **Time Weighting** erweitert.

- Wählen Sie die Zeitbewertung **F** (=Fast).

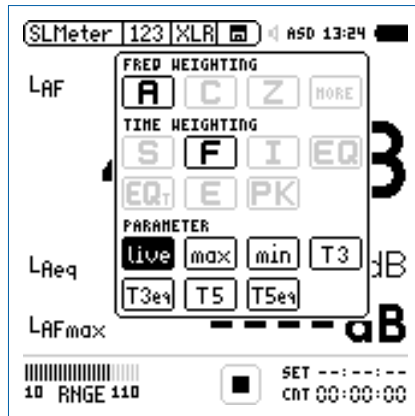


- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

Auswahl der Messparameter

☝ Das Fenster wird mit **Parameter** erweitert.

- Wählen Sie den Parameter **live**.

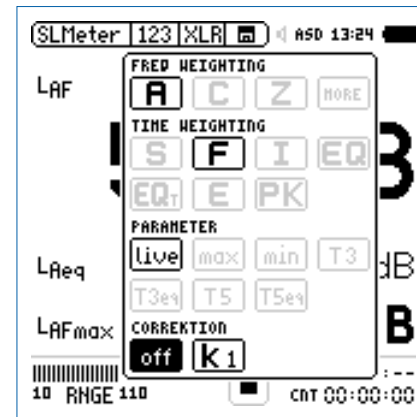


- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

Auswahl der Korrekturwert

☝ Das Fenster wird mit **Correction** erweitert.

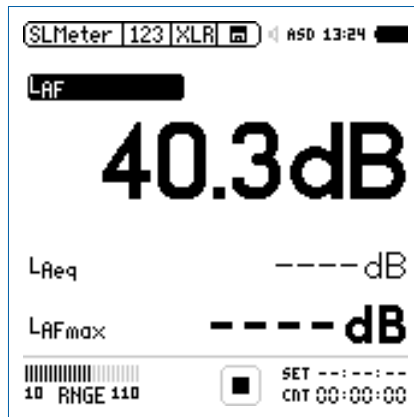
- Wählen Sie den Parameter **off**.



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

☝ Das Fenster schliesst sich und der zu messende Schallpegel L_{AF} wird angezeigt.

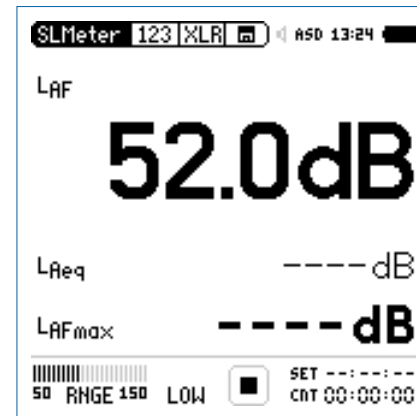
Auswahl weiterer angezeigter Schallpegel



- Wählen Sie nun weitere gewünschte Schallpegel auf der Anzeige entsprechend der vorangegangenen Anleitung zum ersten Schallpegelwert, z.B. L_{eq} und L_{AFmax} .

Pegelbereich auswählen

- Wählen Sie den kleinsten möglichen Pegelbereich des XL2-TA entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels. Eine Über- oder Unterschreitung des Pegelbereichs wird mit einem blinkenden **LOW** oder **OVR** angezeigt.
- Wählen Sie den Parameter **RNGE** und bestätigen mit \rightarrow .
- Wählen Sie mit dem Drehrad \odot den zu verwendenden Pegelbereich und drücken die Enter-Taste \rightarrow .

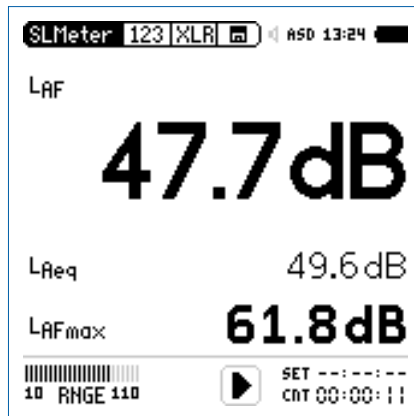


Der Pegelbereich wird parallel für die Breitband- und Spektralmessung verwendet.


Messung starten

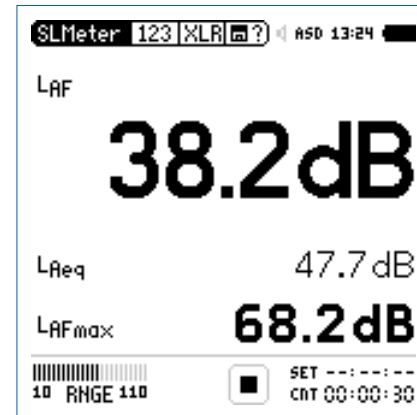
- Der XL2-TA ist bereit zur Messung der Schallpegel L_{AF} , L_{eq} und L_{AFmax} .
- Drücken Sie die Starttaste .

Die Messstatusanzeige schaltet auf Messung läuft. Die über den Messmodus zu ermittelnden zeitlich gemittelten Schallpegel L_{eq} und den maximalen Pegel L_{AFmax} werden angezeigt. Der Parameter **LOG** blinkt im Feld der SD-Karte. Falls zuvor auch die Aufnahme von Audiodaten ausgewählt wurde blinkt der Parameter **AUD** im Feld der SD-Karte.



Messung stoppen

- Drücken Sie die Stopptaste .




Speichern der Messergebnisse

Nun können Sie die ermittelten Messergebnisse speichern.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  das Speichernmenü  und drücken die Enter-Taste .

👍 Das Speichernmenü öffnet mit **Save Test** vorgewählt.



- Bestätigen Sie **Save Test** mit der Enter-Taste ; der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert, alternativ wählen Sie zum Speichern der XL2-Anzeige den Parameter **Save Screenshot**.



Der XL2-TA speichert die Breitbandpegel und die Spektralpegel gleichzeitig.

👍 Sie haben die Schallpegelmessung erfolgreich beendet.


Auswertung der Messdaten

Ein Microsoft-Excel-Programm zur automatischen Erstellung eines Messberichtes und Schallpegeldiagrammen ist für alle registrierten XL2-TA Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com>. (Aktivieren Sie alle Makros beim Öffnen des Dokuments)


Spektralmessung in der Anwendung

Testvorbereitungen

Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2-TA an.
- Schalten Sie den XL2-TA mit der Ein-/Austaste  ein.

👍 Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2-TA ist **bereit** für akustische Messungen.



- Positionieren Sie den XL2-TA am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie die Messfunktion **SLMeter** aus und drücken die Seitentaste  um zwischen der Schallpegel- und Spektrum-Seite zu wechseln. Wählen Sie die Spektrum-Seite aus.

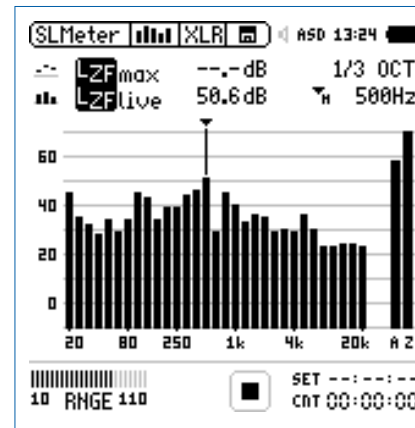


Der XL2-TA misst alle Breitbandwerte und Spektralwerte gleichzeitig und speichert die Messergebnisse auf der SD-Karte.

Konfiguration

Der XL2-TA zeigt zwei Spektren gleichzeitig an. Die zu messenden Schallpegel können individuell ausgewählt werden z.B. den LZFmax und LZF.

- Prüfen Sie ob nicht schon eine Messung läuft. Die Messstatusanzeige soll das Stopp-Symbol  darstellen.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den ersten Parameter **LZF**.

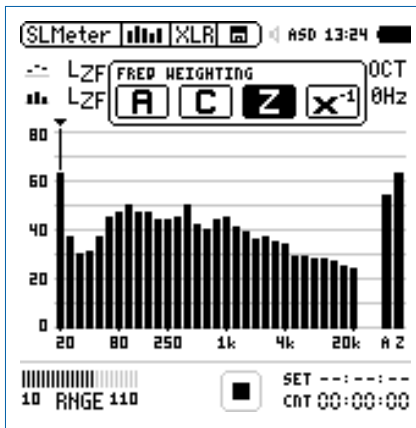


- Drücken Sie die Enter-Taste .

Auswahl der Frequenzbewertung


☺ Das Fenster **FREQ WEIGHTING** erscheint.

- Wählen Sie die Frequenzbewertung **Z**.



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste (↵).

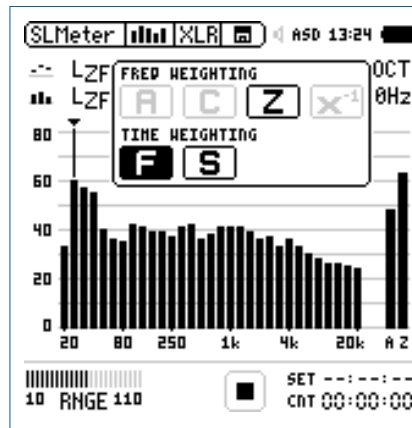


Alle mit ---- angezeigten Schallpegel werden ermittelt und angezeigt, sobald die Starttaste  gedrückt wird und der Messmodus beginnt.

Auswahl der Zeitbewertung



☺ Das Fenster wird mit der Auswahl der **Time Weighting** erweitert.

- Wählen Sie die Zeitbewertung **F** (=Fast).



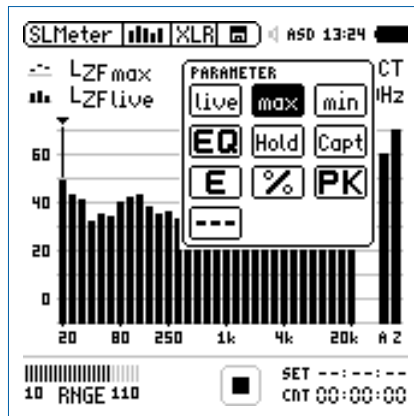
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste (↵).


Auswahl der oberen/unteren Messparameter

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den oberen Parameter rechts neben **LZF**.
- Drücken Sie die Enter-Taste .




 Das Fenster **Parameter** erscheint.

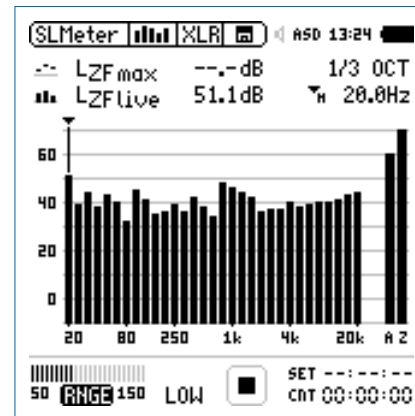
- Wählen Sie den Parameter **max**.



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Folgen Sie derselben Anleitung und wählen als unteren Messparameter **LZF**.

Pegelbereich auswählen

- Wählen Sie den kleinsten möglichen Pegelbereich des XL2-TA entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels. Eine Über- oder Unterschreitung des Pegelbereichs wird mit einem blinkenden **LOW** oder **OVR** angezeigt.
- Wählen Sie den Parameter **RNGE** und bestätigen mit .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den zu verwendenden Pegelbereich und drücken die Enter-Taste .

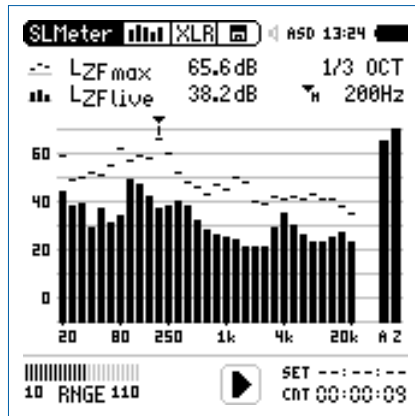


Der Pegelbereich wird parallel für die Breitband- und Spektralmessung verwendet.

Spektralmessung starten

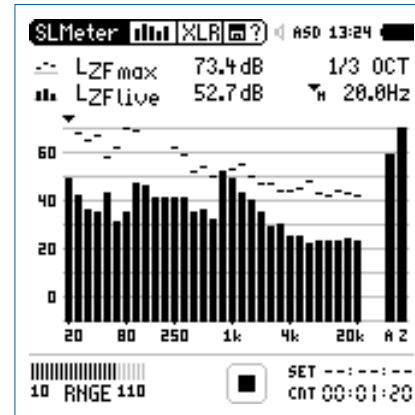
- Der XL2-TA ist bereit zur Messung der Schallpegel L_{ZFmax} und L_{ZF} .
- Drücken Sie die Starttaste .

Die Messstatusanzeige schaltet auf Messung läuft. Die Werte L_{ZFlive} und L_{AFmax} werden angezeigt. Der Parameter **LOG** blinkt im Feld der SD-Karte. Falls zuvor auch die Aufnahme von Audiodaten ausgewählt wurde blinkt der Parameter **AUD** im Feld der SD-Karte.



Spektralmessung stoppen

- Drücken Sie die Stoptaste .



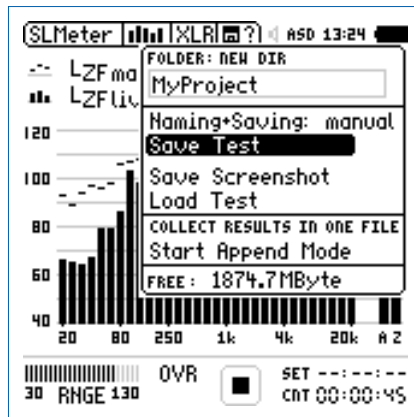
Der XL2-TA speichert die Breitbandpegel und die Spektralpegel gleichzeitig.


Speichern der Messergebnisse

Nun können Sie die ermittelten Messergebnisse speichern.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  das Speichermenü  und drücken die Enter-Taste .

 Das Speichermenü wird geöffnet.



- Bestätigen Sie **Save Test** mit der Enter-Taste ; der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert, alternativ wählen Sie zum Speichern der XL2-Anzeige den Parameter **Save Screenshot**.

 Sie haben die Spektralmessung erfolgreich beendet.

Korrekturwerte KSET

Die Korrekturwerte-Seite bietet ein automatisierter Messablauf zur Bestimmung der Korrekturwerte zur Schallpegel-Überwachung von Veranstaltungen.

Messort

Bei Veranstaltungen darf der maximal erlaubte Schallpegel im gesamten dem Publikum zugänglichen Bereich nicht überschritten werden. Der Zuhörerplatz mit dem höchsten zu erwarteten Schallpegel wird als Immissionsort bezeichnet. In der Realität ist eine Schallpegelmessung am Immissionsort oft nicht praktikabel, viel eher wird ein geschützter Messort. Der empfohlene Messort mit dem kleinsten Effekt von Zuschauerlärm ist:

- Montieren Sie das Messmikrofon vor die Hauptlautsprecher
- Positionieren Sie den XL2-TA Analysator am Mischpult
- Verbinden Sie den XL2-TA Analysator mit dem Messmikrofon mittels eines professionellen Audiokabels







Bei einer Positionierung des Messmikrofons am Mischpult können die Messergebnisse durch Zuschauerlärm beeinflusst werden. Zusätzlich wird der Zuschauerlärm mit den Korrekturwerten verstärkt.

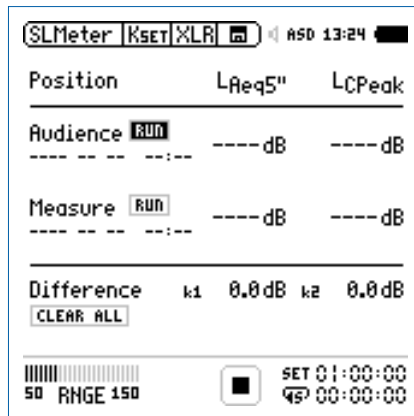
Pegeldifferenz

Vor Beginn der Messung muss die Pegeldifferenz zwischen dem Immissionsort und Messort ermittelt werden. Der XL2-TA Analysator berechnet die Pegeldifferenz basierend auf die individuellen Pegelmessungen am Immissionsort und Messort. Die gemessenen Schallpegel können mit den Korrekturwerten beaufschlagt werden, sodass der XL2-TA während der Veranstaltung den Schallpegel am Immissionsort anzeigt.

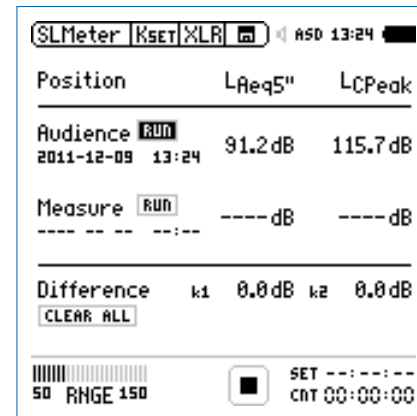


Messung der Korrekturwerte

- Geben Sie ein rosa Rauschen auf die Lautsprecher mit dem typischen Schallpegel der Veranstaltung. (Signalquelle z.B. Minirator, NTi Audio Test-CD).
- Positionieren Sie den XL2-TA am Immissionsort, der Stelle im Publikum mit dem höchsten Schallpegel.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **RUN** rechts neben **Audience** und drücken die Enter-Taste .
- Warten Sie das Ende der Messung ab.
- Positionieren Sie den XL2-TA am Messort, der Stelle an der später die Veranstaltung aufgezeichnet wird.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **RUN** rechts neben **Measure** und drücken die Enter-Taste .

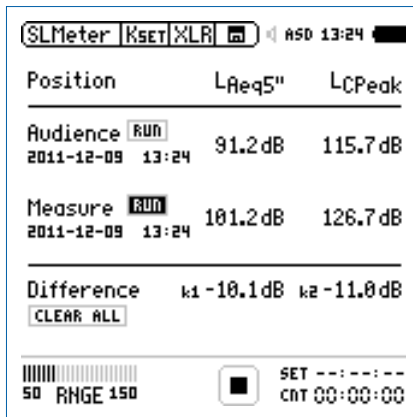


- 👉 Die Messung des Schallpegels am Immissionsort startet. Der Countdown zählt während der Messung bis null.



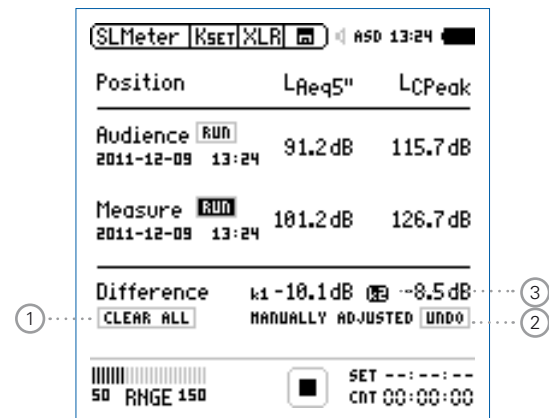
- 👉 Die Messung des Schallpegels am Messort startet. Der Countdown zählt während der Messung bis null.

- Warten Sie das Ende der Messung ab.
- Der XL2-TA berechnet die Korrekturwerte k1 und k2 automatisch und speichert diese mit Datum und Uhrzeit laut Standard DIN15905 und SLV ab.




Manuelle Einstellung der Korrekturwerte

Sie können die Korrekturwerte manuell nachjustieren. In diesem Fall wird „**Manually Adjusted**“ in den Messberichten vermerkt.



- Wählen Sie mit dem Drehrad den individuellen Korrekturwert ③ und drücken die Enter-Taste .

Der ausgewählte Korrekturwert beginnt zu blinken.



- Nun können Sie den Korrekturwert mit dem Drehrad  manuell korrigieren.

👍 „Manually Adjusted“  wird angezeigt.

- Um die manuelle Änderung wieder rückgängig zu machen, können Sie mit dem Drehrad  den Parameter **UNDO** auswählen  und drücken die Enter-Taste .



Korrekturwerte Zurücksetzen

Um alle Korrekturwerte auf null zurückzusetzen wählen Sie das Feld **Clear All**  und drücken die Enter-Taste .

Anzeige der Korrekturwerte k1 und k2 während der Messung

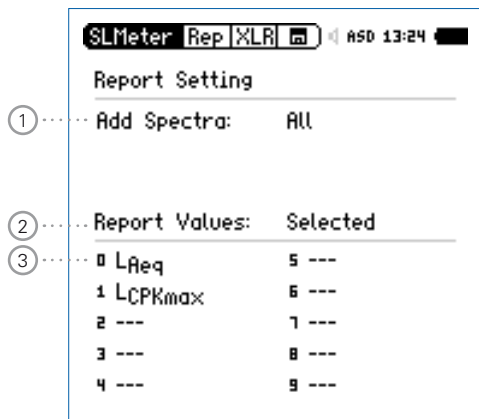
Sie können die Korrekturwerte k1 und k2 als Messwert auswählen und somit während der Schallpegelmessung anzeigen.

Aufnahme von Wav-Dateien

Mit aufgenommenen Wav-Dateien können Sie nach einer Veranstaltung überprüfen, welche Schallereignisse zu überhöhten Schallpegeln führten.

Messberichte

Der XL2-TA kann nach Abschluss der Schallpegelmessung automatisch einen Messbericht erzeugen. Der Messbericht wird auf die SD-Karte gespeichert. Die Messdaten sind damit für eine spätere Auswertung und Dokumentation am PC verfügbar. Der Messbericht kann im **Rep** Menü konfiguriert werden.



① Messbericht mit RTA-Spektrum

No

Der Messbericht wird ohne Oktav/Terzbandmesswerte erzeugt.

Leq

Die Oktav/Terzbandmesswerte Leq werden im Messbericht gespeichert.

Leq, Lmax, Lmin

Die Oktav/Terzbandmesswerte Leq, Lmin, Lmax werden im Messbericht gespeichert.

All

Alle verfügbaren Oktav/Terzbandmesswerte werden im Messbericht gespeichert.

② Auswahl der Messdaten

ALL

Loggt die Messwerte aller Schallpegel.

Selected

Loggt bis zu 10 definierte Schallpegel.

- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **Reported Values**.
- Toggeln Sie mit Enter zwischen **All** und **Selected**.

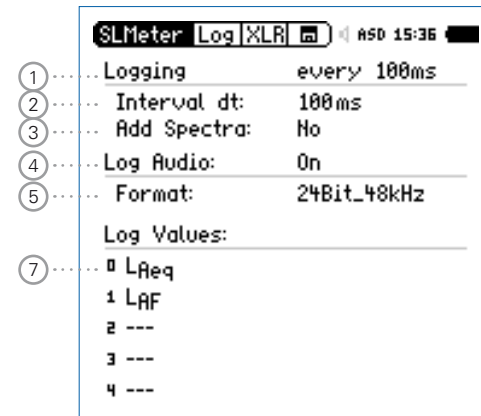
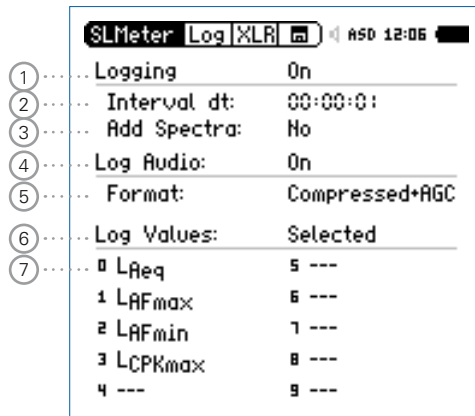
③ Definition der zu speichernden Messwerte

Mit der Auswahl von **Selected** bei ② können bis zu zehn individuelle Pegelarten selektiert werden.

- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **Lxx** und drücken die Enter-Taste.
- Wählen Sie mit dem Drehrad den gewünschten Schallpegel und drücken die Enter-Taste.

Loggen der Messdaten

Der XL2-TA bietet eine leistungsfähige, umfangreiche Datenerfassung (Logger) für die Schallpegelmessung. Alle gleichzeitig ermittelten Schallpegel werden kontinuierlich über die Zeit erfasst und auf der SD-Karte abgespeichert. Die Messergebnisse können zur Visualisierung und Dokumentation auf den PC geladen werden. Im Menü **LOG** können Sie die Messdatenaufzeichnung definieren.



Das optionale Erweiterte Akustikpaket bietet 100 ms Logging.

① Logging Ein/Aus

Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Logging** und drücken die Enter-Taste .

every n sec XL2-TA loggt die Messdaten entsprechend dem Intervall Δt ②.

every 100ms XL2-TA loggt die Messdaten jede 100 ms.

off Kein Logging

② Intervall Δt

Einstellung des Zeitintervalls zwischen zwei Aufzeichnungen in Stunden:Minuten:Sekunden.

③ Abspeichern des Echtzeitspektrum

Wählen Sie **Yes** um gleichzeitig das Echtzeitspektrum abzuspeichern.

④ Aufnahme der Audiodaten

Der XL2-TA speichert Audiodaten als Wav-Datei.

Off Keine Aufnahme von Audiodaten.

On Die Aufnahme der Audiodaten ist aktiv für die gesamte Messdauer.

Events Only Aufnahme von Audiodaten nur für Events.

Weitere Details hierzu sind im Kapitel „Aufnahme von Wav-Dateien“.

⑤ Format

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:

Compressed ADPCM-komprimierte Audioaufnahme.

Compressed +AGC ADPCM-komprimierte Audioaufnahme mit automatischer Lautstärkeneinstellung.

24Bit_48kHz Lineare Audioaufnahme in 24 Bit, 48 kHz Auflösung (optional mit dem erweiterten Akustikpaket)

⑥ Auswahl der Logdaten

Der XL2-TA bietet die folgende Auswahl:


ALL Loggt alle Schallpegelmesswerte.

Selected Loggt die Messwerte von bis zu 10 verschiedenen, kundenspezifischen Schallpegeln. Die ausgewählten Schallpegel können auch Korrekturwerte enthalten.

- Wählen Sie den Parameter **Log Values**.
- Drücken Sie die Enter-Taste  und wählen zwischen **All** und **Selected**.

⑦ Definition der Logwerte

Mit der Auswahl von **Selected** bei ⑤ können bis zu zehn individuelle Schallpegel selektiert werden.

- Wählen Sie eines der Felder 0 - 9 und drücken die Enter-Taste .

 Das Fenster zur Pegelauswahl wird angezeigt.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die gewünschten Schallpegel und drücken die Enter-Taste .

Aufnahme von Wav-Dateien

Der XL2-TA speichert Audiodaten des akustischen Signals auf der SD-Karte ab. Die verfügbaren Formate sind:

- **Compressed** (default), verwendet ADPCM-Komprimierung. Alle 12 Stunden wird automatisch mit der Aufzeichnung einer neuen Wav-Datei begonnen (typische maximale Wav-Dateigrösse = 512 MByte).
- **Compressed+AGC**, mit automatischer Lautstärkenregelung; Die Lautstärkenregelung erhöht z.B. den aufgenommenen Audiopegel bei leisen Signalen, für eine gute Aussteuerung der Wav-Datei beim Abspielen auf dem PC.
- **24Bit_48kHz**, Aufnahme einer linearen Wav-Datei mit 24 Bit, 48kHz Auflösung (verfügbar mit dem optionalen Erweiterten Akustikpaket). Der XL2-TA beginnt nach jeder einzelnen Stunde automatisch mit der Aufzeichnung einer neuen Wav-Datei (typische maximale Wav-Dateigrösse = 512 MByte).



Broadcast Wave Format BWF

Der XL2-TA speichert Datum und Uhrzeit der Audio-Aufnahme mit der Wav-Datei. (entsprechend dem Standard EBU TECH 3285). Diese Daten sind mittels professionellen Audio/Video-Tools verfügbar (typische Anwendung im Rundfunk).

Typischer Dateiname:

MyTest_SLM_000_Audio_FS133.0dB(PK)_00.wav



① MyTest

Frei wählbarer Dateiname.

② SLM

Messfunktion.

③ 000

Automatisch inkrementierende Dateinummer.

④ Audio_FS133.0dB(PK)

Audiodatei-Kennung bei vollausgesteuertem Spitzenpegel. Bei **Compressed+AGC** beinhaltet der Name "AGC" anstatt des Spitzenpegels und enthält nur korrigierte Pegel.


⑤ 00

Der XL2-TA Analysator erzeugt bei komprimierter Aufnahme eine neue Wav-Datei nach 12 Stunden bzw. bei linearer Aufnahme nach einer Stunde. Dadurch bleibt die Dateigröße klein und die Bearbeitung am Computer wird einfacher. Somit ist dies der automatisch ansteigende Index der über mehrere Stunden aufgenommenen Wav-Dateien.

Mit den Wav-Dateien können Sie nach einer Veranstaltung überprüfen, welches Schallereignis zu überhöhten Schallpegeln führte. Beispielsweise können schreiende Zuschauer in der Nähe des Messmikrofons eine Ursache gewesen sein. Bei Umgebungslärmmessungen können Sie die aufgenommenen Wav-Dateien zur akustischen Nachbeurteilung der dominanten Schallquelle verwenden.



Messung unterbrechen

Wird eine laufende Messung mittels der Pausetaste  unterbrochen, so führt der XL2-TA die Aufnahme von Wav-Dateien ohne Unterbrechung weiter. Der XL2-TA zeichnet die Audiodaten während der Messpause auf. Der Zeitbezug der Messdaten und Audiodaten kann über die mitgespeicherten Echtzeitinformatoren hergestellt werden.

**Events**

Die Wav-Dateien werden in einen separaten Ordner gespeichert, z.B. 2011-11-30_SLM_000_AudioEvent_0001-0200. Dabei werden die einzelnen Wav-Dateien z.B. xxxx_FS133.0dB(PK)_00.wav benannt. (xxxx = inkrementierende Nummer)



Passen Sie den gewählten Pegelbereich des XL2-TA dem zu erwartenden maximalen Schallpegels an. Damit erhalten Sie eine Aufzeichnung mit optimaler Dynamik. Beispielsweise falls der zu erwartende Messpegel unter 110 dB bleiben wird, wählen Sie den untersten Pegelbereich 10 - 110 dBSPL.

Um den grossen gesamten Pegelbereich abzudecken verfügt der XL2-TA über drei Pegelbereiche. Der Dynamikbereich der aufgenommenen Wav-Datei wird über den gewählten Pegelbereich eingestellt. Zum Beispiel bei einer Mikrofonsensitivität $S=20\text{mV/Pa}$ ergeben sich die folgenden Vollaussteuerungspegel:

Name des Pegelbereichs	Pegel des Pegelbereichs	Vollaussteuerungspegel
Unterer Bereich	10 - 110 dBSPL	117.8 dBSPL
Mittlerer Bereich	30 - 130 dBSPL	135.9 dBSPL
Oberer Bereich	50 - 150 dBSPL	159.9 dBSPL

Events (optional)

Die Event-Funktion ist mit dem optionalen Erweiterten Akustikpaket verfügbar. Sie ermöglicht Schallereignisse (Events) während der Messung gesondert zu behandeln. Der XL2-TA berechnet charakterisierende Pegel der Eventdauer und speichert zusätzlich die Audiodaten des Events.

Vorteile

- Spart Speicherplatz für Langzeitmessungen (im Vergleich zu einer kompletten Aufnahme der Audiodaten einer Messung).
- Vereinfacht die Nachbearbeitung der Messdaten.



Messdaten Loggen

Der XL2-TA Analysator loggt alle in der **LOG**-Seite definierten Parameter während der kompletten Messdauer. Die Marker- und Eventergebnisse werden in der gleichen Logdatei gespeichert.

Event-Funktionen

Der XL2-TA bietet die folgenden Funktionalitäten:

- Automatische Triggerung der Aufnahme beim Überschreiten/Unterschreiten eines definierten Grenzwertes. Zusätzlich können Sie verschiedene Marker während der Messdauer setzen, um spezifische akustische Ereignisse subjektiv zu markieren. Anwendungsbeispiel: Aufnahme bei einem Lärmpegel LAF > 80 dB.
- Die Aufnahme von Events kann manuell durch einen Tastendruck auf dem externen Eingabe-Pad (Beschwerdeführertaste) ausgelöst werden. Dabei können Sie 4 Tasten (1-4) für die individuelle Charakterisierung des Lärms, bzw. welche Messperiode bei der Nachbearbeitung gelöscht werden kann, verwenden. Anwendungsbeispiel: Kategorisierung von störendem Industrielärm durch Anrainer.

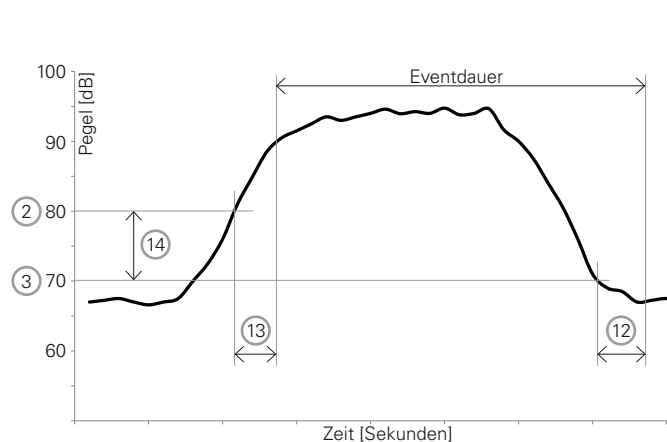


Eingabe-Pad

Das XL2-TA Eingabe-Pad ist als Zubehör verfügbar. Weitere Details hierzu sind im Kapitel „Optionen und Zubehör“.

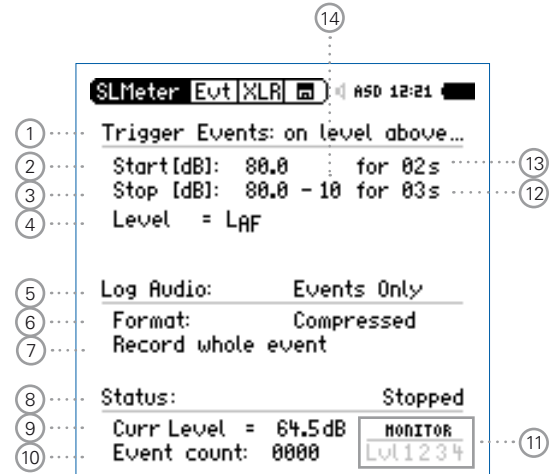
Trigger Events: on level above/below

Aufnahme beim Über-/Unterschreiten des Grenzwertes



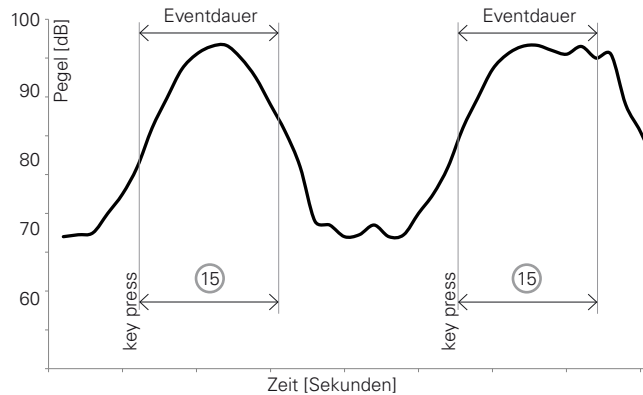
Features:

- Die Pegel L_{Aeq} , L_{Zeq} und L_{Cpeak} werden für jede Eventdauer einzeln berechnet und gespeichert.
- Audiodaten werden nur für während der Eventdauer aufgenommen, somit wird Speicherplatz gespart für Langzeitmessungen.
- Marker können mittels des externen Eingabe-Pads gesetzt werden, um spezifische akustische Ereignisse subjektiv zu markieren.



Trigger Events: on external keypress

Aufnahme durch Tastendruck am externen Eingabe-Pad
(Beschwerdeführertaste)



Features:

- Die Pegel L_{Aeq} , L_{Zeq} und L_{Cpeak} werden für jede Eventdauer einzeln berechnet und gespeichert.
- Audiodaten werden für die Eventdauer 15 aufgenommen.
- Retrigger mit jedem Tastendruck innerhalb der Eventdauer.

① Trigger Events

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:

- Off** Ereignisfunktionalität deaktiviert.
- on level above** Events werden ausgelöst durch eine ununterbrochene Überschreitung des Grenzwertes ② während der Startdauer ⑬.
- on level below** Events werden ausgelöst durch eine ununterbrochene Unterschreitung des Grenzwertes ② während der Startdauer ⑬.
- on ext. keypress** Events werden manuell durch Tastendruck am externen Eingabe-Pad ausgelöst.

② Start [dB]

Einstellung des Startpegels (Grenzwertes) für den Beginn der Event-Aufnahme.

Startdauer ⑬

Die Event-Aufnahme beginnt falls der Grenzwert während der gesamten Stoppdauer über-/unterschritten wird.

③ Stop [dB]

Einstellung des Pegels für das Ende der Event-Aufnahme.

on level above Stopp-Pegel = Startpegel ② - Hysteresis ⑭

on level below Stopp-Pegel = Startpegel ② + Hysteresis ⑭

Stoppdauer ⑫

Die Event-Aufnahme endet, falls der Grenzwert während der gesamten Stoppdauer unter-/überschritten wird.

Hysteresis ⑭

Eine entsprechend eingestellte Hysteresis verhindert die Aufnahme von kurzen Events bei sich um den Grenzwert ändernden Pegeln.

④ Pegelauswahl

Das Event wird entsprechend des Messwertes des hier ausgewählten Pegels ausgelöst.

⑤ Aufnahme der Audiodaten

Der XL2-TA speichert Audiodaten als Wav-Datei.

Off	Keine Aufnahme von Audiodaten.
On	Die Aufnahme der Audiodaten ist aktiv für die gesamte Messdauer.
Events Only	Aufnahme von Audiodaten nur für Events.

Weitere Details hierzu sind im Kapitel „Aufnahme von Wav-Dateien.“

⑥ Format

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:

Compressed	ADPCM-komprimierte Audioaufnahme.
Compressed +AGC	ADPCM-komprimierte Audioaufnahme mit automatischer Lautstärkeneinstellung.
24Bit_48kHz	Lineare Audioaufnahme in 24 Bit, 48 kHz Auflösung (optional mit dem erweiterten Akustikpaket)

⑦ Aufnahmedauer der Audiodaten

Falls **Events Only** bei **Log Audio** ⑤ eingestellt wird, dann kann die Aufnahmedauer hier weiter definiert werden:

Recording whole event	Aufnahme der Audiodatei während der ganzen Eventdauer.
Stop recording after	Aufnahme der Audiodatei für die definierten ersten Sekunden der Eventdauer.

⑧ Statusinformation

Informiert über den aktuellen Triggerstatus:

- **Waiting for trigger** (wartet auf Auslösen des Triggers)
- **Armed** (während der Startdauer ⑬)
- **Audio + data recording** (Aufnahme der Audio- und Messdaten)
- **Completing log cycle** (Aufnahme beendet)

⑨ Aktueller Pegel

Messergebnis des ausgewählten Pegels ④.

⑩ Eventzähler

Zählt die Anzahl der Events während der fortlaufenden Messung.

⑪ Trigger- und Marker-Anzeige

Beantwortet die Frage während der Messung: Welches Ereignis löste die Event-Aufnahme aus?

Lvl Event durch Pegel ausgelöst.

- 1** Marker oder Event getriggert durch Drücken der Taste 1 am externen Eingabe-Pad.
- 2** Marker oder Event getriggert durch Drücken der Taste 2 am externen Eingabe-Pad.
- 3** Marker oder Event getriggert durch Drücken der Taste 3 am externen Eingabe-Pad.
- 4** Marker oder Event getriggert durch Drücken der Taste 4 am externen Eingabe-Pad.

⑫ Stoppdauer

Siehe ③.

⑬ Startdauer

Siehe ②.

⑭ Hysterese

Siehe ③.

⑮ Eventdauer nach gedrückter Taste

Einstellung der minimalen Eventdauer (**Min. Event Duration**) nachdem eine Taste des externen Eingabe-Pads (Beschwerdeführertaste) gedrückt wird. Falls Sie die Taste länger als die eingestellte minimalen Eventdauer drücken, dann endet die Eventaufnahmen mit dem Loslassen der Taste.

Event-Aufnahme in der Anwendung

- Wählen Sie die **LOG**-Seite, stellen die folgenden Parameter ein **Logging On, Interval dt: 00:00:01** und wählen die gewünschten zu loggenden Pegel aus.
- Wählen Sie die **Evt**-Seite und stellen die Parameter z.B. wie in der folgenden Anzeige ein:



- Dies startet die Event-Aufnahme nachdem der Pegel LAF für 2 Sekunden über 80 dB ist und stoppt die Aufnahme nachdem LAF für 3 Sekunden unter 70 dB ist.

- Wählen Sie das Speichermenü aus und erstellen einen neuen Speicherordner, der danach im Speichermenü angezeigt werden soll. Alle Messdaten werden in diesem Ordner gespeichert.

👍 Der XL2-TA ist bereit für die Event-Aufnahme.



Aktivierung des Datenlogging

Die Aufnahme von Events setzt das aktivierte Loggen von Messdaten voraus. Dabei wird die Einstellung **Interval dt: 1 Sekunde** empfohlen.

Messdaten Automatisch Speichern


Falls **Events Only** bei **Log Audio** ⑤ eingestellt wird, dann speichert der XL2-TA die Messdaten automatisch auf der SD-Karte (**Naming+Saving: auto**). Falls mehr als 20 Events aufgenommen wurden, ist die **Autosave -> Delete** (Löschfunktion) deaktiviert, da ein Löschen auf dem XL2-TA längere Zeit in Anspruch nehmen könnte.

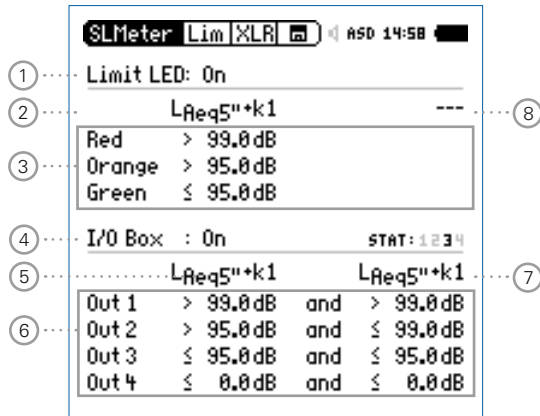
Wav-Datei

Alle Audiodaten der Events werden in einem separaten Unterordner gespeichert. Weitere Details hierzu sind im Kapitel „Logging“



Limit-Einstellung

Die Limit-Einstellung bietet zwei Funktionen:


- Steuerung der Limit-LED-Funktion . Der XL2-TA zeigt alle Schallpegel, die die eingestellten Grenzwerte überschreiten, in oranger oder roter Farbe an.
- Steuerung der externen Digitalen I/O-Adapterbox, die an die digitale I/O-Schnittstelle angeschlossen wird. Die I/O-Adapterbox ist ein optionales Zubehör zum XL2-TA Analysator, mit der externe Einrichtungen, wie z.B. eine Anzeigeampel, gesteuert werden können. Somit zeigt der XL2-TA alle Schallpegel an, die einen eingestellten Grenzwert überschreiten.







① Limit LED Ein/Aus


Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Limit LED** und drücken die Enter-Taste . Damit aktivieren Sie die Funktion der Limit-LED.





② LED Schallpegel 1

Sie können zwischen einem oder zwei aktiven Schallpegel für die Funktion der Limit-LED  wählen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Schallpegelparameter .
- Drücken Sie die Enter-Taste  und wählen den aktiven Schallpegel für die Funktion der Limit-LED .

③ Grenzwerte

Die Grenzwerte für die Limit-Anzeige  können Sie hier einstellen.



- Wählen Sie mit dem Drehrad  den ersten Schallpegelparameter und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den gewünschten Grenzwert und bestätigen diesem mit der Enter-Taste .

④ I/O Box Steuerung Aktiviert/Deaktiviert

Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **I/O Box** und aktivieren/deaktivieren Sie die Steuerung der externen I/O-Adapter-Box mit der Enter-Taste .





⑤ I/O - Schallpegel 1

Sie können zwischen einem oder zwei aktiven Schallpegel für die Steuerung der externen I/O-Adapter-Box wählen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Schallpegelparameter ③.
- Drücken Sie die Enter-Taste  und wählen den aktiven Schallpegel.

⑥ Grenzwerte

Die Grenzwerte für die Steuerung der externen I/O-Adapter-Box können Sie hier einstellen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den ersten Schallpegelparameter ⑥ und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den gewünschten Grenzwert und bestätigen diesem mit der Enter-Taste .

⑦ I/O - Schallpegel 2

Folgen Sie der Anleitung zum I/O-Schallpegel 1. Der I/O Schallpegel 1 kann mit einer UND/ODER-Verknüpfung mit dem I/O-Schallpegel 2 kombiniert werden.

⑧ LED - Schallpegel 2

Folgen Sie der Anleitung zum LED - Schallpegel 1.



I/O Box Grenzwerte bei Events

Während der Aufnahme von Events wird der Ausgang 4 (**OUT4**) zur Rückbestätigung eines Tastendruck am externen Eingabe-Pad verwendet; somit ist der Ausgang 4 nicht für andere Grenzwerte verfügbar.

5. Akustik Analysator

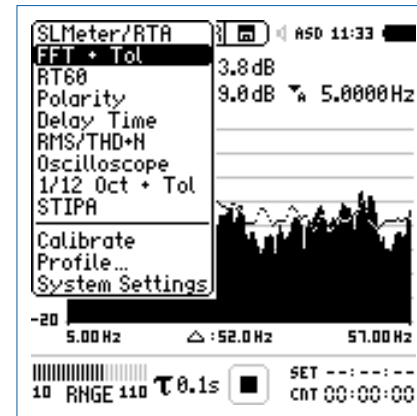
Zusätzlich zur umfangreichen Schallpegelmessung bietet der XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator die folgenden akustischen Messfunktionen:

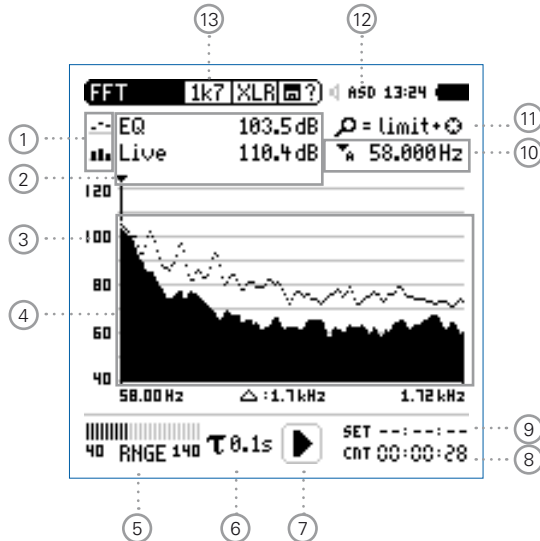
- FFT-Analyse mit optionaler Toleranzfunktion
- Nachhall RT60
- Polarität
- Laufzeit (Delay)
- 1/12 Oktave + Toleranzen (optional)
- Sprachverständlichkeit (optional)

FFT-Analyse + Toleranz

Die Echtzeit-FFT dient als ideales Werkzeug z. B. für den Nachweis von Kammfilter- und Resonanzeffekten. Sie ermöglicht eine detaillierte Spektraluntersuchung von Audio- und Akustikanlagen. Optionale Funktionen sind:

- Hochauflösende Zoom-FFT in bis zu 0.4 Hz Schritten von 5 Hz - 20 kHz verfügbar mit dem Erweiterten Akustikpaket oder der Option „Spektrale Grenzwerte“
- Speichern von Referenzdaten und Toleranz-Management verfügbar mit der Option „Spektrale Grenzwerte“, somit wird im Hauptmenü **FFT + Tol** angezeigt.





① Resultat-Symbol / Referenz- und Toleranzmodus

Dieses Feld bietet zwei Funktionen:

- Symbol für das Messergebnis ②



Oberer Parameter als Linie.



Unterer Parameter als Bargraph.

- Referenz- und Toleranzmodus

Die gemessenen Spektren können als Referenzkurve (=Capture) C1 - C8 gespeichert werden für

- Einen Vergleich des Messergebnisses mit einer Referenzkurve in relativ oder absoluter Anzeige.
- Oder zur Erzeugung von Toleranzbändern basierend auf einem gespeicherten Referenzspektrum für Gut/Schlecht-Messungen.

Capture EQ Speichert oberen Parameter

Capture Live Speichert unteren Parameter

Manage captures

Ermöglicht Referenzspektren umzubenennen, löschen und auf die SD-Karte zu exportieren und von der SD-Karte zu importieren.

Start tolerance mode

Startet den Toleranzmodus für Gut/Schlecht-Messungen indem das aktuelle Messergebnis mit einem Toleranzband verglichen wird.

② Messwertanzeige

Aktuelle Messwertanzeige des im Spektrum ausgewählten Frequenzbandes. Zwei der Messwerte **Live**, **Max**, **Min**, **EQ** oder Referenzspektren können gleichzeitig angezeigt werden.








Oberer Parameter als Linie.



Unterer Parameter als Bargraph.

③ Y-Skala

- Wählen Sie mit dem Cursor die Y-Skala und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit den Drehrad  zwischen den Zoomfaktoren **20, 10, 5, 2.5 dB/div**.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .
- Verschieben Sie die Y-Achse mit den Drehrad  nach oben oder unten.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

④ Spektrum

Graphische Anzeige des Spektrums der ausgewählten Messwerte.

⑤ Pegelbereich (Range)

Um den grossen Dynamikbereich möglicher Eingangssignale abzudecken verfügt der XL2-TA über drei Pegelbereiche. Der XL2-TA wählt die Grenzen der Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons. Bei einer Sensitivität von $S=20\text{mV/Pa}$ ergeben sich beispielsweise die folgenden Pegelbereiche:

- Unterer Pegelbereich: 10 - 110 dB SPL
- Mittleren Pegelbereich: 30 - 130 dB SPL
- Oberer Pegelbereich: 50 - 150 dB SPL

Wählen Sie kleinsten möglichen den Pegelbereich des XL2-TA entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels, z.B. falls der zu erwartende Messpegel unter 110 dB bleiben wird, wählen Sie den untersten Pegelbereich 10 - 110 dBSPL.

⑥ Zeitbewertung

Auswahl der Zeitbewertung 0.1, 0.2, 0.5 und 1.0 Sekunden.
Anwendung:

Kurze Zeit- Gewichtung	Hochauflösend in der Zeit mit minimaler Mittelung.
Lange Zeit- Gewichtung	Niedere Auflösung in der Zeit mit besse- rer Mittelung.

⑦ Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist. Während einer laufenden Messung sind verschiedene Einstellungen fixiert, z.B. der Pegelbereich und die vordefinierte Messzeit.
Bei Gut/Schlecht-Messungen mit der Option Spektrale Grenzwerte kann die Messstatusanzeige **A** für einen vordefinierten automatischen Pegeltrigger anzeigen.

⑧ Messzeitzähler

Aktuelle Messzeit in Stunden:Minuten:Sekunden. Weiteres unterstützt der Messzeitzähler die verschiedenen Messzyklenarten: kontinuierlich und einmalig.



Messmodus: Kontinuierlich

(typische Standardeinstellung)

Nach dem Drücken der Starttaste werden alle Messwerte kontinuierlich aufgenommen bis die Stopptaste gedrückt wird. Der Messzeitzähler zeigt die gesamte Messdauer an.



Messmodus: Einmalig

Stoppt die Messung automatisch nach der voreingestellten Messzeit.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .

⑨ Messdauer

Einstellung der Messdauer für einmalige und wiederholende Messungen.




10 Frequenzanzeige

Sie können die Pegel jedes angezeigten Frequenzbandes mit dem Cursor ablesen.

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:



Der Cursor folgt automatisch dem höchsten Pegel, z.B. um Rückkopplungsfrequenzen bei Live Sound-Anwendungen sofort zu erkennen.




- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Nun können Sie die Pegelwerte individueller Frequenzen ablesen.
- Drücken Sie die Enter-Taste  um wieder zurück in den Auto-Modus zu gelangen.



Der Cursor springt zur Frequenz mit dem höchsten Pegel.



Sie können den Cursor manuell auf eine Frequenz fixieren, sodass die angezeigten Messwerte den Pegeln dieser Frequenz entsprechen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie das gewünschte Frequenzband aus.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .




11 Zoom-Modus

(optionale Funktion, verfügbar mit dem Erweiterten Akustikpaket oder mit der Option „Spektralen Grenzwerte“)

- Wählen Sie den Pfeil neben der Frequenzanzeige 10 und drücken die Enter-Taste .



Der Pfeil beginnt zu blinken und der Zoom-Modus erscheint über der Frequenzanzeige.

- Drücken Sie die Limit-Taste  und drehen gleichzeitig das Drehrad  um die gewünschte Frequenzauflösung einzustellen. In der höchsten Auflösung wird in der X-Skala der Messbereich **52 Hz** angezeigt. Mit den dargestellten 142 FFT-Messresultaten ergibt dies eine Auflösung von weniger als 0.4 Hz.
- Weiteres kann mit dem Drehrad  die X-Achse nach links zu kleineren oder rechts zu höheren Frequenzen verschoben werden.

12 Phantomspeisung

48V Der XL2-TA liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

ASD Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

13 Auswahl der FFT-Messwertanzeige

20k Zeigt FFT-Messergebnis im Frequenzbereich 484.38 Hz - 20.594 kHz an mit einer Auflösung von 141.62 Hz (142 Messwerte).


1k7 Zeigt FFT-Messergebnis im Frequenzbereich 58 Hz - 1.722 kHz an mit einer Auflösung von 11.72 Hz (142 Messwerte).

200 Zeigt FFT-Messergebnis im Frequenzbereich 7 Hz - 215.01 Hz an mit einer Auflösung von 1.47 Hz (142 Messwerte).

Usr Zoom-Modus (optionale mit Erweiterten Akustikpaket), Messergebnis im Frequenzbereich 5 Hz - 20 kHz mit minimaler Auflösung von 0.366 Hz (142 Messwerte).


Set Auswahl der FFT-Fensterung:

- **Hann:** für akustische Messungen
- **Dolph-Chebyshev:** zur Analyse kleiner Signale (z.B. Harmonische) nahe dem Hauptsignal.

Mit der Seiten-Taste  können Sie direkt zwischen diesen Messwert-Seiten auswählen.

FFT Analyse in der Anwendung

Testvorbereitungen

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2-TA an.
- Schalten Sie den XL2-TA mit der Ein-/Austaste  ein.

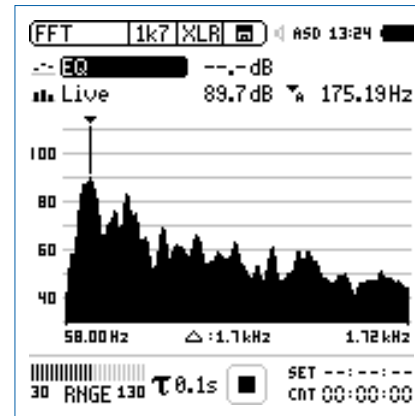
👍 Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2-TA ist **ist** bereit für akustische Messungen.

- Positionieren Sie den XL2-TA am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.

Konfiguration

Der XL2-TA zeigt zwei Spektren gleichzeitig an. Die zu messenden Pegel können individuell aus **Live**, **Max**, **Min**, **EQ** ausgewählt werden.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den oberen Parameter.

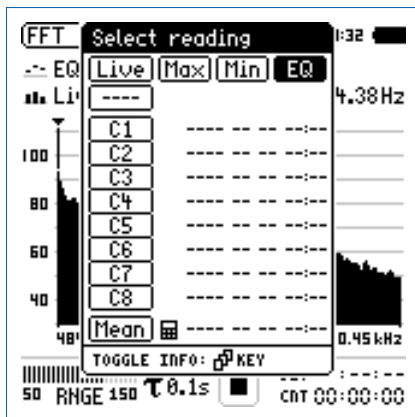


- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

Auswahl der oberen/unteren Messparameter

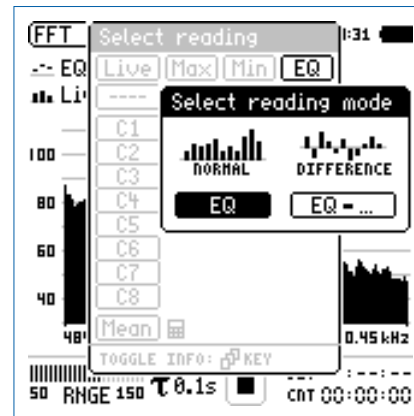
👍 Das Fenster **Select reading** erscheint.

- Wählen Sie den zeitlich-gemittelten Parameter **EQ**. Alle verfügbare Pegel sind Z-gewichtet (= keine Gewichtung).




- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.

👍 Das Fenster **Select reading mode** erscheint.







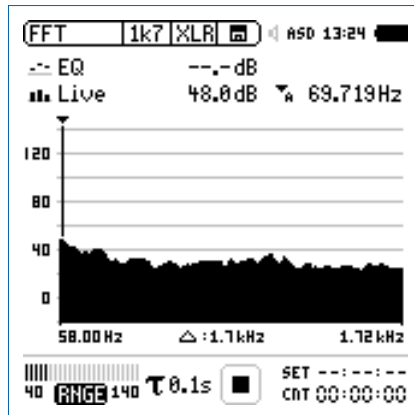
- Wählen Sie **EQ** zur normalen absoluten Messwertanzeige.
- Folgen Sie derselben Anleitung und wählen als unteren Parameter **Live**.




Alle mit ---- angezeigten Schallpegel werden ermittelt und angezeigt, sobald die Starttaste  gedrückt wird und der Messmodus beginnt.

Pegelbereich auswählen

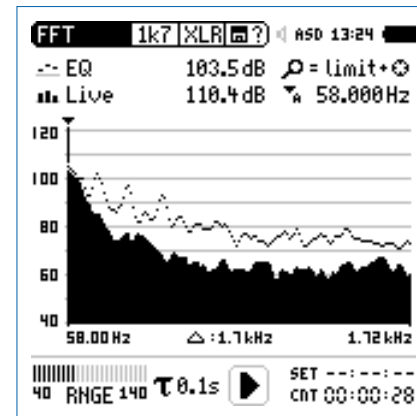
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **RNGE** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den kleinsten möglichen Pegelbereich entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels und drücken die Enter-Taste .




Messung starten und beenden

- Der XL2-TA ist bereit zur FFT-Analyse der Schallpegel **EQ** und **Live**. Alle verfügbare Pegel sind Z-gewichtet (= keine Gewichtung).
- Drücken Sie die Starttaste .

Die Messstatusanzeige schaltet auf Messung läuft. Die Werte EQ und Live werden im Spektrum angezeigt. Der Messzeitzähler läuft.

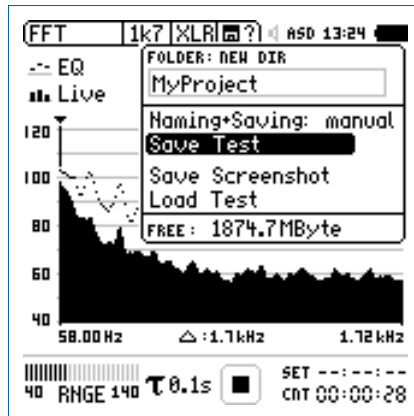



- Nach Ablauf der gewünschten Messzeit drücken Sie die Stoptaste .

Speichern der Messergebnisse

- Wählen Sie mit dem Drehrad  das Speichermenü  und drücken die Enter-Taste .

👉 Das Speichermenü wird geöffnet.



- Bestätigen Sie **Save Test** mit der Enter-Taste ; der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert, alternativ wählen Sie zum Speichern der XL2-Anzeige den Parameter **Save Screenshot**.

👉 Sie haben die Messung erfolgreich beendet.

Referenzkurven speichern und Toleranzbänder erstellen

Die Option „Spektrale Grenzwerte“ erweitert die Funktionalität des XL2-TA Akustik-Analysators für die Aufnahme von Referenzkurven, relativen Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement für die **FFT** Analyse und der hochauflösenden **1/12 Oct + Tol** Spektralmessung.

Features:

- Speichert Referenzspektren im Messgerät
- Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
- Umfangreiches Toleranzmanagement
- Erzeugt Toleranzbänder basierend auf gespeicherte Referenzspektren für Gut/Schlecht-Messungen
- Export und Import von Toleranzdateien und Referenzspektren
- Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
- Hochauflösende Zoom-FFT in bis zu 0.4 Hz Schritten von 5 Hz - 20 kHz

Diese Funktionen sind im Kapitel „Referenzen + Toleranzen“ in dieser Anleitung beschrieben.

Nachhall RT60

Der XL2-TA misst die RT60 Nachhallzeit in den Oktavbändern 63 Hz - 8 kHz mit der Schröder-Rückwärtsintegration. Die RT60 Messung entspricht der Norm ISO 3382. Als Testsignal dient eine Impulsschallquelle oder getaktetes rosa Rauschen.

Was ist Nachhallzeit RT60?

Die Nachhallzeit RT60 ist diejenige Zeit, während der ein Schallpegel in einem Raum um 60 dB abfällt, nachdem das akustische Testsignal gestoppt wird. Zur einfachen praktischen Ausführung dieser Messung spezifiziert der Standard ISO3282

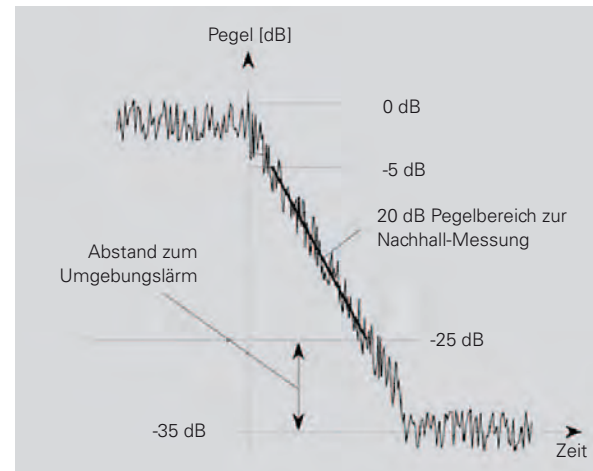
- Die Messung eines 20 dB Pegelabfalls multipliziert mit 3.
- Die Anzeige der Nachhallzeit RT60 als Messergebnis T20.

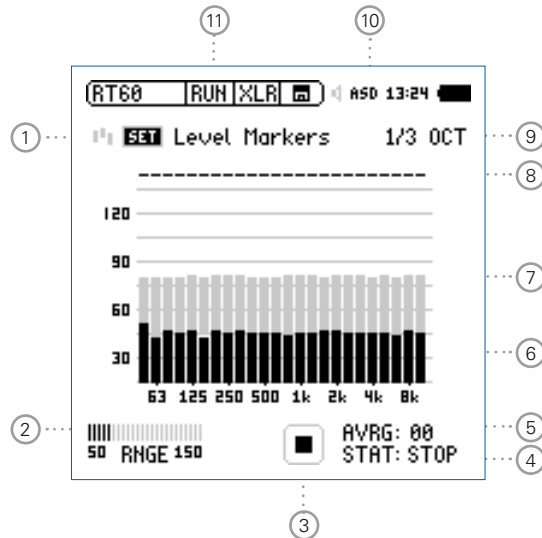
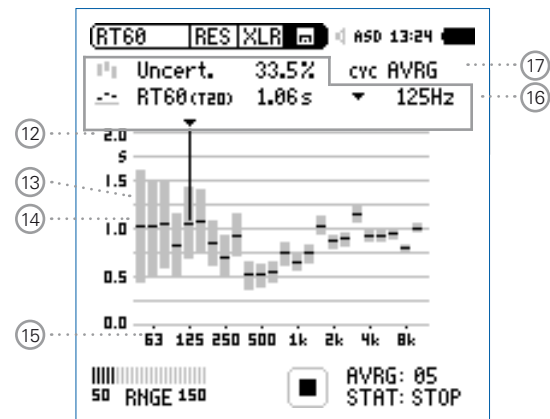
$$RT60 (T20) = 3 \times \text{Abfallzeit von 20 dB}$$

Im Detail basiert die Nachhallzeit RT60 auf einer linearen Regression der kleinsten Quadrate der gemessenen Abklingkurve von -5 dB bis -25 dB. Dabei genügt für die Messung bereits ein geringerer dynamischer Messbereich von ~35 dB über dem Umgebungslärm in jedem einzelnen Frequenzband.

Falls die RT60 kurz ist (z.B. < 0.3 Sekunden), dann wird der Raum als akustisch „tot“ bezeichnet; z.B. ein Raum mit dickem Teppich, Vorhängen und gepolsterte Möbel.

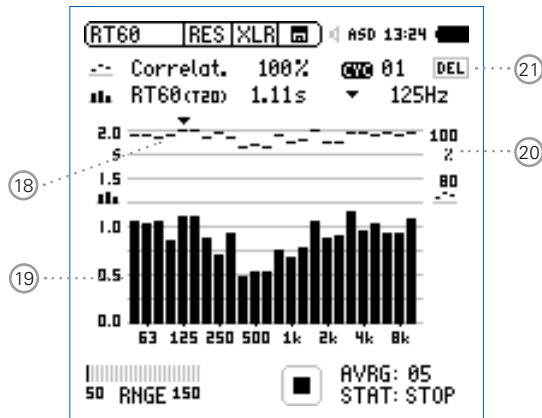
Falls die RT60 lang ist (z.B. > 2 Sekunden), dann hat der Raum eine echohafte Akustik; z.B. ein grosser, leerer Raum mit glatten Wänden, Decken, Fliesenboden und viel Glasfenstern.



RT60-Startseite **Run**RT60-Messergebnis **Res**



RT60-Zyklus-Messergebnis

Res



① Messung des Umgebungsspektrums

Vor der Nachhallzeitmessung wird das aktuelle akustische Spektrum des Umgebungslärms aufgenommen. Damit wird der nötige Pegel des RT60-Messsignales definiert.

- Zur Messung des Ruhespektrums wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **SET** und drücken die Enter-Taste .

 Der benötigte RT60-Messpegel erscheint in grauen Balken individuell für jedes Frequenzband.

② Pegelbereich

Sie können zwischen dem niederen, mittleren und oberen Pegelbereich wählen. Der genaue individuelle Pegelbereich wird abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons definiert.

③ Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist. Während einer laufenden Messung sind verschiedene Einstellungen fixiert, z.B. der Pegelbereich und die vordefinierte Messzeit.



④ Messstatus STAT

Anzeige des aktuellen Messstatus. Die folgenden Statusanzeigen können während der RT60-Messung auftreten.

ARMED Die RT60-Messung wartet auf das Triggersignal. Das Testsignal muss den Messpegel mindestens bei einem Frequenzband kurzzeitig überschreiten, dann wird die RT60-Messung automatisch ausgelöst.

NOISE Messsignal überschreitet den Messpegel.

DECAY Aktuell wird die RT60-Messung durchgeführt.

PAUSE Die RT60-Messung wurde unterbrochen mit der Pause-Taste . Zur Fortsetzung der Messung drücken Sie die Pause-Taste .

STOP Derzeit wird keine RT60-Messung durchgeführt bzw. die Messung wurde abgeschlossen und die Messwerte können nun gespeichert oder analysiert werden.

⑤ Anzahl der Messzyklen AVR_G



Zählt die durchgeführten RT60-Messzyklen. Der XL2-TA berechnet das RT60-Messergebnis aus der Mittelung der einzelnen Messmodusresultate.

⑥ Aktuelles Echtzeitspektrum

Die schwarzen Säulen zeigen das aktuelle akustische Umgebungsspektrum an. Zur RT60-Messung muss das Messsignal mindestens den grau markierten Messpegel überschreiten.

⑦ Messpegel

Die grauen Säulen zeigen den benötigten Schallpegel in individuellen Frequenzbändern an. Dieser Pegel muss minimal kurzzeitig überschritten werden um die RT60-Messung automatisch auszulösen. Die graue Säulen haben eine Höhe von 35dB und werden wie folgt eingestellt

- Zur Messung des Ruhespektrums wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **SET** und drücken die Enter-Taste .

⑧ Bestätigungsanzeige der Frequenzbänder

Anzeige einer erfolgreich durchgeführten RT60-Messung im individuellen Oktavband.

9 Spektralauflösung

Der XL2-TA misst die Nachhallzeit RT60 in Terzband oder Oktavband-Auflösung.

10 Phantomspeisung

48V Der XL2-TA liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

ASD Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

11 Seitenwahl RT60

Wählen Sie zwischen der RT60-Startseite oder der Messergebnisseiten.

Run

RT60-Startseite


Res

RT60-Messwertanzeige; mit der Auswahl **17** können Sie zwischen dem gemittelten Messwert aller Messzyklen und den individuellen Ergebnissen jedes einzelnen Messmodus wählen.

AVRG gemitteltes RT60-Messergebnis

CYC xx RT60-Zyklusmessergebnis

Last Letztes RT60-Zyklusmessergebnis

Mit der Seiten-Taste  können Sie direkt zwischen den zwei RT60-Seiten wählen.

12 Y-Achse Nachhallzeit

Nachhallzeit in Sekunden mit automatischer Skalierung.


13 Unsicherheitsfaktor in %


(Anzeige beim gemittelten RT60-Messergebnis **AVRG**)
Der Messgenauigkeitsfaktor hängt von der gemessenen Nachhallzeit, Anzahl der Messzyklen und der Bandbreite des einzelnen Frequenzbandes ab.

Dadurch zeigen niedrigere Frequenzbänder einen niedrigeren Unsicherheitsfaktor an. Weiteres wird der Unsicherheitsfaktor kleiner umso mehr Messzyklen durchgeführt werden. Der typische Messgenauigkeitsfaktor liegt zwischen 0 - 20% (vgl. Details im Standard ISO 3382). Die Anzahl der Messzyklen wird mit ⑤ angezeigt.

⑭ RT60-Messergebnis (AVRG)

Das RT60-Messergebnis und der Unsicherheitsfaktor werden direkt graphisch angezeigt ⑬. (RT60-Messwertanzeige= **AVRG**)

 Unsicherheitsfaktor, mehr Details sind in ⑬ beschrieben.

 RT60-Messergebnis

⑮ X-Achse

RT60-Oktavbänder 63 Hz - 8 kHz




⑯ Individuelles RT60-Messergebnis

Wählen Sie das Frequenzband und lesen hier die folgenden numerischen Messergebnisse ab:

- Unsicherheitsfaktor in % oder Korrelation in %.
- Nachhallzeit RT60 des ausgewählten Frequenzbandes.

⑰ Auswahl der Messwertanzeige

Mit dem XL2-TA können wiederholende Nachhallmessungen innerhalb einer Messsequenz durchgeführt werden. Der Mittelwert aller einzelnen Messzyklen wird automatisch berechnet.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **CYC** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  die gewünschte Messwertanzeige.

Last **Letztes Messergebnis**

Zeigt Messergebnis des letzten Messmodus an.

xx **Individuelles Messmodusresultat**

Die einzelnen sequentiell durchgeführten Nachhallmessungen erhalten den Namen **CYC xx**. Dabei ist **xx** eine automatisch steigende Zahl beginnend von eins.

AVRG **Gemittelte RT60-Nachhallzeit**

Der RT60-Mittelwert aller gespeicherten Messzyklen wird berechnet und angezeigt.


18 Korrelationsfaktor in %

(wird bei den einzelnen **CYCxx** Messwerten angezeigt)
Der Korrelationsfaktor zeigt die Linearität des abfallenden Schallpegels an. Ein idealer abfallender Schallpegel entspricht einem Korrelationsfaktor von 100%. In der Praxis typische Werte sind 80 - 100%.

19 Messergebnis des einzelnen Messmodus

Der XL2-TA zeigt die gemessene Nachhallzeit des einzelnen Messmodus und den Korrelationsfaktor 18 an. (RT60-Messwertanzeige 17 = **CYCxx** oder **Last**)

 Korrelationsfaktor 18



 Nachhallzeit des einzelnen Messmodus

20 Y-Achse Korrelationsfaktor

Die rechte Y-Achse zeigt den Korrelationsfaktor an. Hierzu muss die Auswahl 17 auf **CYC xx** oder **Last** sein.

21 Einzelner Messmodus löschen

Einzelne Messzyklen können gelöscht werden. Die Nachhallzeit wird aus den verbleibenden Messzyklen gemittelt:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **DEL**.
- Drücken Sie Enter-Taste .



Testsignal

Die Testsignalquelle soll so gut wie möglich omni-direktional sein.

Als Testsignal dient eine Impulsschallquelle oder getaktetes rosa Rauschen.

- Getaktetes rosa Rauschen
Getaktete rosa Rauschsignale mit unterschiedlichen Taktzeiten sind auf der beigelegten NTi Audio Test CD oder mit dem Minirator verfügbar.
- Impulsschallquelle
Als Messsignal kann eine Impulsschallquelle, wie z.B. eine Starterpistole verwendet werden.


Mehrere einzelne Messungen können in einer Messsequenz verbunden werden; der XL2-TA berechnet automatisch die durchschnittliche Nachhallzeit der gesamten Messsequenz. Der Unsicherheitsfaktor wird ab mindestens drei Messungen angezeigt.

RT60-Messung in der Anwendung

Testsignal: Rosa Rauschen


Der Testraum soll mit einem omni-direktionalen Kugel-Lautsprecher mit rosa Rauschen beschallt werden. Der Raum wird solange beschallt werden bis die reflektierte Schallenergie den ganzen Raum „füllt“. Als einfache Regel kann das rosa Rauschen gleichlange wie die zu erwartenden Nachhallzeit RT60 eingeschaltet werden. Im Zweifelsfall verwenden Sie z.B. ein rosa Rauschen mit 5 Sekunden ein / 5 Sekunden aus. Dieses Testsignal wird z.B. vom Minirator MR-PRO oder der Test CD zur Verfügung gestellt. Der XL2-TA triggert auf das rosa Rauschen und misst die Nachhallzeit automatisch.


Testsignal: Impuls


Der Testraum wird mit einer Impulsschallquelle, wie z.B. einem Starterpistolenschuss beschallt. Der XL2-TA triggert auf den Impuls und misst die Nachhallzeit RT60 automatisch. Für weitere Messungen warten Sie solange bis der XL2-TA Messstatus  **ARMED** anzeigt.

Testvorbereitungen

Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2-TA an.
- Schalten Sie den XL2-TA mit der Ein-/Austaste  ein.

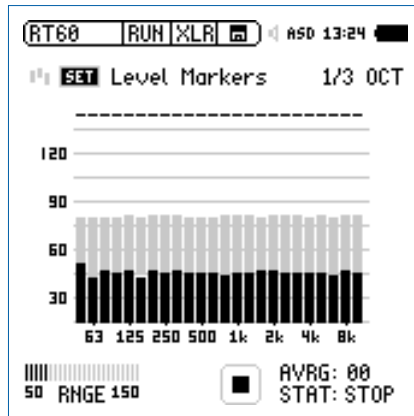
 Die **48 V** Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf **ASD**. Der XL2-TA ist bereit für akustische Messungen.

- Positionieren Sie den XL2-TA am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie in der Messfunktion **RT60** mit der Seitentaste  die Startseite für die RT60-Messung aus.
- Bereiten Sie die Messumgebung vor, z.B. reduzieren Sie den Umgebungslärm auf ein mögliches Minimum.

Einstellung der Pegelmarkierungen

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **SET** und drücken die Enter-Taste .

👍 Der XL2-TA misst das Umgebungsspektrum und die grauen Pegelmarkierungen werden gesetzt.

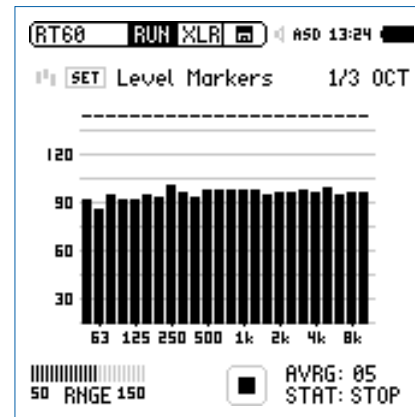


Vor der Nachhallmessung

- Schützen Sie Ihr Gehör vor lauten Schallpegeln während der folgenden Nachhallmessungen.


Testsignal: Rosa Rauschen

- Schalten Sie ein rosa Rauschsignal an, dessen Intervallzeit auf den Raum angepasst ist (grosse Räume haben längere Intervallzeit). Starten Sie mit einem niedrigen Schallpegel.
- Erhöhen Sie nun den Testpegel so lange, bis er in allen Bändern über der grauen Pegelmarkierung liegt. Mit einem Equalizer können einzelne Bänder verstärkt werden.



- Schalten Sie das Testsignal wieder aus.

Nachhallmessung starten

- Drücken Sie die Starttaste . Die Statusanzeige schaltet auf **ARMED**.
- Schalten Sie das getaktete rosa Rauschen ein oder schiessen mit der Starterpistole.
- Das aktuelle Schallspektrum, dargestellt in schwarzen Frequenzbändern, muss die grauen Pegelmarkierungen übersteigen.





Weiterführung der Messung

Testsignal: Rosa Rauschen

In den Pausen zwischen dem rosa Rauschen muss das aktuelle Schallspektrum unter die graue Pegelmarkierung absinken. Um eine arithmetische Mittelung der Messergebnisse zu ermöglichen, führen Sie mindestens drei Messzyklen durch. Mit der Anzahl der Messzyklen wird der Unsicherheitsfaktor kleiner.



Testsignal: Impuls

- Drücken Sie die Pausetaste , damit wird die Nachhallmessung unterbrochen.
- Bereiten Sie das nächste Impulssignal vor, z.B. Pistolenschuss.
- Drücken Sie die Starttaste , die Messreihe wird weitergeführt; der XL2-TA wartet auf das nächste Impulsereignis.
- Feuern Sie einen Schuss ab.



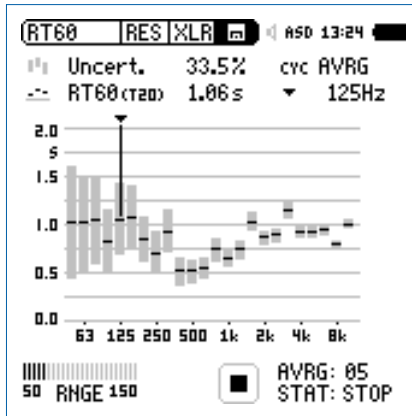
- Die Nachhallzeit wird berechnet sobald das aktuelle Schallspektrum wieder unter die grauen Pegelmarkierungen in den einzelnen Oktavbändern gefallen ist.
- Falls die Nachhallmessung erfolgreich durchgeführt wurde erscheint in den einzelnen Oktavbändern die Bestätigungsanzeige.

Messung beenden und Messwerte ablesen

- Drücken Sie die Stopp-Taste .
- Falls ein getaktetes rosa Rauschen verwendet wurde, kann das Testsignal abgeschaltet werden.
- Wählen Sie mit der Seitentaste  die Messergebnisseite aus.



Die detaillierten RT60-Messresultate (x.xx Sekunden pro Oktavband) und der Unsicherheitsfaktor in % werden gleichzeitig angezeigt.

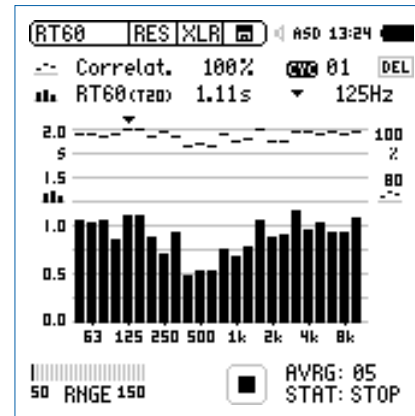


Individuelle Messmoduswerte ablesen

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **CYC** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie das individuelle Messmodusergebnis aus.



Die detaillierten RT60-Messresultate (x.xx Sekunden pro Oktavband) und der Korrelationsfaktor in % werden gleichzeitig angezeigt.



Die Nachhallzeit wurde erfolgreich ermittelt.

Fehleranzeigen

Sollten während der RT60-Messung Probleme auftauchen, dann zeigt der XL2-TA verschiedene Fehlermeldungen an. Solche ungültige Messungen werden bei der Mittelungsberechnung für die RT60 nicht berücksichtigt.

- **LOW LEVEL**

D.h. „zu niedriger Testsignal-Pegel“; erhöhen Sie den Pegel des rosa Rauschens um sicherzustellen, dass er die obere Testmarkierung übertrifft oder wählen Sie ein RT60 Testsignal mit längerer Intervallzeit.

- **CORR<70%**

Unzuverlässige Messung, Korrelationsfaktor ist kleiner als 70%.

- **T>18S**

Die gemessene Nachhallzeit RT60 übersteigt das maximale Zeitlimit von 18 Sekunden. Dies wird typischerweise von einer falschen Messbereichswahl oder störenden Umgebungslärm verursacht. Prüfen Sie die Messbereichseinstellung, wiederholen die Einstellung der Pegelmarkierungen und starten nochmals die Messung.

Polarität

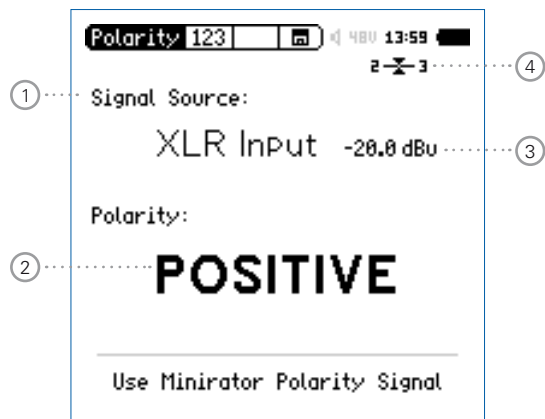
Die Polaritätsfunktion misst die Polarität einzelner Lautsprecher, Lautsprecherboxen und elektrischer Signale. Hierzu wird das Polaritätstestsignal von der NTi Audio Test CD oder dem Minirator zur Verfügung gestellt. Die Polaritätsmessung sichert beste Klangqualität z.B. bei Stereo-Anwendungen.

Die Polarität eines Lautsprechers oder einer Lautsprecherbox kann sich mit der Frequenz ändern, wie z.B. mit einem Basslautsprecher, Mitteltöner und Hochtöner montiert in einer Lautsprecherbox. Deshalb bietet der XL2-TA eine zusätzliche Polaritätsmessung individueller Oktavbänder von 125 Hz - 8 kHz. Dies ermöglicht eine detaillierte Analyse der Polarität versus Frequenzband.

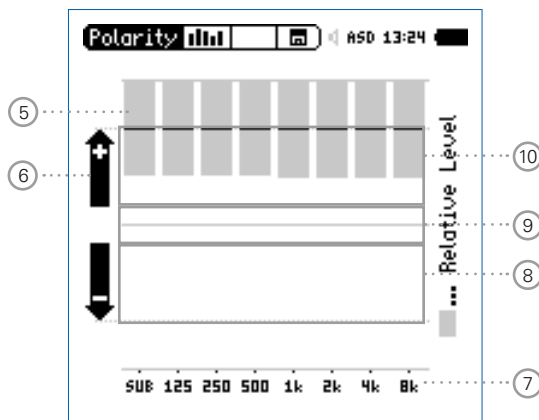


- Die Polaritätsmessung ist eine vereinfachte Messung möglicher komplexer Phasenverschiebungen im Audiosignal, die durch Crossovers oder dem Lautsprecher selbst verursacht werden können.
- Die Polarität der einzelnen Lautsprecher in einer Box kann unterschiedlich sein. Die Polarität ist ein Resultat des Designs.
- Die Polaritätsmessung prüft die richtige Verdrahtung gleicher Lautsprechersysteme.

Positive/Negativ-Ergebnis



Detailergebnis



XL2-Polaritätsergebnis bei einem
direkt angeschlossenen Minirator

① Auswahl des Eingangssignals

Wählen Sie das zu messende Eingangssignal aus.

- Wählen Sie den Parameter **Signal Source**.
- Drücken Sie die Enter-Taste und wählen

Voice Note Mic Das interne VoiceNote-Mikrofon wird für die Polaritätsmessung verwendet. Diese Einstellung schaltet den internen Lautsprecher aus.

XLR Input Messen Sie die Polarität eines Lautsprechers mit einem NTi Audio Messmikrofon oder eines am XLR-Eingang angeschlossenen elektrischen Signals.

RCA Input Messen Sie die Polarität eines am RCA-Eingang angeschlossenen elektrischen Signals.

② Polaritätsmessergebnis

Anzeige der Messergebnisse **POSITIVE**, **NEGATIVE** oder **???** (=nicht definiert). Zusätzlich leuchtet die Limit-Taste grün bei **POSITIVE** oder rot bei **NEGATIVE**.

③ Pegel RMS

Messwert des absoluten Eingangssignals in dBu, dBV oder Volt V.

④ Symmetrieanzeige

Zeigt für Audiosignale > -34 dBu die Symmetrie zwischen Pin 2 und Pin 3 am XLR-Eingang an.



Das Eingangssignal ist symmetrisch.



Das Eingangssignal ist unsymmetrisch.
(Pegel Pin 2 > Pin 3).



Das Eingangssignal ist unsymmetrisch.
(Pegel Pin 2 < Pin 3).

⑤ Relative Pegelanzeige

Der graue Bereich zeigt den gemessenen, relativen Pegel des individuellen Oktavbandes an. Das Oktavband mit dem höchsten relativen Pegel beeinflusst das Polaritätsmessergebnis **POSITIVE** / **NEGATIVE** am Meisten.

⑥ Polaritätsanzeige

- + Polarität des einzelnen Oktavbandes ist positiv. Das Polaritätsergebnis ist in der oberen Anzeigenhälfte, dem positiven Bereich.
- Polarität des einzelnen Oktavbandes ist negativ. Das Polaritätsergebnis ist in der unteren Anzeigenhälfte, dem negativen Bereich.

⑦ X-Achse

Sieben Oktavbänder mit Mittenfrequenzen von 125 Hz bis 8 kHz. **SUB** zeigt die Polarität von Subwoofern im Frequenzbereich < 100 Hz an.

⑧ Negativer Polaritätsbereich

Anzeigebereich für negative Polarität (-). Die schwarze Linie in der Mitte der relativen Pegelanzeige ⑤ zeigt die gemessene Polarität des Frequenzbandes an. Die gestrichelte Linie zeigt das untere Limit des negativen Anzeigebereiches an.

⑨ Keine Polaritätsanzeige (???)




Das Polaritätsergebnis dieses Frequenzbandes ist im Graubereich zwischen positiv und negativ, daher nicht genau definiert. Die Positiv/Negativ-Seite kann **???** anzeigen.

⑩ Positiver Polaritätsbereich

Anzeigebereich für positive Polarität (+). Die schwarze Linie in der Mitte der relativen Pegelanzeige ⑤ zeigt die gemessene Polarität des Frequenzbandes an. Die strichlierte Linie zeigt das obere Limit des positiven Anzeigebereiches an.

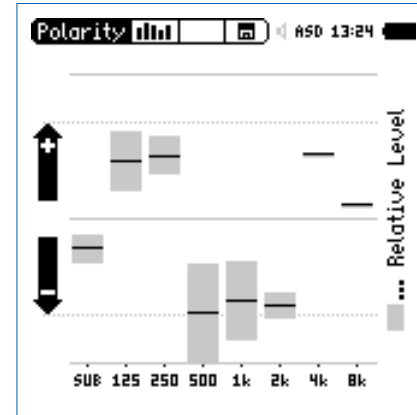
Polarität in der Anwendung

Die Polarität eines akustischen Signals kann mit dem internen VoiceNote-Mikrofon durchgeführt werden, somit wird kein NTi Audio Messmikrofon benötigt. Um ein gutes akustisches Stereobild zu erzeugen muss die Polarität des linken und rechten Lautsprechers gleich sein.

- Senden Sie das Polaritätsmesssignal vom Minirator an die linke Lautsprecherbox, bei passiven Systemen z.B. über einen Verstärker. Die rechte Box muss ausgeschaltet sein.
- Das Messsignal muss gut hörbar sein. Stellen Sie den Pegel hierzu am Minirator oder Verstärker ein.
- Schalten Sie den XL2-TA mit der Ein/Aus-Taste  ein.
- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **Signal Source** drücken die Enter-Taste  und wählen **Voice Note Mic**, somit wird das interne Mikrofon für die Polaritätsmessung verwendet.
- Messen Sie die Polarität der linken Lautsprecherbox und speichern den Screenshot im Speichermenü .
- Senden Sie das Polaritätsmesssignal vom Minirator an die rechte Lautsprecherbox und schalten die linke Box ab.
- Messen Sie die Polarität der rechten Lautsprecherbox.
- Vergleichen Sie beide Messergebnisse.



Die Polarität wurde erfolgreich gemessen.



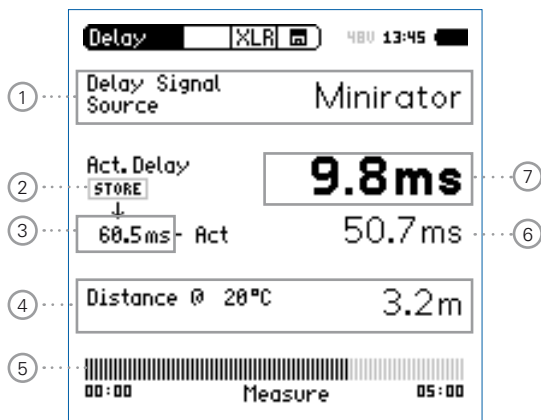
Das Messergebnis im Beispiel zeigt

- Subwoofer: Niedrige Energie, kein Sub
- Woofer: Positiv
- Mitteltöner: Negativ
- Hochtöner: Positiv (mit kleinem Pegel)

Der grösste Anteil der Messsignalenergie ist im Frequenzbereich des Mitteltöners, somit wird als gesamte Polarität der Lautsprecherbox **NEGATIVE** angegeben.

Laufzeit (Delay)

Die optimale Einstellung der akustischen Verzögerungszeit zwischen verschiedenen Lautsprechern - z.B. in Kirchen oder Vortragssälen - ist notwendig, damit die Zuhörer den Eindruck gewinnt, dass der Ton aus der Richtung des Vortragenden kommt und nicht etwa von den seitlichen Wandlautsprechern. Der XL2-TA misst die Laufzeit des akustischen Lautsprechersignals mit dem eingebauten VoiceNote-Mikrofon im Vergleich zu einem Referenzsignal, das vorab am RCA- oder XLR-Eingang angeschlossen wird. Die einzustellende Verzögerung zwischen den Lautsprechern zeigt der XL2-TA direkt an. Als Testsignal dient ein schnelles Sweep-Testsignal, das mit der NTi Audio Test CD oder dem Minirator MR-PRO, MR2 verfügbar ist.



① Signalquelle

Wählen Sie die Signalquelle für die Laufzeitmessung.

CD Player Verwenden Sie die beigelegte NTi Audio Test CD; diese Einstellung impliziert, dass die Delaymessung ohne angeschlossenes Synchronisationssignal für 100 Sekunden durchgeführt werden kann, dann muss der XL2-TA wieder zum Messsignal synchronisiert werden.

Minirator Aufgrund der bekannten hohen Genauigkeit des Minirator MR-PRO oder MR2 muss der XL2-TA nur alle 300 Sekunden zum Messsignal synchronisiert werden (= 5 Minuten). Somit bleibt mehr Zeit für die kabellose Laufzeitmessung.

② Store

Die Store-Taste speichert die aktuelle Laufzeit ⑦ des Referenzlautsprechers.

③ Referenz-Laufzeit

Individuelle gespeicherte Laufzeit von z.B. Lautsprecher A, wie im Kapitel „Laufzeit in der Anwendung“ beschrieben.

④ Berechneter Abstand

Abstand zum Lautsprecher in Meter oder Fuss basierend auf die einzustellende aktuelle Temperatur in °C oder °F.

⑤ Synchronisationsanzeige

Die automatische Synchronisation ermöglicht Laufzeitmessungen ohne angeschlossenes Referenzsignal. Diese Messzeit ist 100 Sekunden bei der Verwendung der NTi Audio Test CD oder 300 Sekunden mit einem Minirator MR-PRO oder MR2. Der Bargraph zeigt kontinuierlich die verbleibende Zeit bis zur nächsten Synchronisation an.

⑥ Berechneter Laufzeitunterschied: Store - Actual

Der XL2-TA berechnet den Laufzeitunterschied zwischen einer abgespeicherten Referenzlaufzeit von Lautsprecher A und der aktuellen Laufzeit zu Lautsprecher B an. Die Details hierzu werden auf der nächsten Seite gezeigt. Dieser Laufzeitunterschied zusammen mit ca. 5 ms Reserve kann direkt zur Einstellung von Delay-Lines verwendet werden.

⑦ Aktuelle Laufzeit

Aktuelle gemessene Laufzeit des akustischen Signals in Bezug auf das elektrische Referenzsignal.



Delaytest verwendet VoiceNote-Mikrofon

Der XL2-TA verwendet das interne VoiceNote-Mikrofon zur Messung der akustischen Laufzeit. Entfernen Sie zur Laufzeitmessung jegliche andere Messmikrofone vom XL2.

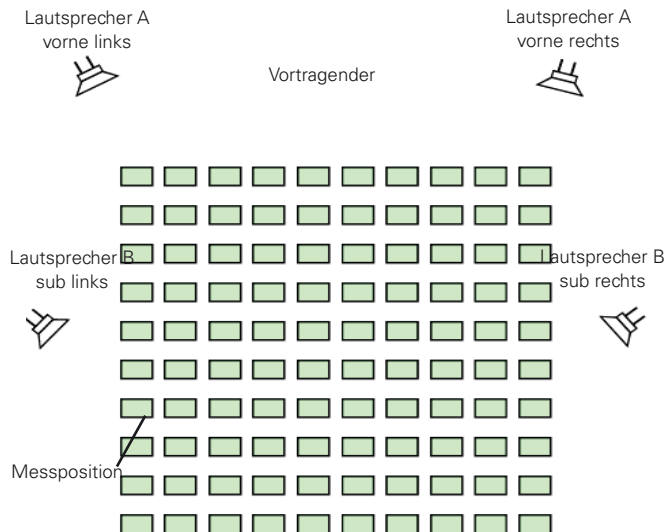


Interner Lautsprecher

Um Messfehler zu verhindern ist der interne Lautsprecher bei der Laufzeitmessung ausgeschaltet. Der Kopfhörerausgang ist aktiv.

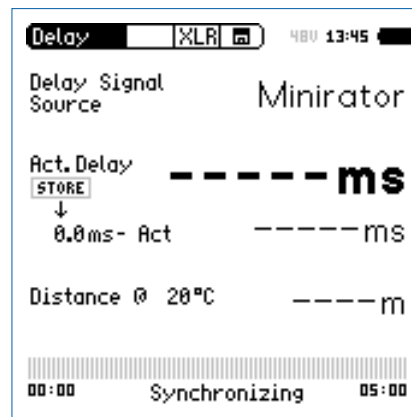
Laufzeitmessung in der Anwendung

Bei der Laufzeitmessung wird der zeitliche Unterschied zwischen dem elektrischen Referenzsignal und dem vom Voice-Note-Mikrofon aufgenommenen akustischen Signal ermittelt. In diesem Beispiel messen wir die benötigte Verzögerung des Lautsprechers B im Vergleich zum Lautsprecher A im Auditorium.

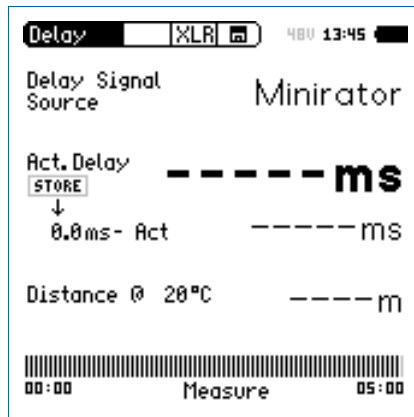


Messvorbereitungen

- Starten Sie das Delay-Messsignal. Die folgenden Signalquellen bieten das Delay-Signal:
 - NTi Audio Test CD
 - Minirator für analoge Audiosysteme
 - Digirator DR2 für digitale oder DOLBY/DTS Systeme.
- Verbinden Sie das Delay-Messsignal elektrisch an den RCA- oder XLR-Eingang des XL2. Das Signal kann z.B. von einem Mischpult eingeschleift werden.
- Wählen Sie in der oberen XL2-Menüzeile den verwendeten Eingang aus (XLR oder RCA).
- Zur genauen Messabstand-Anzeige in Meter oder Fuss stellen Sie die aktuelle Temperatur ein.



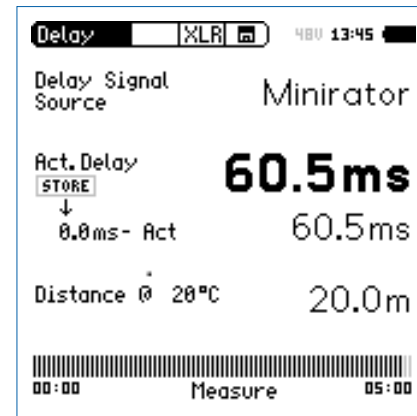
- Warten Sie einige Sekunden, bis sich die Balkenanzeige vollständig gefüllt hat (d.h. bis sich das Gerät auf das elektrische Referenzsignal synchronisiert hat).



- Entfernen Sie das Kabel vom XL2. Nun können Sie sich zur Laufzeitmessung frei im Auditorium bewegen. Diese Messzeit ist 100 Sekunden bei der Verwendung der NTi Audio Test CD oder 300 Sekunden mit einem Minirator MR-PRO oder MR2. Der Bargraph zeigt kontinuierlich die verbleibende Zeit bis zur nächsten Synchronisation an.


Laufzeit des Referenzlautsprechers A

- Schalten Sie nur den Lautsprecher A ein. Lautsprecher B muss ausgeschaltet sein.
- Messen Sie von der angezeigten Position die akustische Laufzeit zum Lautsprecher A. Diese Position ist am nächsten zum Lautsprecher B somit die gefährlichste Position im Auditorium für eine falsche Richtungscharakteristik. Der XL2-TA verwendet das interne VoiceNote-Mikrofon für die akustische Laufzeit.



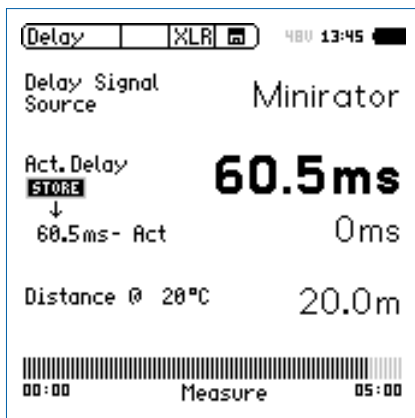
- 👍 Der XL2-TA misst die akustische Laufzeit vom Messpunkt zum Lautsprecher A in Millisekunden.

Referenzwert speichern

- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **0.0 ms** unter **Act. Delay** und drücken die Enter-Taste .

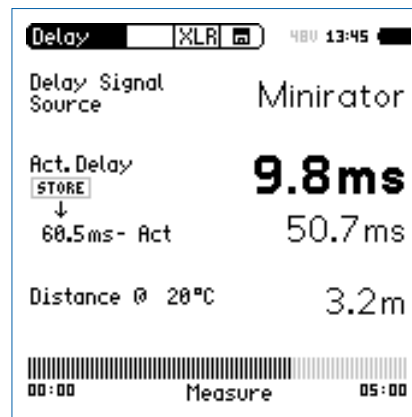
👍 Die Laufzeit zum Lautsprecher A wird als Referenz abgespeichert. Damit kann der XL2-TA den Laufzeitunterschied zwischen Lautsprecher A und B später anzeigen.

- Stoppen Sie das Laufzeitmesssignal zum Lautsprecher A.



Laufzeit des Lautsprechers B

- Schalten Sie nur den Lautsprecher B ein. Lautsprecher A muss ausgeschaltet sein.
- Messen Sie von der angezeigten Position die akustische Laufzeit zum Lautsprecher B. Der XL2-TA verwendet das interne VoiceNote-Mikrofon für die akustischen Laufzeit.



👍 Der XL2-TA misst die akustische Laufzeit vom Messpunkt zum Lautsprecher B in Millisekunden.

Automatische Differenzberechnung

- Der Laufzeitunterschied zwischen Lautsprecher A und B wird automatisch berechnet und unter der aktuellen Laufzeit zum Lautsprecher B angezeigt.

👍 Sie haben die Laufzeitmessung erfolgreich abgeschlossen.



Delaytest verwendet VoiceNote-Mikrofon

Der XL2-TA verwendet das interne VoiceNote-Mikrofon zur Messung der akustischen Laufzeit. Entfernen Sie zur Laufzeitmessung jegliche andere Messmikrofone vom XL2.

Messposition

Halten Sie den XL2-TA nicht zu nahe an schallharte Flächen wie z.B. eine Wand oder den Boden, da dadurch Reflektionen auftreten, welche die Messgenauigkeit beeinträchtigen können.



Interpretation des Messergebnisses

- Das Messresultat zeigt die Anzahl der Millisekunden an, um die das akustische Signal vom Lautsprecher A später an der Messposition ankommt als das akustische Signal vom Lautsprecher B. Das Audiosignal zum Lautsprecher B muss daher um mindestens diesen Laufzeitunterschied verzögert werden.
- Um eine gute Richtungswirkung für den Zuhörer am Messpunkt zu erhalten, empfehlen wir das Audiosignal zum Lautsprecher B um zusätzliche 5 ms zu verzögern, d.h. die Gesamtverzögerung des Audiosignal zum Lautsprecher B ist (5 ms + gemessener Laufzeitunterschied). Damit kommt an der Messposition zuerst der Schall von vorne an und erst 5 ms später der Schall vom Lautsprecher B, somit wird eine gute Richtungswirkung erzielt.

Abstand in Meter oder Fuss

Die Berechnung der Entfernung zum Lautsprecher basiert auf einer Schallgeschwindigkeit von 330 m/s und einer Temperatur von 0°C / 32°F. Für eine exakte Entfernungsangabe geben Sie die aktuelle Umgebungstemperatur ein.

1/12 Oktave + Toleranzen (optional)

Die Option „Spektrale Grenzwerte“ erweitert die Funktionalität des XL2-TA Akustik-Analysators mit einer 1/12 Oktav-Spektralmessung. Zusätzliche Features wie die Aufnahme von Referenzkurven, relative Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement für die **FFT** Analyse und der hochauflösenden **1/12 Oct + Tol** Spektralmessung bieten eine umfangreiche Funktionalität.

Features


- Hochauflösenden Spektralanalyse-Funktion „1/12 Oct + Tol“ mit wählbarer 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavauflösung
- Speichert Referenzspektren im Messgerät
- Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
- Umfangreiches Toleranzmanagement für Gut/Schlecht-Messungen mit Toleranzbändern basierend auf zuvor gespeicherten Referenzspektren
- Export und Import von Toleranz- und Capture-Dateien
- Anhören einzelner Frequenzbänder am Lautsprecher

Anwendungen

- PA-Verleih: Messung des Frequenzgangs der vom Kunden zurückerhaltenen Lautsprechern und Mikrofonen im Vergleich zu Referenzdaten, somit werden nur gute funktionierende Produkte zurück ans Lager für den nächsten Verleih gelegt.

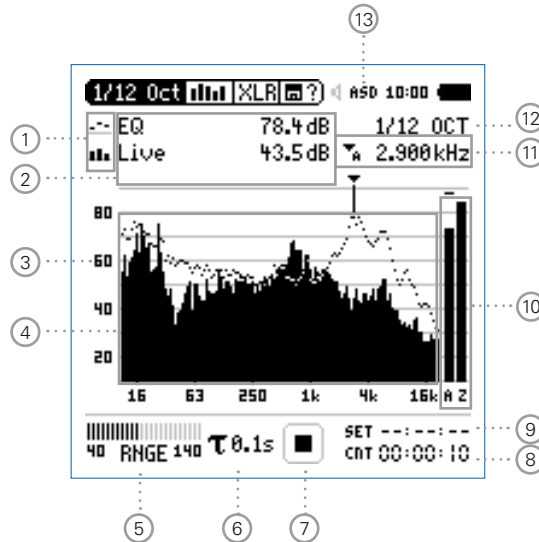
- Industrielle Qualitätsprüfung: Gut/Schlecht-Messung in der Produktionslinie oder im Service bei einer nach akustischen Kriterien durchgeführten Qualitätsprüfung, z.B. Motoren, Maschinen, Staubsauger, ...
- Kino: Vergleich des aktuellen Frequenzgangs mit dem idealen Frequenzgang der X-Kurve.

Toleranz-Management

Der XL2-TA kann alle Spektral-Messungen mit vordefinierten Toleranzkurven vergleichen. Toleranzverletzungen jedes Frequenzbandes werden deutlich im Spektrum markiert. Auch der Gesamtstatus der Toleranz wird über die zweifarbige LED  im Gerät visualisiert und über die I/O Schnittstelle zur Ansteuerung der externen Signalleuchte ausgegeben.

Referenzkurven mit Toleranzbändern können entweder als txt-Dateien importiert, oder aus gespeicherten Kurven abgeleitet werden. Der XL2-TA bietet die folgenden Möglichkeiten zur Berechnung des Toleranzbandes

- einer einzelnen Referenzkurve (=Capture)
- manuell erzeugten txt-Dateien am Computer
- dem Durchschnitt mehrerer gespeicherter Referenzkurven (=Capture)
- den Min/Max-Werten mehrerer gespeicherter Referenzkurven (=Capture)



① Resultat-Symbol / Referenz- und Toleranzmodus

Dieses Feld bietet zwei Funktionen:

- Symbol für die Messwertanzeige ②



Oberer Parameter als Linie.



Unterer Parameter als Bargraph.

- Referenz- und Toleranzmodus

Die gemessenen Spektren können als Referenzkurve (=Capture) C1 - C8 gespeichert werden für

- Einen Vergleich des Messergebnisses mit einer Referenzkurve in relativ oder absoluter Anzeige.
- Oder zur Erzeugung von Toleranzbändern basierend auf einem gespeicherte Referenzspektrum für Gut/Schlecht-Messungen.

Capture EQ

Speichert oberen Parameter

Capture Live

Speichert unteren Parameter

Manage captures

Ermöglicht Referenzspektren umzubenennen, löschen und auf die SD-Karte zu exportieren und von der SD-Karte zu importieren.

Start tolerance mode Startet den Toleranzmodus für Gut/Schlecht-Messungen indem das aktuelle Messergebnis mit einem Toleranzband verglichen wird.

② Messwertanzeige

Aktuelle Messwertanzeige des im Spektrum ausgewählten Frequenzbandes. Zwei der Messwerte **Live, Max, Min, EQ** oder Referenzspektren können gleichzeitig angezeigt werden.








Oberer Parameter als Linie.



Unterer Parameter als Bargraph.

③ Y-Skala

- Wählen Sie mit dem Cursor die Y-Skala und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit den Drehrad  zwischen den Zoomfaktoren **20, 10, 5, 2.5 dB/div**.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .
- Verschieben Sie die Y-Achse mit den Drehrad  nach oben oder unten.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

④ Spektrum

Graphische Anzeige des Spektrums der ausgewählten Messwerte.

⑤ Pegelbereich (Range)

Um den grossen Dynamikbereich möglicher Eingangssignale abzudecken verfügt der XL2-TA über drei Pegelbereiche. Der XL2-TA wählt die Grenzen der Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons. Bei einer Sensitivität von $S=20\text{mV/Pa}$ ergeben sich beispielsweise die folgenden Pegelbereiche:

- Unterer Pegelbereich: 10 - 110 dB SPL
- Mittleren Pegelbereich: 30 - 130 dB SPL
- Oberer Pegelbereich: 50 - 150 dB SPL

Wählen Sie kleinsten möglichen den Pegelbereich des XL2-TA entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels, z.B. falls der zu erwartende Messpegel unter 110 dB bleiben wird, wählen Sie den untersten Pegelbereich 10 - 110 dB SPL.

⑥ Zeitbewertung

Auswahl der Zeitbewertung 0.1, 0.2, 0.5 und 1.0 Sekunden.

Anwendung:

Kurze Zeit- Gewichtung	Hochauflösend in der Zeit mit minimaler Mittelung.
---------------------------	---

Lange Zeit- Gewichtung	Niedere Auflösung in der Zeit mit besse- rer Mittelung.
---------------------------	--

⑦ Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist. Während einer laufenden Messung sind verschiedene Einstellungen fixiert, z.B. der Pegelbereich und die vordefinierte Messzeit.

Bei Gut/Schlecht-Messungen mit der Option Spektrale Grenzwerte kann die Messstatusanzeige **A** für einen vordefinierten automatischen Pegeltrigger anzeigen.



⑧ Messzeitzähler

Aktuelle Messzeit in Stunden:Minuten:Sekunden. Weiteres unterstützt der Messzeitzähler die verschiedenen Messzyklenarten: kontinuierlich und einmalig.



Messmodus: Kontinuierlich


(typische Standardeinstellung)

Nach dem Drücken der Starttaste  werden alle Messwerte kontinuierlich aufgenommen bis die Stoptaste  gedrückt wird. Der Messzeitzähler zeigt die gesamte Messdauer an.



Messmodus: Einmalig

Stoppt die Messung automatisch nach der voreingestellten Messzeit.

- Definieren Sie zuerst die Messzeit.
- Starten Sie die Messung mit .

⑨ Messdauer

Einstellung der Messdauer für einmalige und wiederholende Messungen.

10 Breitband-Messwerte

Auswahl der angezeigten Breitbandpegel:

- A** Breitbandpegel mit A-Frequenzbewertung
- C** Breitbandpegel mit C-Frequenzbewertung
- Z** Breitbandpegel ohne Frequenzbewertung
- keine Anzeige




11 Frequenzanzeige

Sie können die Pegel jedes angezeigten Frequenzbandes mit dem Cursor ablesen.

Wählen Sie zwischen den folgenden Einstellungen:



Der Cursor folgt automatisch dem höchsten Pegel, z.B. um Rückkopplungsfrequenzen bei Live Sound-Anwendungen sofort zu erkennen.




- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Nun können Sie die Pegelwerte individueller Frequenzen ablesen.
- Drücken Sie die Enter-Taste  um wieder zurück in den Auto-Modus zu gelangen.



Der Cursor springt zur Frequenz mit dem höchsten Pegel.







Sie können den Cursor manuell auf eine Frequenz fixieren, sodass die angezeigten Messwerte den Pegeln dieser Frequenz entsprechen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  die Frequenz.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Wählen Sie das gewünschte Frequenzband aus.
- Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der Enter-Taste .

12 Oktavbandauflösung

Einstellung der Oktavbandauflösung 1/1, 1/3, 1/6 oder 1/12:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **12**.
- Drücken Sie die Enter-Taste  um das Auswahlfenster zu öffnen
- Wählen Sie mit dem Drehrad  eine der Einstellungen von **1/1 OCT**, **1/3 OCT**, **1/6 OCT** oder **1/12 OCT**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

13 Phantomspeisung




48V Der XL2-TA liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

ASD Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

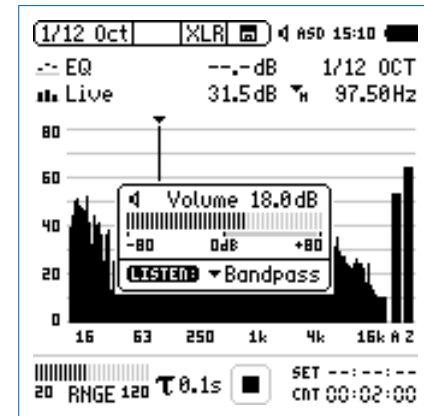
48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

Anhören eines einzelnen Frequenzbandes

Das ausgewählte Frequenzband des Messsignals kann am internen Lautsprecher oder Kopfhörerausgang angehört werden.


- Drücken Sie kurz die Lautsprechertaste  und halten diese gedrückt. Das Fenster „Volume“ wird angezeigt.
- Halten Sie die Lautsprechertaste  gedrückt und drücken gleichzeitig die Enter-Taste .

 Das Frequenzbandhören ist aktiviert.



1/12 Oktave - in der Anwendung

Testvorbereitungen

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2-TA an.
- Schalten Sie den XL2-TA mit der Ein-/Austaste  ein.

👍 Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2-TA ist **bereit** für akustische Messungen.

- Positionieren Sie den XL2-TA am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie die Messfunktion **1/12 Oct + Tol.**

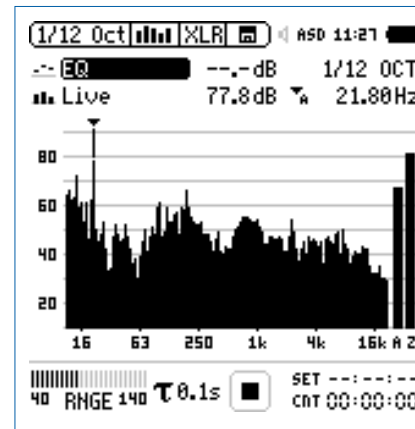


Der XL2-TA misst die angezeigten Breitbandwerte und Spektralwerte gleichzeitig und speichert die Messergebnisse auf der SD-Karte.

Konfiguration

Der XL2-TA zeigt zwei Spektren gleichzeitig an. Die zu messenden Pegel können individuell aus **Live**, **Max**, **Min**, **EQ** ausgewählt werden.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den oberen Parameter.

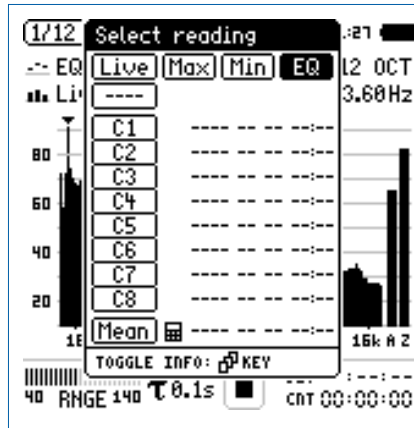


- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

Auswahl der oberen/unteren Messparameter

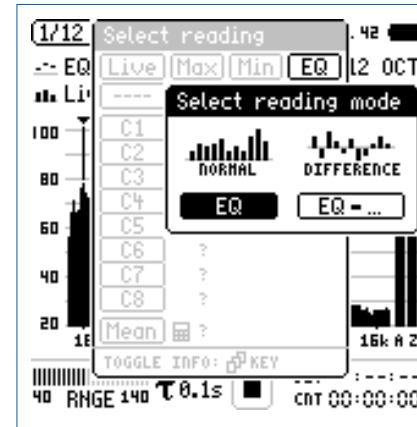
☑ Das Fenster **Select reading** erscheint.

Wählen Sie den zeitlich-gemittelten Parameter **EQ**. Alle verfügbare Pegel sind Z-gewichtet (= keine Gewichtung).



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste (↵).

☑ Das Fenster **Select reading mode** erscheint.







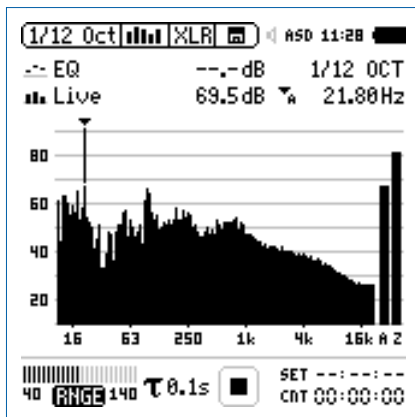
- Wählen Sie **EQ** zur normalen absoluten Messwertanzeige.
- Folgen Sie derselben Anleitung und wählen als unteren Parameter **Live**.




Alle mit ---- angezeigten Schallpegel werden ermittelt und angezeigt, sobald die Starttaste (▶) gedrückt wird und der Messmodus beginnt.

Pegelbereich auswählen

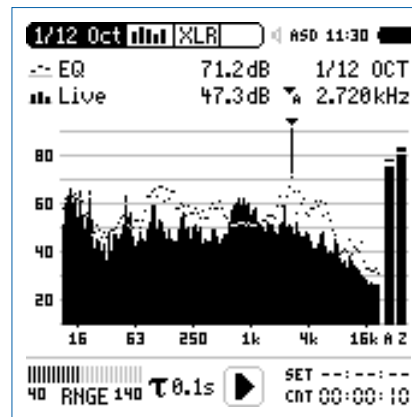
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **RNGE** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den kleinsten möglichen Pegelbereich entsprechend des maximalen zu erwartenden Schallpegels und drücken die Enter-Taste .




Messung starten und beenden

- Der XL2-TA ist bereit zur Messung der Schallpegel **EQ** und **Live**. Alle verfügbare Pegel sind Z-gewichtet (= keine Gewichtung).
- Drücken Sie die Starttaste .

👍 Die Messstatusanzeige schaltet auf Messung läuft. Die Werte EQ und Live werden im Spektrum angezeigt. Der Messzeitzähler läuft.

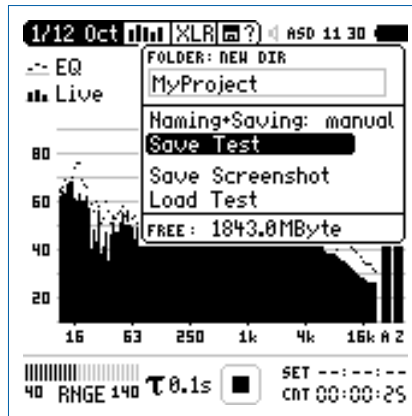



- Nach Ablauf der gewünschten Messzeit drücken Sie die Stoptaste .

Speichern der Messergebnisse

- Wählen Sie mit dem Drehrad  das Speichermenü  und drücken die Enter-Taste .

👉 Das Speichermenü wird geöffnet.



- Bestätigen Sie **Save Test** mit der Enter-Taste ; der Messbericht wird als ASCII-Datei gespeichert, alternativ wählen Sie zum Speichern der XL2-Anzeige den Parameter **Save Screenshot**.

👉 Sie haben die Messung erfolgreich beendet.

Referenzkurven speichern und Toleranzbänder erstellen

Die Option „Spektrale Grenzwerte“ erweitert die Funktionalität des XL2-TA Akustik-Analysators für die Aufnahme von Referenzkurven, relativen Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement für die **FFT** Analyse und der hochauflösenden **1/12 Oct + Tol** Spektralmessung.

Features:

- Speichert Referenzspektren im Messgerät
- Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
- Umfangreiches Toleranzmanagement
- Erzeugt Toleranzbänder basierend auf gespeicherte Referenzspektren für Gut/Schlecht-Messungen
- Export und Import von Toleranzdateien und Referenzspektren
- Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
- Hochauflösende Zoom-FFT in bis zu 0.4 Hz Schritten von 5 Hz - 20 kHz

Diese Funktionen sind im Kapitel „Spektrale Grenzwerte (Referenzen + Toleranzen)“ in dieser Anleitung beschrieben.

Sprachverständlichkeit STIPA (optional)

Der XL2-TA Analysator misst die Sprachverständlichkeit von Durchsagesystemen und Evakuierungsanlagen entsprechend des Standards IEC60268-16 (2011, Ausgabe 4), älteren Versionen und DIN VDE 0833-4. Dabei ermittelt der XL2-TA die Sprachverständlichkeit als STI- oder als CIS- Werte und zeigt diese mit den Pegeln und den Modulations-Werten der sieben Oktavbändern an. Die STIPA-Messfunktion ermöglicht eine Korrektur der ermittelten Sprachverständlichkeit mit dem Spektrum des Umgebungslärms. Eine automatische Mittelung berechnet den Durchschnitt und die statistische Abweichung mehrerer Messungen.

Sprachverständlichkeit hängt von den folgenden Parametern

- Signal-Rausch-Abstand
- Psychoakustische Effekte (maskierte Effekte)
- Schallpegel
- Umgebungslärm
- Nachhallzeit RT60
- Reflektionen
- Frequenzgang
- Verzerrungen

Die STIPA Messfunktion ist optional für den XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator.

STIPA Signalquelle

NTi Audio
TalkBox

Die NTi Audio TalkBox simuliert einen menschlichen Sprecher. Dies ermöglicht die Sprachverständlichkeitsmessung eines kompletten Systems, inklusive Mikrofon (Richtcharakteristik, Raumakustik, ...).

- Platzieren Sie die NTi Audio TalkBox an der typischen Sprecherposition vor dem Mikrofon, damit der Abstand zum Mikrofon gleich dem Abstand Mikrofon - Sprechermund in der Praxis ist.
- Wählen Sie das STIPA-Messsignal 1.
- Wählen Sie mit dem Schalter „Output“ den Lautsprecher als Signalausgang aus; das STIPA-Messsignal ist hörbar.

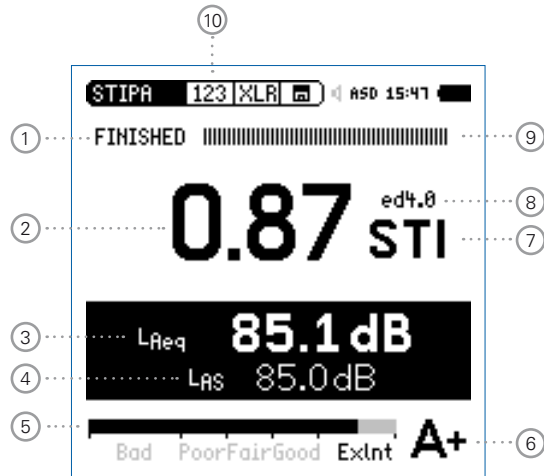
Minirator
MR-PRO

Der Minirator MR-PRO dient als elektrische STIPA-Signalquelle für Durchsagesysteme mit automatischen Nachrichten z.B. von einer Festplatte, d.h. Systemen ohne Einsprechmikrofone.

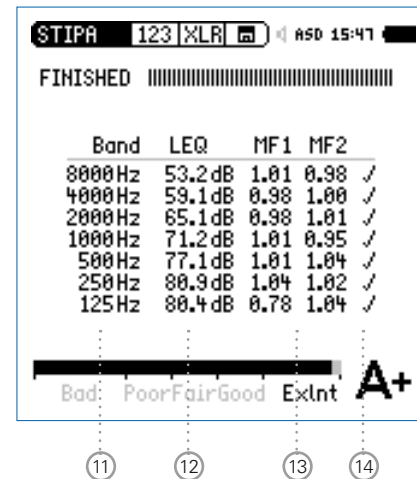
CD Player

Alternativ kann die beigelegte NTi Audio CD „STIPA V1.1“ mit einem professionellen CD-Spieler verwendet werden; weitere Details hierzu finden Sie im Kapitel „Hinweise zur STIPA Messung“.

STIPA Messergebnis



STIPA Detailresultat



① Messstatusanzeige

Der Statusindikator zeigt an ob die Messung läuft, unterbrochen wurde oder gestoppt ist.

② Messergebnis

- Sprachverständlichkeitsindex als Einzelwert
- Wiederholbarkeit des Messergebnisses
Aufgrund der Verwendung eines Rausch-Testsignals, kann das Messergebnis um maximal 0.03 STI (=Max-Min) an der gleichen Messposition variieren.

③ Schallpegel L_{Aeq}

Über die STIPA-Messdauer von 15 Sekunden ermittelter Durchschnittsschallpegel.

④ Schallpegel L_{AS}

Aktueller Schallpegelwert mit A-Gewichtung und Slow (Langsamer) Zeitbewertung nach Standard IEC 60268-16.

⑤ Bargraphanzeige des STIPA Messergebnisses

Der Bargraph skaliert das STIPA Messergebnis in

- Bad (= schlecht) 0.00 - 0.30 STI
- Poor (= nicht ausreichend) 0.30 - 0.45 STI
- Fair (= befriedigend) 0.45 - 0.60 STI
- Good (= gut) 0.60 - 0.75 STI
- ExInt (= exzellent) 0.75 - 1.00 STI

⑥ Bewertungs-Skala

Die Sprachverständlichkeit wird als Buchstabe der Bewertungsskala angezeigt.

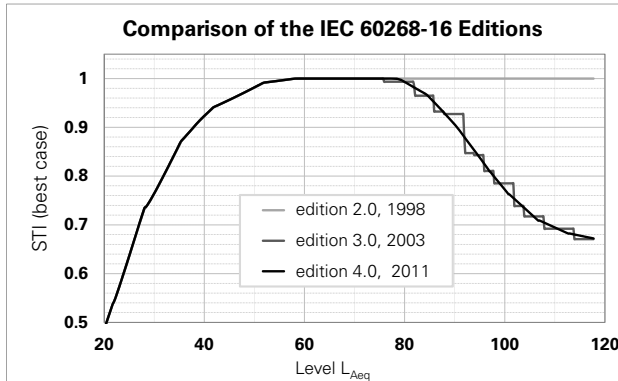
Band	Mess- ergebnis	Typische Anwendungen
A+	> 0.76	Aufnahmestudio
A	0.72 - 0.76	Theater, Auditorium, Parlament, Gericht
B	0.68 - 0.72	Theater, Auditorium, Parlament, Gericht
C	0.64 - 0.68	Telekonferenz, Theater
D	0.60 - 0.64	Schullklasse, Konzerthalle
E	0.56 - 0.60	Konzerthalle, moderne Kirche
F	0.52 - 0.56	PA in Einkaufszentrum, öffentliches Büro, Kathedrale
G	0.48 - 0.52	PA in Einkaufszentrum, öffentliches Büro
H	0.44 - 0.48	PA in schwierigen akustischen Umgebungen
I	0.40 - 0.44	PA in schwierigen Umgebungen
J	0.36 - 0.40	nicht anwendbar für PA-Systeme
U	< 0.36	nicht anwendbar für PA-Systeme

7 Einheit

Sprachverständlichkeitsindex in STI (Speech Transmission Index) oder CIS (Common Intelligibility Scale), wobei CIS wie folgt berechnet wird: $CIS = 1 + \log(STI)$.

8 Ausgabe des Standard IEC60268-16

- ed4.0 aktuelle Version 4.0 (2011), mit einer kontinuierlichen Maskierungsfunktion für höhere Pegel
- ed3.0 ältere Version, erlassen in 2003, mit einer gestuften Maskierungsfunktion
- ed2.0 ältere Version, erlassen in 1998, mit einer fixen Maskierungsfunktion



9 Anzeige der Messzeit

Eine STIPA-Messung dauert 15 Sekunden. In dieser Anzeige kann der Fortschritt der Messung beobachtet werden.

10 Auswahl der Messergebnisseite

Wählen Sie zwischen den Messergebnissen:

123

Sprachverständlichkeitsindex-Messergebnis

Tab


Detailresultat, zeigt die detaillierten Ergebnisse der einzelnen Oktavbänder an.

Avr

Mittelung der Messergebnisse.

Cor

Umgebungsärmkorrektur

Mit der Seiten-Taste  können Sie zwischen den Seiten **123** - **Tab** - **Avr** umschalten. Auf diesen Seiten werden Messwerte der Sprachverständlichkeit angezeigt. Die Seite **Cor** dient zur Eingabe eines Lärmspektrums vor der STI-Messung.

11 Oktavbänder

Einzelne Oktavbänder von 125 Hz - 8 kHz.

⑫ **Schallpegel L_{eq}**

Zeitlich gemittelter Schallpegel L_{eq} des individuellen Oktavbandes.

⑬ **STIPA Modulationsindex MF1, MF2**

Ausschlaggebend für eine gute Sprachverständlichkeit ist wie gut Modulationen des gesendeten Sprachsignals erhalten bleiben. Die STIPA-Methode basiert auf der Messung der Modulations-Transfer-Funktion MTF. Die einzelnen MTF-Resultate der Oktavbänder geben an, wie gut die Modulationen in verschiedenen Frequenzbändern erhalten blieben. In jedem Oktavband werden zwei Modulationsfrequenzen getestet (MF1 und MF2).

⑭ **Fehlererkennung**

Die STIPA-Messung überprüft automatisch die Plausibilität der erhaltenen Einzelresultate; somit können mögliche ungültige Messungen erkannt werden. Konkret verifiziert der XL2-TA die folgende Parameter:

- Ungültige Modulationsindizes (MF1 oder MF2 > 1.3)
- Nicht konstante Bedingungen während der Messung

Beide Parameter werden vor allem durch impulsiven Umgebungslärm negativ beeinflusst, das im Extremfall zu ungültigen Messresultaten führt.

Sobald ein Problem während der STIPA Messung eintritt, beginnt das Resultat abwechselnd mit den Fragezeichen „?.?“ zu blinken.

Weiteres werden Oktavbänder mit Messproblemen mit einem Fragezeichen „?“ markiert. Derartige Probleme können z.B. folgende Ursachen haben:


- Fehlendes Testsignal oder zu kleiner Pegel
- Impulsiver Hintergrundlärm


Falls die Fehlererkennung Probleme anzeigt, sollte die Messung wiederholt und mit den vorangegangenen Ergebnissen verglichen werden.


STIPA Messung in der Anwendung

Testvorbereitungen

Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt eines angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2-TA an.
- Schalten Sie den XL2-TA mit der Ein-/Austaste  ein.

 Die 48 V Phantomspannungsanzeige in der oberen Menüleiste wechselt auf ASD. Der XL2-TA ist **bereit** für akustische Messungen.

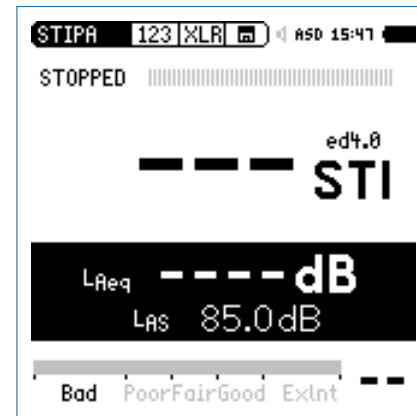
- Positionieren Sie den XL2-TA am Messort z.B. montiert auf einem Mikrofonständer.
- Wählen Sie in der Messfunktion **STIPA** mit der Seitentaste  die Seite mit dem STIPA Messergebnis aus.
- Bereiten Sie die Messumgebung vor, z.B. reduzieren Sie den Umgebungslärm auf ein mögliches Minimum.



Während der Messung dürfen keine impulshaltigen Störgeräusche oder andere kurze Sprechgeräusche auftreten.

STIPA-Messsignal einschalten

- Wählen Sie die Signalquelle für das STIPA-Testsignal entsprechend den Anforderungen der Durchsageanlage.
- Schalten Sie das STIPA-Messsignal ein.
- Stellen Sie den Schallpegel des Durchsagesystems ein, so dass der gleiche Pegel wie in typischen Notfallsituationen verwendet wird, z.B. $L_{AS} = 85$ dB.



STIPA-Messung starten

- Drücken Sie die Starttaste .

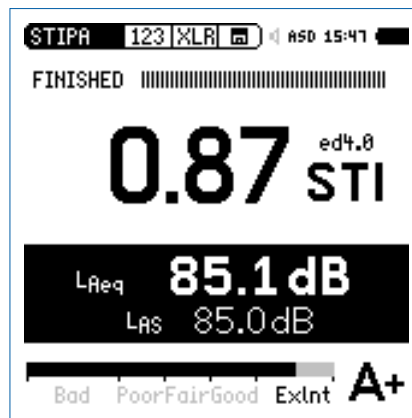
Die Messstatusanzeige unter dem Bargraph schaltet auf **RUNNING**. Die Tendenz des voraussichtlichen Messergebnisses wird am Bargraph angezeigt. Der Bargraph ist mit **Bad** (=schlecht), **Poor** (= nicht ausreichend), **Fair** (=befriedigend), **Good** (=gut) und **Exlnt** (=exzellent) markiert.



STIPA-Messung beenden

Nach 15 Sekunden endet die STIPA-Messung automatisch. Die Messstatusanzeige unter dem Bargraph zeigt **FINISHED** an. Das Resultat der Sprachverständlichkeitsmessung wird angezeigt.

- Schalten Sie das STIPA-Messsignal aus.



Messergebnisse speichern

Nun können Sie die ermittelten Messergebnisse speichern.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  das Speichermenü  und drücken die Enter-Taste .

 Das Speichermenü wird geöffnet.

- Zum Speichern des Messberichtes als ASCII-Datei wählen Sie den Parameter **Save Test** oder alternativ zum Speichern der XL2-TA Anzeige den Parameter **Screenshot**.

 Sie haben die Messung der Sprachverständlichkeit erfolgreich beendet. Alle Messwerte sind auf der SD-Karte gespeichert.

Mittlung von STI-Ergebnissen

Der IEC 60268-16 Standard empfiehlt an jedem Messpunkt zwei bis drei Messwerte zu mitteln.

Der Deutsche VDE Standard VDE 0833-4 fordert, im Minimum drei Messwerte zu mitteln, falls der erste STI Wert < 0.63 ist.

Der XL2-TA Analysator bietet die komfortable Mittlung von bis zu acht Werten und wird so all diesen Anforderungen gerecht.

Mittelung starten

- Wählen Sie die Mittelungsseite **Avr**.

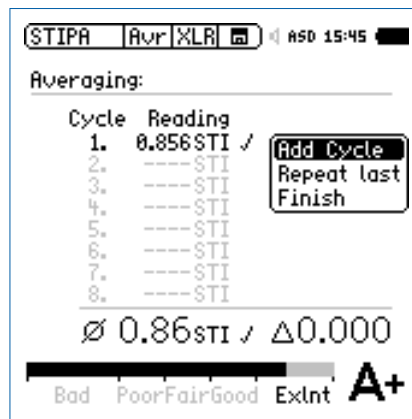


- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **START NEW** und drücken die Enter-Taste.

Die erste Messung beginnt automatisch. Das Ergebnis wird als **Cyc 1** bezeichnet.

Weitere Messung hinzufügen

- Drücken Sie die Enter-Taste für **Add Cycle**.



- Wiederholen Sie die Messung an der gleichen Position so oft wie nötig.

Der XL2-TA führt weitere Messungen durch und zeigt die Ergebnisse in der Liste an.

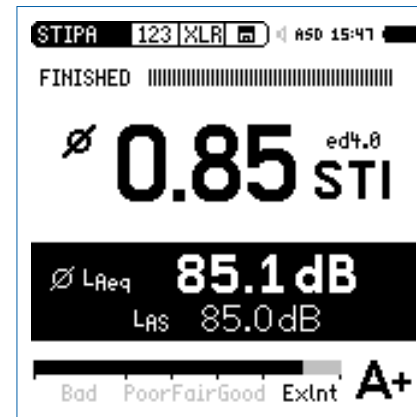
Mittelung beenden

- Wählen Sie **Finish** um die Mittelung zu beenden.



Anzeige des gemittelten Messergebnisses

Das Symbol \emptyset bezeichnet einen gemittelten Messwert.



- 👉 Die gemittelte Sprachverständlichkeit und die Abweichung wird angezeigt.

Korrektur mit Umgebungsgeräuschen

Die Messung der Sprachverständlichkeit bei realem Umgebungslärm ist oft nicht möglich, z.B. in öffentlichen Bahnhöfen kann keine Messung während des grössten Lärmpegels (morgens oder abends) durchgeführt werden. Zusätzlich enthält die Geräuschkulisse zu solchen Spitzenzeiten oft viele impulshaltigen Komponenten, die die STI Messung empfindlich stören würden. Unter solchen Bedingungen ist es empfehlenswert, nur den Umgebungslärm aufzuzeichnen und die STIPA Messungen während der Nacht durchzuführen.

Messablauf

- **Messen Sie zuerst das Hintergrundgeräusch**
- **Messen Sie danach die Sprachverständlichkeit**

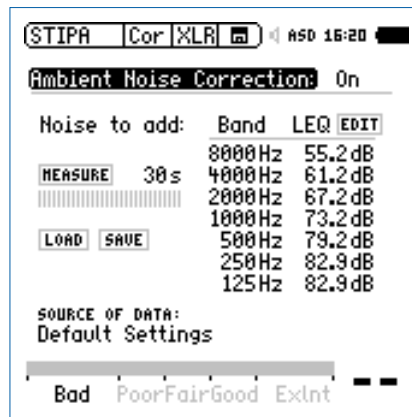


Dieser Messablauf vereinfacht die STIPA Messung. Der XL2-TA zeigt die STIPA Ergebnisse unter Berücksichtigung des Hintergrundlärms an. Damit können sofort Aussagen zur Sprachverständlichkeit gemacht und auch Mittelungen durchgeführt werden. Für weitere Details sei auf das Ende des STIPA Kapitels verwiesen.

Einschalten der Korrekturfunktion







- Wählen Sie die Korrekturseite **Cor**.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Ambient Noise Correction** und drücken die Enter-Taste .

👍 Die Korrektur der Sprachverständlichkeit mit dem Umgebungslärm ist aktiv.



Inbetriebnahme eines neuen Beschallungs-Systems

Neu-installierte Beschallungssysteme müssen bereits vor der Eröffnung des Gebäudes für die Bevölkerung inbetrieb genommen werden. Da reale Umgebungsgeräusche zu diesem Zeitpunkt noch nicht verfügbar sind, kann das Hintergrundgeräusch durch eine der folgenden Massnahmen simuliert werden:

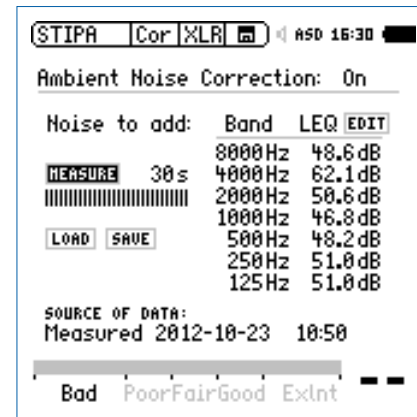
- Verwenden Sie Messdaten eines Umgebungslärms, die an einem anderen, ähnlichen Ort aufgezeichnet wurden.
 - Messen Sie das Geräuschspektrum an einem anderen ähnlichen Ort und speichern Sie dieses als Referenz.
 - Zurück am eigentlichen Messobjekt, wählen Sie **Load** mit dem Drehrad  und drücken die Enter-Taste .
 - Wählen Sie die gewünschten Umgebungslärm-Daten, mit denen Ihre Sprachverständlichkeits-Messwerte korrigiert werden sollen.
- Editieren Sie das bestehende Spektrum
 - Wählen Sie den Parameter **Edit** mit dem Drehrad  und drücken die Enter-Taste .
 - Drehen Sie das Drehrad  und wählen den gewünschten Pegel.
 - Wählen Sie das nächste Frequenzband mit Enter .

Als nächstes folgen Sie dem Kapitel "STIPA Messung in der Anwendung".

Umgebungslärm messen

- Positionieren Sie das Messmikrofon am STIPA-Messpunkt.
- Wählen Sie **Measure** (ohne einem speziellen Testsignal).

👍 Der XL2-TA misst den Umgebungslärm und zeigt die gemittelten **LEQ**-Werte der Oktavbänder an.



Sie können das Spektrum des Umgebungslärm editieren.

STIPA Messung

- Wählen Sie die Messergebnisseite **123**.
- Führen Sie die STIPA-Messung durch.



👉 Der XL2-TA zeigt die mit dem Umgebungslärm korrigierte Sprachverständlichkeit mit grossen Zahlen an. Darunter wird das aktuelle gemessene Ergebnis ohne Korrektur angezeigt.

STIPA Nachbewertung

Falls keine Umgebungslärmkorrektur mit dem XL2-TA Analysator durchgeführt wurde, dann kann dies mit dem STIPA Reporting Tool am PC vorgenommen werden. Das NTi Audio STIPA Reporting Tool kombiniert die STIPA-Messergebnisse mit dem Spektrum des Umgebungslärms. So kann die zu erwartende Sprachverständlichkeit bei realen Notfalldurchsagen verifiziert werden.

STIPA Reporting Tool

Das STIPA Reporting Tool ermöglicht Messberichte zu erzeugen entsprechend den Standards IEC 60268-16 und VDE0833. Dazu können Sie die STIPA- und Umgebungslärm-Messergebnisse direkt vom XL2-TA importieren. Die entsprechende Sprachverständlichkeit wird in STI oder CIS angezeigt.

Das STIPA Reporting Tool ist eine Gratis-Download für alle registrierten Kunden auf der XL2-TA Support Webseite <http://my.nti-audio.com> (aktivieren Sie die Macros beim Öffnen).

System Requirements:

- PC mit Windows XP oder Windows 7
- Excel 2007 oder Excel 2010 (32 bit oder 64 bit)

Hinweise: Umgebungslärm

- Während der Messung sollten keine impulsiven Hintergrundgeräusche auftreten. Falls dies dennoch passiert (z.B. Sprache, Gelächter, Sirenen etc.), kann dies zu erheblichen Messfehler führen (meistens resultiert dann ein höheres Ergebnis als bei einer ungestörten Messung).
- Verifizieren Sie ob es sich um einen impulsartiger Lärm handelt indem sie die Sprachverständlichkeit STI ohne Testsignal messen. Das angezeigte Resultat sollte < 0.20 STI sein. Die STIPA-Messung soll ohne impulshaltigen Umgebungslärm durchgeführt werden. Verwenden Sie dazu die Umgebungslärmkorrektur.
- In Umgebungen mit schwankenden Bedingungen, wie z.B. in öffentlichen Gebäuden, in denen sich viele oder wenige Leute aufhalten, soll das schlechteste STIPA Messresultat als Referenz dienen. Prüfen Sie die lokalen Richtlinien für Direktiven hinsichtlich der Messpunkte und Anzahl der benötigten Messdaten.

Hinweise: Deutscher Standard VDE 0833-4

$STI > 0.63$ Eine einzelne Messung ist hinreichend.

$STI < 0.63$ Führen Sie drei Messungen am gleichen Messpunkt hintereinander aus.

- Falls der maximale Unterschied dieser drei Messungen > 0.03 ist, dann sollen weitere drei Messungen durchgeführt werden.
- Falls der maximale Unterschied dieser drei Messungen > 0.05 ist, dann sollen die Ursachen dieser Unstabilität geprüft und beseitigt werden.
- Der arithmetische Mittelwert der durchgeführten drei oder sechs Messungen muss im STIPA-Messbericht dokumentiert werden.

Verwenden Sie das STIPA Reporting Tool zur Dokumentation der Messergebnisse entsprechend des Standards.

Ein Messergebnis von $STI > 0.63$ versichert, dass die Sprachverständlichkeit mit 95%iger Sicherheit höher ist als 0.5.

Hinweise: CD-Player

- Verwenden Sie nur professionelle CD Spieler. Die „Shock-Protection“ muss abgeschaltet werden und die 44.1 kHz Abtastrate darf nur geringe Schwankungen (+/- 200 ppm) aufweisen. Die Abtastrate des CD-Spielers kann wie folgt mit einem 1 kHz Testsignal überprüft werden:
 - Geben Sie die NTi Audio Test CD in den CD-Spieler und wählen Testsignal 1, das 1 kHz Messsignal.
 - Verbinden Sie den XL2-TA direkt an den Audioausgang des CD-Spielers und messen die Signalfrequenz in der RMS/THD-Funktion. Die angezeigte Frequenz soll im Bereich von 0.99998 kHz bis 1.00002 kHz liegen.
- STIPA-Testsignale anderer Hersteller klingen zwar ähnlich, sind jedoch nicht kompatibel mit dem XL2. Verwenden Sie nur das original NTi Audio STIPA-Signal von der STIPA Test CD, Minirator MR-PRO oder der TalkBox.

Hinweise: Messung

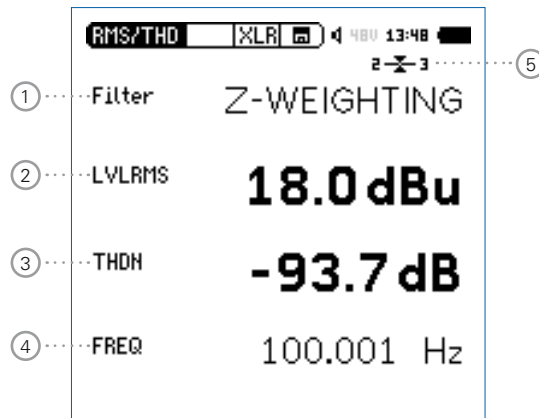
- Typische Messpositionen sind bei sitzendem Publikum 1 - 1.2 Meter, bei stehendem Publikum 1.5 - 1.8 Meter über dem Boden.
- Sich im akustischen Feld der Messung aufhaltende Personen beeinflussen die Messung, daher sollte z.B. das Messmikrofon auf einen Mikrofonständer montiert werden und mit einem Verlängerungskabel an den XL2-TA angeschlossen werden.
- Niedere STIPA Messwerte können wie folgt verursacht werden:
 - Starker Nachhall, Echos oder Reflektionen
 - Schlechte Lautsprecherdirektivität oder Schallverteilung
 - Die Einstellung der Lautsprecherleistung ist nicht o.k. (z.B. schlechter Signal-Rausch-Abstand).

6. Audio Analysator

Der XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator bietet neben den umfangreichen Schallpegel- und akustischen Messfunktionen die Audiomessfunktionen **RMS/THD+N** und **Oscilloscope**.

RMS / THD+N

Der XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator misst gleichzeitig die Parameter Pegel RMS, THD+N und Frequenz.



① Filter

Die folgenden Filter sind wählbar:

- Z-Weighting** Z-Frequenzbewertung, keine Gewichtung von 20 Hz - 22 kHz. Standardeinstellung.
- A-Weighting** A-Frequenzbewertung nach IEC 61672, für kleine Lautstärkepegel.
- C-Weighting** C-Frequenzbewertung nach IEC 61672, für hohe Lautstärkepegel.
- HP 100Hz** Hochpass 100 Hz mit -200 dB/Dekade, Butterworth-Filter, z.B. -60 dB @ 50 Hz
- HP 400Hz** Hochpass 400 Hz mit -120 dB/Dekade; Butterworth-Filter
- HP 19k** Hochpass 19 kHz zur Messung eines 20 kHz Pilottons bei Durchsagesystemen ohne das die anwesenden Personen gestört werden, z.B. in einem Hotel.
- 22.4 - 22.4k** Bandpass-Filter 22.4 Hz bis 22.4 kHz nach IEC 468-4.

② Pegel RMS

Messwert des absoluten Eingangssignals in dBu, dBV, Volt V oder dB SPL.

③ THD+N

Das Resultat der Verzerrungsmessung wird in dB, linear oder % angezeigt. Die Messbandbreite ist 10 Hz - 20 kHz.

④ Frequenz in Hz

Der XL2-TA erkennt die Frequenz des Messsignals automatisch; dies sogar bei stark verzerrten Signalen.

④ Symmetrieanzeige

Zeigt für Audiosignale > -34 dBu die Symmetrie zwischen Pin 2 und Pin 3 am XLR-Eingang an.



Das Eingangssignal ist symmetrisch.



Das Eingangssignal ist unsymmetrisch.
(Pegel Pin 2 > Pin 3).




Das Eingangssignal ist unsymmetrisch.
(Pegel Pin 2 < Pin 3).

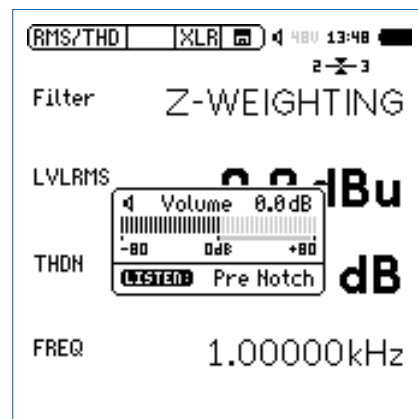


PreNotch Signal

Der XL2-TA verbindet das Eingangssignal an den internen Lautsprecher und den Kopfhörerausgang. Somit kann das Messsignal angehört werden.



- Drücken Sie kurz die Lautsprechertaste  und halten diese gedrückt.

 Das Fenster „Volume“ wird angezeigt.



PostNotch Signal

Die Energie der Hauptfrequenz wird mit einem Schmalbandfilter ausgefiltert, dass somit nur noch der Verzerrungsanteil hörbar ist.

- Drücken Sie kurz die Lautsprechertaste  und halten diese gedrückt.
- Drücken Sie die Enter-Taste .

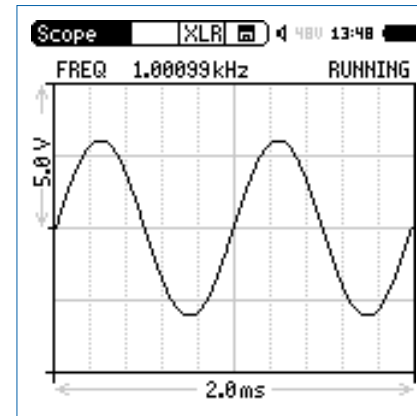
 **Das Schmalbandfilter mit einer automatischen Verstärkung des Restsignals wird aktiviert. Die maximale Verstärkung ist 0 dB.**



Zum Beispiel mit einem 100 Hz Sinussignal am XL2-Eingang wird der 100 Hz Anteil für den internen Lautsprecher und Kopfhörerausgang ausgefiltert, somit sind die Verzerrungen des kompletten Audiobereichs im Detail hörbar. Dadurch werden Sie auch ein Rauschen vom Lautsprecher hören falls kein Messsignal am XL2-TA angeschlossen ist.

Oszilloskop

Das Oszilloskop visualisiert die Wellenform des elektrischen Eingangssignals. Es synchronisiert sich automatisch auf die Grundfrequenz. Die Skalierung der X-Achse (Zeit) und Y-Achse (Pegel) erfolgt automatisch.



Die Skalierung am Oszilloskop ist fixiert.

7. Kalibrierung

Der XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator entspricht den genannten technischen Spezifikationen im Kapitel „Technische Daten“.

Kalibrierung des Messgerätes

Zur Sicherstellung, dass Ihr Messgerät alle Messungen genau durchführt wird eine jährliche Kalibrierung des XL2-TA und des verwendeten Messmikrofons empfohlen. Bei der Kalibrierung werden die kompletten Spezifikationen überprüft, Unterschiede zur letzten Kalibrierung aufgezeigt und der komplette Frequenzgang des Mikrofons verifiziert. Zur Kalibrierung Ihrer Messgeräte können Sie dem Serviceangebot auf www.nti-audio.com folgen.

Kalibrierung der Mikrofonsensitivität

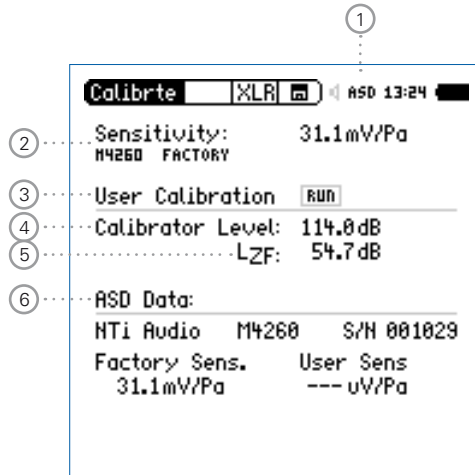
Die NTi Audio Messmikrofone ASD-Funktionalität beinhalten ein elektronisches Datenblatt. Somit erkennt der XL2-TA mit der Sensordetektion die Sensitivität und Kalibrierdaten des angeschlossenen Mikrofons automatisch. Das elektronische Datenblatt wird im Menü **Calibrte** angezeigt.

Vor einer Kalibration sollten Schallpegelmesser und Kalibrator für die folgenden typischen Akklimatisierungszeiten gleichen Umweltbedingungen ausgesetzt sein:

- 10 Minuten nach einer Temperaturänderung um 10°C.
- 15 Sekunden nach einer Änderung des statischen Umgebungsdrucks um 5 kPa.
- 10 Minuten nach Änderung der relativen Luftfeuchte um 30% ohne Kondensation.

Das Kalibrierverfahren und die Korrekturdaten gelten innerhalb dieser Umweltbedingungen:

- Temperatur: -10 °C bis +50 °C
- Statischer Luftdruck: 65 kPa bis 108 kPa
- Luftfeuchtigkeit: 25 % bis 90 % r.H.
ohne Taupunkte von -10 °C bis +39 °C



① Phantomspeisung

48V Der XL2-TA liefert die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon oder andere Sensoren.

ASD Ein NTi Audio Messmikrofon mit einem elektronischen Datenblatt ist angeschlossen. Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt und schaltet die 48 V Phantomspannung automatisch ein.

48V Phantomspannung ist ausgeschaltet.

② Originale Sensitivität des Messmikrofons

Sensitivität in mV/Pa. Bei der Verwendung eines NTi Audio Messmikrofons oder des Mikrofonverstärkers MA220 liest der XL2-TA automatisch das elektronische Datenblatt und zeigt die Sensitivität an.

③ Kundenkalibrierung

Sensitivitätseinstellung mittels Kalibrator.

④ Bezugsschalldruckpegel

Als Bezugsschalldruckpegel ist 114 dB zu verwenden. Der Pegel kann frei zwischen 0 dB und 200 dB entsprechend dem verwendeten Kalibrator gewählt werden.

⑤ Level Type

LZF Standardeinstellung.





LHP100F Reduziert z.B. niederfrequentes Windrauschen bei Kalibrierungen im Freien.

⑥ Elektronisches Datenblatt des Messmikrofons

Anzeige der Daten des elektronischen Datenblatts.

Kundenkalibrierung - mit Kalibrator

Sensitivitätseinstellung der NTi Audio Messmikrofone, des MA220 Mikrofonverstärkers oder anderen Messmikrofonen mit einem Kalibrator:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Calibration Level** ④ und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie den Kalibrierpegel laut des verwendeten Kalibrators.
- Stecken Sie den Kalibrator auf das Mikrofon und schalten den Kalibrator ein.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Run** neben **User Calibration** ③ und drücken die Enter-Taste .
- Das Fenster **Calibration: Calibration running ...** erscheint und wechselt nach der erfolgreich durchgeführten Kalibrierung auf **Calibration: Successfully finished!**



User Sensitivity

Der XL2-TA schreibt die ermittelte Sensitivität zusätzlich auf das elektronische Datenblatt des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons oder Mikrofonverstärkers MA220. Somit wird für zukünftige Messungen automatisch die ermittelte Sensitivität verwendet.

Kundenkalibrierung - Manuelle Sensitivitätseinstellung

Falls kein Kalibrator verfügbar ist können Sie die Sensitivität eines anderen Messmikrofons manuell einstellen:

- Wählen Sie den Parameter **Mic Sensitivity**.
- Drücken Sie die Enter-Taste . Nun können Sie mit dem Drehrad  die Sensitivität in 0.1 mV/Pa Schritten ändern. Der Einstellungsbereich ist von 100 µV/Pa - 9.99 V/Pa.
- Drücken Sie die Enter-Taste .

8. Profile

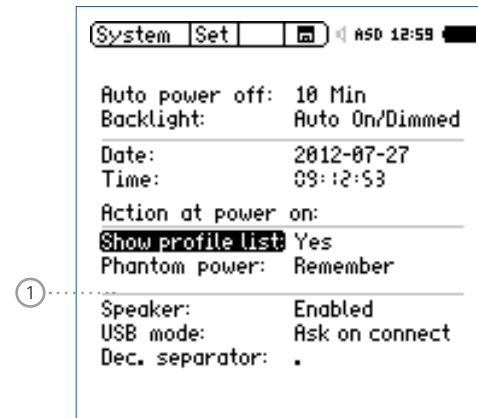
Profile sind gespeicherte Vorlagen mit den individuellen Messgeräteeinstellungen. Nach dem Start des XL2-TA können Sie Ihr gewünschtes Anwenderprofil direkt auswählen; somit können Sie alle Messungen mit den gleichen Messgeräteeinstellungen durchführen.

Ein einzigartiger Vorteil des XL2-TA ist die flexible Bedienoberfläche: Über die frei definierbaren Konfigurationen können Analyse-Einstellungen im Vorhinein festgelegt oder auch Teilfunktionen des XL2-TA ausgeblendet werden. Fehlbedienungen werden damit sicher ausgeschlossen, selbst Laien können die über ein solches Profil vorbereiteten Messungen perfekt durchführen. Für Schallpegelmessungen nach DIN 15905-5 oder SLV sind passende Konfigurationen bereits vordefiniert - damit startet die Messung immer mit den normgerechten Einstellungen.

Profile - In der Anwendung

Aktivieren der Start-Profilauswahl

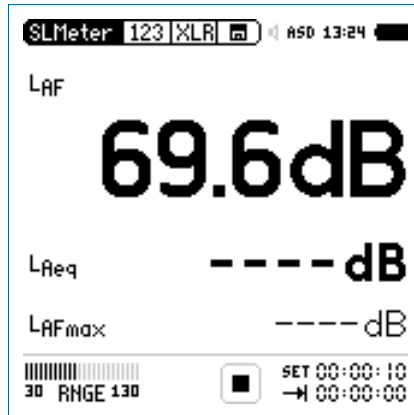
- Wählen Sie im System-Menü den Parameter **Show profile list** ①.
- Drücken Sie die Enter-Taster ↵ um **Yes** einzustellen.



- 👉 Die Profilauswahlliste wird beim nächsten Einschalten des XL2-TA angezeigt.

Auswahl der Messfunktion

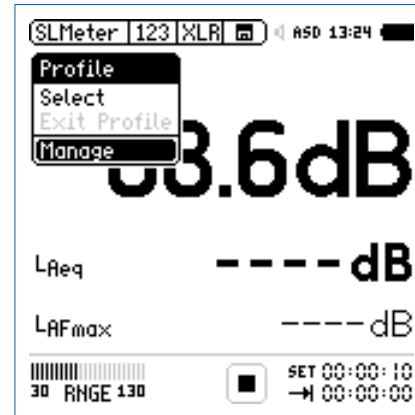
- Starten Sie den XL2-TA Analysator im **Full mode**.
- Wählen Sie eine typische verwendete Messfunktion und stellen die Messparameter wie benötigt ein.
- Zum Beispiel eine Schallpegelmessung mit L_{AF} , L_{Aeq} und L_{AFmax} für 10 Sekunden:



Speichern von MyFirstProfile

- Wählen Sie den Parameter **Profile** im Hauptmenü und drücken die Enter-Taster .

👉 Das **Profile**-Menü wird geöffnet.



- Wählen Sie **Manage** und drücken die Enter-Taster ↵.

☺ Das **Manage Profile**-Menü wird geöffnet.



- Wählen Sie den Parameter **Save Profile** und drücken die Enter-Taster ↵.


☺ Das **Save Profile**-Menü wird geöffnet.







Jedes gespeicherte Profil beinhaltet alle Parameter-Einstellungen aller Messfunktionen. Nur die folgenden Daten werden nicht gespeichert:

- Kalibrier-Einstellungen
- System-Einstellungen
- Temperatureinheit
- Phantom-Spannung ein/aus

- Wählen Sie den Parameter **Rename** und drücken die Enter-Taster ↵.
- Legen Sie einen individuellen Profilnamen an, wie z.B. **My-FirstProfile**. Die maximale Namenslänge sind 20 Zeichen.

- Wählen Sie den Parameter **Configure available screens** und drücken die Enter-Taste .



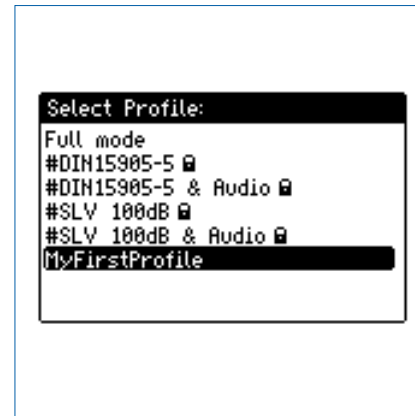
- Wählen Sie zusätzlich verfügbare Messfunktionen und individuelle Seiten für Ihr Profil (z.B. RTA .
- Drücken Sie die ESC-Taste .
- Um den Append-Modus im Speichermenü  verfügbar zu haben wählen Sie **Append mode available: yes**.
- Wählen Sie **Save** und drücken die Enter-Taste .

 **MyFirstProfile** wird im internen XL2-Speicher abgelegt.

Start-Profilauswahl

- Schalten Sie den XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator ein.

 Die Profilauswahlliste wird angezeigt.



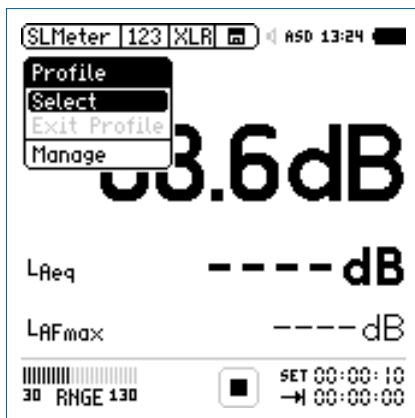
- Wählen Sie das Profil **MyFirstProfile** und drücken die Enter-Taste .

 Der XL2-TA startet im voreingestellten Profil für die Schallpegelmessung.

Profilauswahl während des Betriebs

- Wählen Sie **Profile** im Hauptmenü und drücken die Enter-Taste (↵).

👍 Das **Profile**-Menü wird geöffnet.

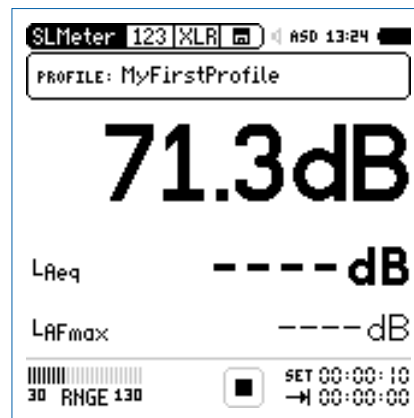


- Wählen Sie den Parameter **Select** und laden das gewünschte Profil.

Messung mit Profil durchführen

Der Profilename wird bei der Auswahl der Messfunktion angezeigt. Das Hauptmenü bietet neben den gewünschten Messfunktionen noch das Kalibrier- und Profilm Menü.




- Drücken Sie die Start-Taste (▶).




- Warten Sie 10 Sekunden bis die Messung endet.
- Der Profil-Modus kann über **EXIT Profile** im Profil-Menü wieder verlassen werden. Alternativ wählen Sie den **Full mode** beim nächsten Einschalten.

Exportieren von MyFirstProfile zum Computer




Im Fall, dass Sie zwei oder mehrere XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator haben, können Sie Ihre individuellen Profile auf die restlichen XL2-TA transferieren.

- Wählen Sie **Profile** im Hauptmenü und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie **Manage** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie **Export to SD-Card** und drücken die Enter-Taste .

 Der XL2-TA erzeugt auf der SD-Karte den Ordner „Profiles“ und kopiert alle Profile in diesen Ordner.

- Verbinden Sie den XL2-TA zum Computer.
- Kopieren Sie das Profil **MyFirstProfile** auf Ihren Computer.


Importieren von MyFirstProfile vom Computer

- Verbinden Sie einen anderen XL2-TA zum Computer und erzeugen manuell den Ordner „Profiles“ auf der SD-Karte.
- Kopieren Sie das Profil **MyFirstProfile** in den Ordner „Profiles“.
- Starten Sie den XL2, wählen **Profile** im Hauptmenü und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie **Manage** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie **Import from SD-Card** und drücken die Enter-Taste .

 **MyFirstProfile** ist auf dem XL2-TA Analysator verfügbar.



Falls Sie ein Profil von einem XL2-TA Analysator mit freigeschalteten Optionen in einen anderen XL2-TA Analysator ohne Optionen importiert möchten, dann müssen diese Optionen beim exportierenden XL2-TA temporär deaktiviert werden:

- Wählen Sie beim exportierenden XL2-TA im Systemmenü die Option aus und drücken die Enter-Taste  für **Hidden**.
- Speichern Sie das erzeugte Profil.

Der XL2-TA speichert bis zu 20 individuelle Profile im internen Gerätespeicher. Dabei wird zwischen den folgenden drei Profiltypen unterschieden:

Typ	Beschreibung
Originale NTi Audio Profile	<p>Der XL2-TA beinhaltet originale NTi Audio Profile, die im Dateinamen mit einem „#“ am Anfang gekennzeichnet sind. Beispiel: #DIN15905-5.prfs zur Schallpegelüberwachung nach der Norm DIN15905-5.</p> <p>Die originalen Profile sind für alle registrierten XL2-TA Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von http://my.nti-audio.com.</p> <p>Die detaillierten Profileinstellungen der originalen NTi Audio Profile sind im Appendix 2 in diesem Handbuch beschrieben.</p>
Kunden-Profile	<p>Kundenprofile werden die von Ihnen erzeugten individuellen XL2-Profile genannt. Beispiel: MyFirstProfile.prfl</p>

Gesicherte Kunden-Profile

Gesicherte Kundenprofile sind Kundenprofile mit Überschreibungsschutz, d.h. andere Profile können nicht mit dem gleichen Dateinamen abgespeichert werden und somit dieses Profil überschreiben. Diese Profile werden mit der Endung „xxx.prfs“ angezeigt.
Beispiel: MyFirstProfile.prfs

Erstellung gesicherter Kundenprofile:

- Exportieren Sie das Profil auf die SD-Karte. Folgen Sie dabei der Anleitung im Kapitel „Profile - In der Anwendung“.
- Verbinden Sie den XL2-TA zum Computer.
- Wählen Sie das gewünschte Kundenprofil im Ordner „Profile“.
- Ändern Sie manuell die Endung des Profilenames von „xxx.prfl“ auf „xxx.prfs“
- Entfernen Sie den XL2-TA vom Computer.
- Importieren Sie das gesicherte Kundenprofil von der SD-Karte.
- Schalten Sie den XL2-Analysator aus/ein.



Das gesicherte Kundenprofil wird bei der Profilauswahl am Start mit einem Schlosssymbol angezeigt.

9. Spektrale Grenzwerte (Referenzen + Toleranzen)

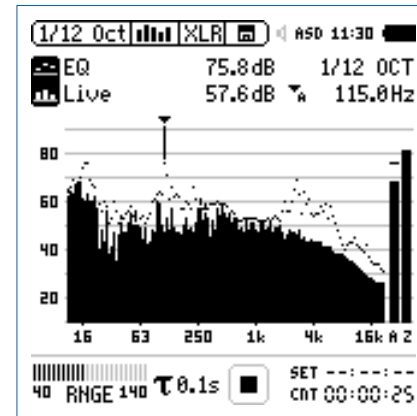
Die Option „Spektrale Grenzwerte“ erweitert die Funktionalität des XL2-TA Akustik-Analysators für die Aufnahme von Referenzkurven, relativen Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement für die **FFT** Analyse und der hochauflösenden **1/12 Oct + Tol** Spektralmessung.

Features:

- Speichert Referenzspektren im Messgerät
- Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
- Umfangreiches Toleranzmanagement
- Erzeugt Toleranzbänder basierend auf gespeicherte Referenzspektren für Gut/Schlecht-Messungen
- Export und Import von Toleranz- und Capture-Dateien

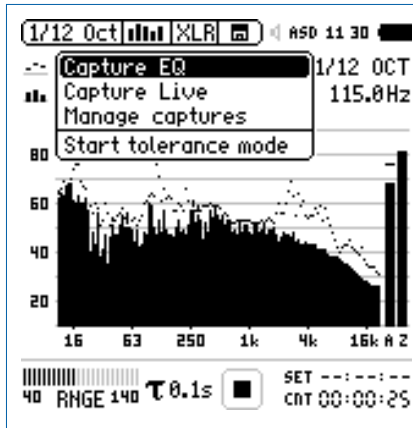
EQ Messdaten als Referenz speichern

- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol zur Speicherung der EQ-Referenzkurve.



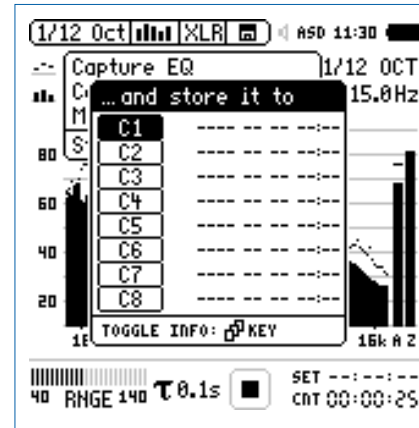
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

👍 Das Auswahlfenster erscheint.



- Wählen Sie **Capture EQ**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.

👍 Das Fenster ... **and store it to** erscheint.



- Wählen Sie **C1**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵ und ändern den Namen der Referenzkurve auf z.B. **Ref**.

👍 Das Messergebnis wurde als Referenz intern im XL2-TA gespeichert.

Manuelles Ändern der Referenzkurve (=Capture)

- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Manage captures**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Save to SD card**.

👍 Das Fenster **Save captures** erscheint.

- Wählen Sie die zu ändernde Referenzkurve, e.g. **C1**.

👍 Das Fenster **Save capture C1 to** erscheint.

- Bestätigen Sie mit **Save**.

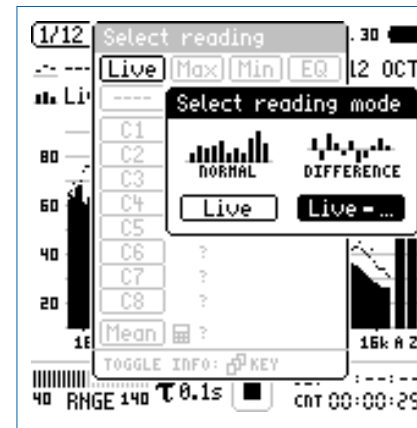
👍 Der XL2-TA erzeugt die Datei „MyCapture.txt“ im Ordner „Captures“.

- Nun können Sie die Messdaten der Datei „MyCapture.txt“ auf dem Computer editieren. Die einzelnen Frequenzdaten dürfen dabei nicht verändert werden, da andere Frequenzen vom XL2-TA nicht erkannt werden.
- Laden Sie die modifizierte Referenzdatei mittels **Manage captures** zurück in den internen XL2-Speicher.

Aktueller Pegel mit Referenz vergleichen

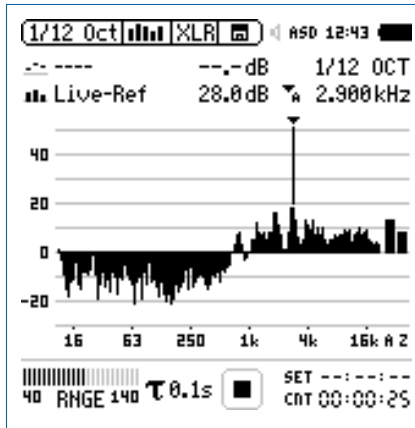
- Wählen Sie für den oberen Parameter ----.
- Wählen Sie mit dem Drehrad 🌀 den unteren Parameter.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Live** und bestätigen mit ↵.

👍 Das Fenster **Select reading mode** erscheint.



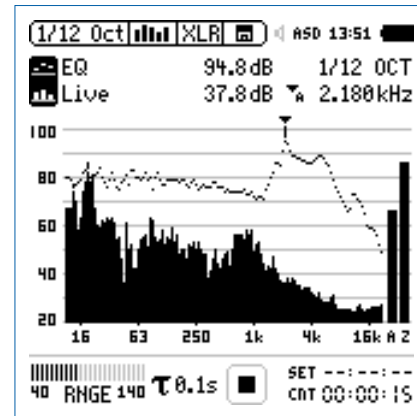
- Wählen Sie **Live** - zur Anzeige der relativen Differenz.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste ↵.
- Wählen Sie **Ref** und bestätigen mit der Enter-Taste ↵.
- Ändern Sie die Y-Achse, dass die Null-Linie sichtbar ist.

- 👍 Der XL2-TA zeigt den relativen Unterschied des aktuellen Spektrums zum Referenzspektrum.



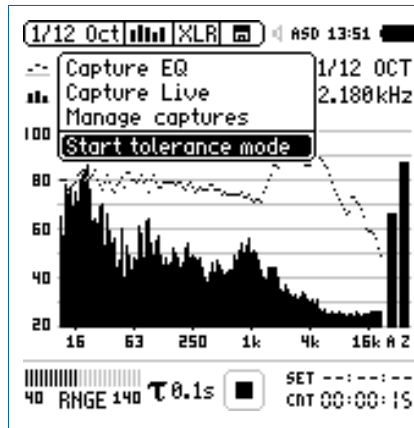
Toleranz-Modus für Gut/Schlecht-Messungen starten


- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol.



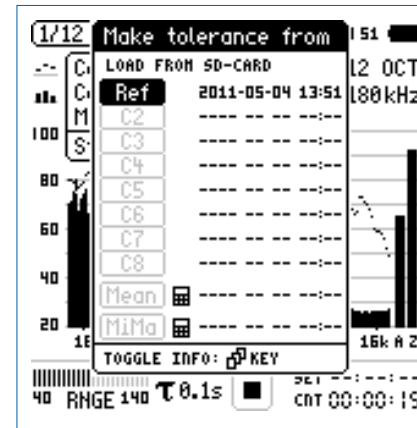
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste (↵).

👍 Das Auswahlfenster erscheint.




- Wählen Sie **Start tolerance mode**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

👍 Das Fenster **Make tolerance from** erscheint.



- Wählen Sie **Ref** zur Auswahl der Referenzkurve.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

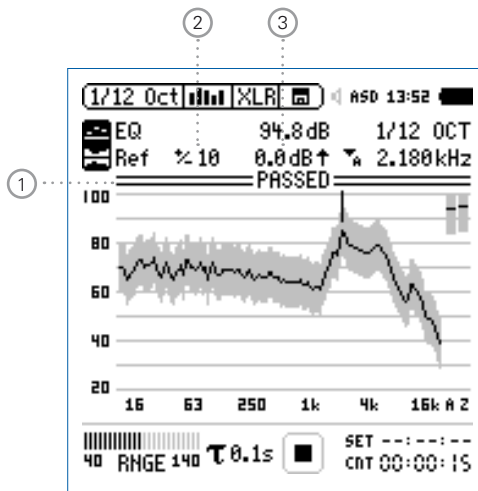


Mit der Seiten-Taste  kann zwischen der Anzeige der Frequenzauflösung und des Speicherdatums mit Uhrzeit gewechselt werden.

Gutes Messergebnis

👍 Der Toleranzmodus ist aktiviert für Gut/Schlecht-Messungen.

Das Gut/Schlecht-Messergebnis wird über die zweifarbige LED im Gerät visualisiert und über die I/O Schnittstelle zur Ansteuerung der externen Signalleuchte ausgegeben.



① Gut/Schlecht Analyse

PASSED Das aktuelle Messergebnis ist innerhalb des vordefinierten Toleranzbandes.



Das aktuelle Messergebnis ist ausserhalb des vordefinierten Toleranzbandes. Die Frequenzbänder mit Über- oder Unterschreitungen des Toleranzbandes werden angezeigt.

② Breite des Toleranzbandes

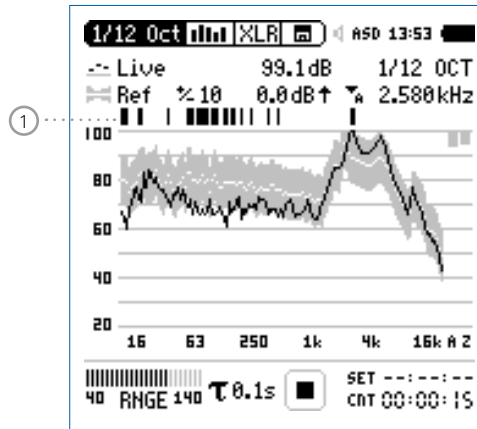
Manuelle Einstellung der Breite des Toleranzbandes in dB basierend auf die ausgewählte Referenzkurve (=Capture).

③ Pegel-Offset

Einstellung eines Pegel-Offsets in dB, der das Toleranzband nach oben oder unten verschiebt.

Schlechtes Messergebnis

Der XL2-TA Analysator vergleicht das Spektrum mit dem vordefinierten Toleranzband und zeigt die Frequenzbänder ① mit Über- oder Unterschreitungen an.

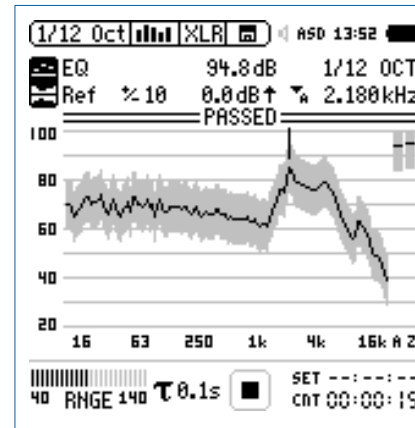


Andere Toleranzdaten laden

- Wählen Sie mit dem Drehrad den Parameter **Ref**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste.
- Wählen Sie die neuen Toleranzdaten von der SD-Karte oder dem internen XL2-TA Speicher.

Toleranz-Modus verlassen


- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol um den Toleranzmodus zu verlassen.



- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste.
- Wählen Sie **Exit tolerance mode**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste.

Übersicht der Start-Funktionalität

Sie können die Gut/Schlecht-Messung mit einer der folgenden Möglichkeiten starten:

- Drücken Sie die XL2-TA Starttaste .
- Aktivieren Sie den automatischen Pegeltrigger in der Toleranzdatei.
- Aktivieren Sie den digitalen Eingang 1 über die externe I/O-Schnittstelle, z.B. mit einem Fusstaster oder einer SPS-Steuerung.

Digital I/O Interface


Messergebnis Gut:	Ausgang 1
Messergebnis Schlecht:	Ausgang 3
Start Messung:	Eingang 1

Toleranz-Management

Referenzkurven mit Toleranzbändern können entweder als txt-Dateien importiert, oder aus gespeicherten Kurven abgeleitet werden. Der XL2-TA bietet die folgenden Möglichkeiten zur Berechnung des Toleranzbandes

- einer einzelnen Referenzkurve (=Capture)
- manuell erzeugten txt-Dateien am Computer
- dem Durchschnitt mehrerer gespeicherter Referenzkurven (=Capture)
- den Min/Max-Werten mehrerer gespeicherter Referenzkurven (=Capture)

Toleranz-Datei manuell am PC erstellen

- Speichern Sie eine Referenzkurve mit dem XL2-TA Analysator.
- Erzeugen Sie für diese Referenzkurve ein Toleranzband im Toleranz-Modus.
- Wählen Sie das „Capture & Start Tolerance“-Symbol und bestätigen Ihre Auswahl mit der Enter-Taste .
- Wählen Sie **Save tol. to SD-Card** zum Export der intern gespeicherten Toleranzdatei auf die SD-Karte. Diese Datei enthält die Referenzkurve und die auf dem XL2-TA erzeugten Toleranzdaten. Der XL2-TA speichert diese Toleranzdatei im Ordner „Tolerances“.
- Öffnen Sie die Toleranzdatei mit einem Texteditor oder MS Excel.

- Modifizieren Sie die Toleranzdatei laut Ihren Anforderungen.
- Speichern Sie die neue Toleranzdatei als txt-Datei im XL2-Ordner "Tolerances".
- Starten Sie dem XL2-TA Toleranzmodus und laden die neue Toleranzdatei von der SD-Karte.



- Alle Einträge in der Toleranzdatei müssen mittels Tabulator getrennt werden.
- Beispiele standardisierte Toleranzdateien sind für alle registrierten XL2-TA Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com>.

#Unit dBr			
#Mode HighLow			
#Columns	Min	Ideal	Max
Frequency			
#ATolerances			
UNDEF	80	undef	90
#ZTolerances			
UNDEF	80	undef	90
#BandTolerances			
20	70	undef	80
1000	70	undef	80
1000	73	undef	77
4000	73	undef	77
4000	70	undef	80
20000	70	undef	80
#LevelOffset 0			
#HideUnusedBands false			
#nAllowedViolations 0			

#Unit	dBr (relativ), fixe Einstellung						
#Mode	Beschreibt den Toleranztyp; dieser Eintrag kann später auf dem XL2-TA unabhängig zur Toleranzdatei verändert werden. <table border="0" data-bbox="287 392 766 750"> <tr> <td>HighLow</td><td>Verwendet ein oberes und unteres Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.</td></tr> <tr> <td>High</td><td>Verwendet nur das obere Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.</td></tr> <tr> <td>Low</td><td>Verwendet nur das untere Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.</td></tr> </table>	HighLow	Verwendet ein oberes und unteres Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.	High	Verwendet nur das obere Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.	Low	Verwendet nur das untere Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.
HighLow	Verwendet ein oberes und unteres Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.						
High	Verwendet nur das obere Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.						
Low	Verwendet nur das untere Toleranzband basierend auf die Referenzkurve.						
#Columns	Spaltenüberschriften: Frequency - Min - Ideal - Max (= Frequenz - Minimum - Referenz - Maximum)						
#ATolerances	Definiert das Toleranzband für den A-gewichteten Breitbandpegel (kein Pflichteintrag).						

#CTolerances Definiert das Toleranzband für den C-gewichteten Breitbandpegel (kein Pflichteintrag).


#ZTolerances Definiert das Toleranzband für den Z-gewichteten Breitbandpegel (kein Pflichteintrag).

- #Band Tolerances**
- Definiert das Toleranzband für individuelle Frequenzen.
 - Der Referenzparameter (=ideal) kann auch als „undef“ gesetzt werden (=nicht definiert)
 - Eine gleiche Frequenz in zwei aufeinanderfolgende Reihen definiert eine Toleranzstufe, z.B.:

Frequency	Min	Ideal	Max
100	70	75	80
500	70	75	80
500	75	80	90
1000	75	80	90

#LevelOffset	Alle Pegel der Toleranzdatei sind relative Pegel in dBr. Somit erzeugt der Pegeloffset die Relation zwischen dem relative Pegel und absoluten aktuellen Messpegel (kein Pflichteintrag). Dieser Eintrag kann später auf dem XL2-TA unabhängig zur Toleranzdatei verändert werden.	#FreqScale Spacing	Definiert die Frequenzskalenabstände der Toleranzdaten für die X-Achse (kein Pflichteintrag).
#Hide UnusedBands	Diese Einstellung ermöglicht, dass nur die Messergebnisse des spezifizierten Toleranzbereiches auf dem XL2-TA angezeigt werden (kein Pflichteintrag).	lin	Toleranzdaten werden mit linearer X-Achsenkalierung dargestellt, z.B. verwendet bei der FFT Funktion. (Originaleinstellung)
True	Messergebnisse ausserhalb des spezifizierten Frequenzbandes werden nicht angezeigt.	log	Toleranzdaten werden mit linearer X-Achsenkalierung dargestellt, z.B. verwendet bei der 1/12 Oct + Tol Funktion.
False	Der XL2-TA zeigt alle Messergebnisse an.		
#nAllowed Violations	Ermöglicht ein PASSED -Messergebnis mit einer maximalen Anzahl von Messwerten ausserhalb des definierten Toleranzbandes (kein Pflichteintrag).		

#AutoStart Aktiviert die Autostart-Funktion (kein Pflichteintrag).

True Autostart ist aktiviert. Die Messstatusanzeige zeigt **A**. Sobald der Triggerpegel erreicht wurde, wird die Messung gestartet. Alternativ können Sie die Start-Taste  drücken.



False Keine Autostart-Funktion. (Originaleinstellung)

#AutoStartTriggerLevel Einstellung des Triggerpegels in dBZ für einen automatischen Messstart; die gut/schlecht-Messung beginnt sobald der Triggerpegel z.B. **95** dB erreicht oder überschritten wird. Das aktuelle Eingangssignal kann bei der Pegelbereichsanzeige abgelesen werden. (Pflichteintrag falls **#AutoStart** auf **True** gesetzt wird, ansonsten kein Pflichteintrag).

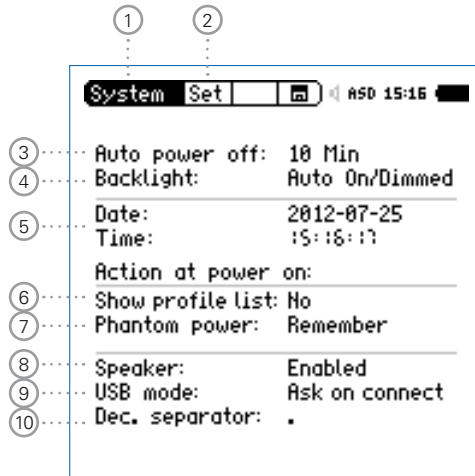
#AutoStart-SettlingTime Definiert die Verzögerungszeit, nach der die Messung bei erreichtem Triggerpegel gestartet wird; die Zeit kann in 100 Millisekunden-Schritte gesetzt werden z.B. **0.5** entspricht einer Verzögerungszeit von 0.5 Sekunden. Keine Messung wird gestartet falls während dieser Verzögerungszeit der Triggerpegel unterschritten wird (kein Pflichteintrag).

#MeasTime Definiert die Messzeit in 100 Millisekunden-Schritten; z.B. **1.5** entspricht einer Messzeit von 1.5 Sekunden (kein Pflichteintrag).

10. Systemeinstellungen

Zur Einstellung der verschiedenen Systemfunktionen wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **System** im Hauptmenü ① und bestätigen die Auswahl mit der Enter-Taste .

Systemeinstellungs-Seite



Anzeigenkontrast

- Drücken Sie die Escape-Taste  und drehen gleichzeitig das Drehrad  bis der gewünschte Kontrast eingestellt ist.

② Seitenwahl

Wählen Sie zwischen den folgenden Anzeigen:




Set Systemeinstellungen

Inf Systeminformationen

Sch Scheduler


③ Stromsparmodus

Der Stromsparmodus schaltet das Messgerät aus falls in der voreingestellten Zeit keine Taste gedrückt wurde.

- Wählen Sie den Parameter **Auto power off** aus.
- Drücken Sie die Enter-Taste .
- Selektieren Sie die Zeit mit dem Drehrad .
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

Der Stromsparmodus ist während einer laufenden Messung oder beim Betrieb mit dem Netzspannungsadapter ausgeschaltet.

④ Anzeigenbeleuchtung


Mit der Ein-/Aus-Taste  kann die Anzeigenbeleuchtung in einen der folgenden Zustände gebracht werden:

- Ein
- Gedimmt
- Aus

Auto On/Off Die Anzeigenbeleuchtung schaltet aus sobald für 2 Minuten keine Taste gedrückt wurde.

Auto On/Dimmed Die Anzeigenbeleuchtung dimmt sobald für 2 Minuten keine Taste gedrückt wurde.

Manual Die Anzeigenbeleuchtung kann zwischen Ein, Gedimmt und Aus gewählt werden.

- Wählen Sie den Parameter **Backlight** ④.
- Wählen den Aktivierungsmodus mit der Enter-Taste .







Eine ausgeschaltene Anzeigenbeleuchtung spart Strom und verlängert somit die Batterielebensdauer.

⑤ Datum (yyyy:mm:dd) und Uhrzeit (hh:mm:ss)

Eine Echtzeituhr ist im XL2-TA eingebaut. Alle Messungen werden mit Datum und Uhrzeit abgespeichert.

Einstellung der Echtzeituhr:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Date**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Stellen Sie das Datum mit dem Drehrad  ein.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Folgen Sie der gleichen Anweisung zur Einstellung der Uhrzeit.

 Die Echtzeituhr ist eingestellt.

⑥ Auswahl des Anwenderprofils

Der XL2-TA kann mit unterschiedlichen Anwenderprofilen gestartet werden. Anwenderprofile bieten ein vereinfachtes reduziertes Funktionsmenü, z.B. für die Schallpegelmessung laut den Standards DIN 15905 oder SLV.

Yes Der XL2-TA startet mit der Übersicht der voreingestellten Anwenderprofile. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel „Profile“.

No Der XL2-TA startet ohne Anwenderprofile mit der letzten Konfiguration vor dem Ausschalten.

⑦ Phantomspannung

Die Phantomspannung kann permanent deaktiviert werden.

Off Die Phantomspannung wird permanent deaktiviert, z.B. für Audiomessungen.

Remember Der XL2-TA startet mit der gleichen Phantomspannungseinstellung wie bei der letzten Benützung.

⑧ Lautsprecher

Aktiviert/deaktiviert den Lautsprecher. Zum Beispiel soll der Lautsprecher für alle akustischen Messungen deaktiviert werden. Dies sichert, dass der XL2-TA nicht den erzeugten Schallpegel des internen Lautsprechers misst.

⑨ USB Modus

Die folgende Einstellung definiert wie der Computer den XL2-TA beim Anschluss über USB erkennt:

Ask on connect Nachdem Sie den XL2-TA am PC angeschlossen haben, können Sie am XL2-TA zwischen **Mass storage** oder **COM port** wählen.

Mass storage

Der Computer erkennt den XL2-TA automatisch als Speichermedium. Sie erhalten Zugriff auf die XL2-TA Messdatenprotokolle.




COM port

Der Computer erkennt den XL2-TA automatisch als COM-Eingang für die Anwendungen XL2-TA Projektor und der externen Messdatenerfassung über PC.

⑩ Dezimalzeichen

Setzen Sie das Dezimalzeichen laut Ihren PC-Einstellungen zur schnellen Auswertung der automatisch erstellten Messberichte am Computer.

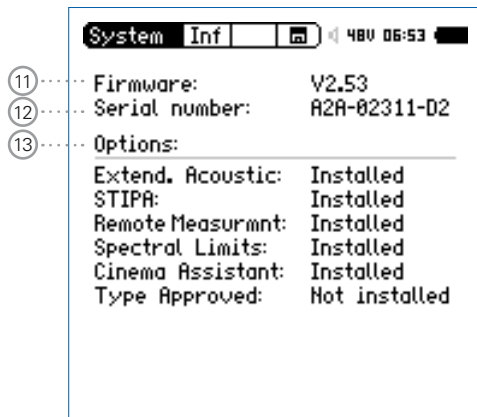
Sie können zwischen „.“ und „,“ wählen.

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Dec. Separator** ⑨.
- Drücken Sie die Enter-Taste  zur Auswahl des Dezimalzeichens.
- Drücken Sie die Escape-Taste  zur Bestätigung der Auswahl.



Das Dezimalzeichen ist eingestellt.

Systeminformations-Seite



⑪ Firmware

Zeigt die Firmware-Versionsnummer ⑪ an. §


⑫ Seriennummer

Die XL2-Seriennummer wird auf ⑫ angegeben.

⑬ Optionen

Zeigt die installierten XL2-Optionen an.

Jede installierte Option kann temporär zur Erstellung von einem Profil, das auf einem XL2-TA ohne diese Option benötigt wird, ausgeblendet werden.

- Wählen Sie die installierte Option aus.
- Drücken Sie die Enter-Taste .

 Die Statusanzeige wechselt auf **Hidden**.

- Drücken Sie die Enter-Taste .

 Die Statusanzeige wechselt auf **Installed**.

11. Scheduler

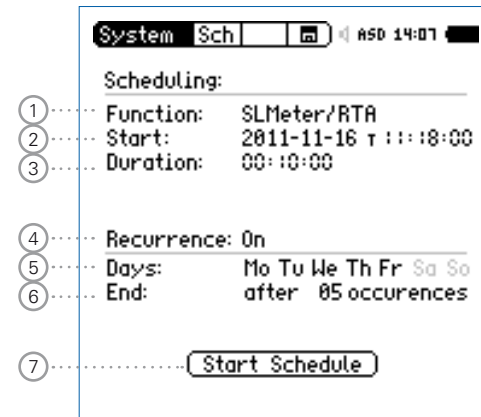
Der XL2-TA Analysator ermöglicht Messungen planmässig zu einer definierten Zeit automatisch zu starten und wieder zu beenden. Solche Messungen können für eine ganze Messserie vorprogrammiert werden.

XL2-TA Aktivitäten nach „Start Schedule“

- Wählt die entsprechend definierte Messfunktion.
- Wartet bis zum Starttermin.
- Startet die Messung bei Starttermin.
- Stoppt die Messung nach der vordefinierten Messdauer.
- Speichert die Messdaten auf der SD-Karte (ohne Rückbestätigung zur Speicherung)
- Beendet den Scheduler oder wartet bis zum nächsten Starttermin.

Unterstützte Messfunktionen:

- SLMeter/RTA
- FFT + Tol
- RT60
- 1/12 Oct + Tol
- STIPA







① Messfunktion





Auswahl der geplanten Messfunktion.

② Starttermin

Datumseinstellung für die geplante Messung

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Date**.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Stellen Sie das Datum mit dem Drehrad  ein.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

Zeiteinstellung für die geplante Messung

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **T** rechts neben dem Datum.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .
- Stellen Sie die Uhrzeit mit dem Drehrad  ein.
- Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste .

③ Messdauer

Einstellung der geplanten Messdauer.

④ Mehrmalige Messung

Off Die geplante Messung wird einmal durchgeführt.

On Serienmessung an den definierten Wochentagen.

⑤ Tage

Definiert die Wochentage für die Messserie.

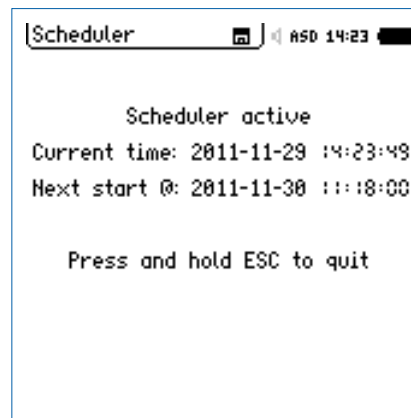
⑥ Anzahl der wiederholten Messungen

Einstellung der Messungsanzahl der Messserie. Jeder Tag wird als eine Messung gezählt.

⑦ Geplante Messung Starten

Startet den Countdown zur nächsten geplanten Messung.

 Das **Scheduler active**-Fenster wird angezeigt.




Scheduling in der Anwendung

Nachdem Sie den Scheduler aktivieren, wartet der XL2-TA bis zum nächsten Starttermin. Die Gerätetastatur ist dabei deaktiviert.

Spannungsversorgung

Der XL2-TA soll bis zum Starttermin eingeschalten bleiben. Dabei kann z.B. der Netzspannungsadapter zur Stromversorgung verwendet werden. Falls der XL2-TA abschaltet und wieder gestartet wird (z.B. durch fehlende Stromversorgung), dann startet das Messgerät wieder im **Scheduler** Modus und führt den Countdown fort.

Schedule-Modus Stoppen



Halten Sie die Escape-Taste  länger gedrückt.

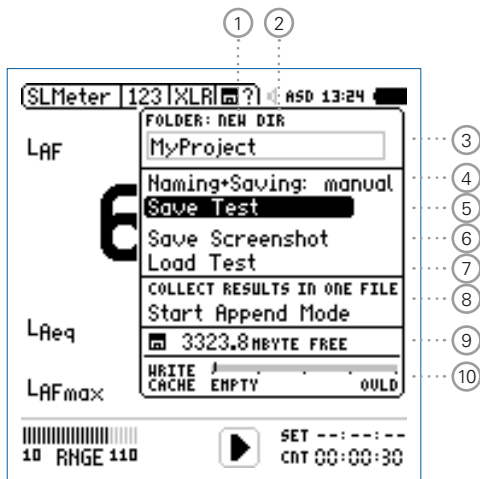
Anbindung an den PC

Bei der Aktivierung der Scheduler-Funktionalität schaltet die USB-Schnittstelle automatisch in den COM-Port Modus für eine externe Messdatenerfassung oder die XL2-TA Projektor Software.

12. Dokumentation

Der XL2-TA speichert alle aufgenommenen Messdaten mit Echtzeitinformation auf der SD-Karte. Zusätzlich können Sie Wav-Dateien und individuelle Kommentare zur kompletten Dokumentation der Messergebnisse aufnehmen.

- Führen Sie eine Schallpegelmessung durch.
- Wählen Sie das Speichermenü .
- Drücken Sie die Enter-Taste , das Speichermenü öffnet.



① NEW: Neue Projektordner erstellen

Erzeugen Sie einen Projektordner mit individuellem Dateinamen. Die maximale Namenslänge sind 16 Zeichen. Projektordner können wie folgt einfach erzeugt werden:

- Wählen Sie unter **DIR** einen bereits existierenden Projektordner und wählen dann **NEW**
- Ändern Sie den Ordernamen und bestätigen Sie den neuen Namen mit der Start-Taste; somit haben Sie einen neuen Projektordner erzeugt.

② DIR: Auswahl eines existierenden Projektordners

Anzeige der existierenden Projektordner. Wählen Sie den gewünschten Ordner für das Speichern Ihrer Messdaten.


③ Name des Projektordners

Alle Messungen werden in diesem Ordner gespeichert.

④ Naming+Saving

Aktiviert/deaktiviert das automatische Speichern von Daten.

auto Die Messergebnisse erhalten automatisch einen Dateinamen und werden gespeichert.

manual Nach der erfolgten Messung wird ein Fragezeichen  im Speichermenü angezeigt. Nun können selektiv die Messdatei benennen und speichern.

⑤ **Save Test - Messresultate speichern**

Speichert die Messergebnisse im gewählten Ordner.

⑥ **Save Screenshot - XL2-TA Anzeige speichern**

Speichert die XL2-Anzeige im gewählten Ordner.

⑦ **Load Test**

Ermöglicht das einfache Rückladen von gespeicherten Messergebnissen zur Ansicht und detaillierten Analyse auf der XL2-Anzeige.

⑧ **Append-Modus**

Der Append-Modus speichert die Ergebnisse einer oder mehrerer Messungen im gleichen Messbericht. Dies vereinfacht die spätere Datenanalyse am Computer.

Anwendungsbeispiel:

Die Sprachverständlichkeit STIPA soll an verschiedenen Messpunkten in einer Veranstaltungshalle gemessen werden. Der Append-Modus ermöglicht, dass alle individuellen Messdaten in einem Messbericht gespeichert werden.

⑨ **Verfügbaren Speicherplatz**

Anzeige des restlichen Speicherplatzes der SD-Karte.

⑩ **Write Cache (verfügbar mit Erweitertem Akustikpaket)**

Ein niedriger **Write Cache**-Wert zeigt eine gut funktionierende, leistungsfähige SD-Karte für die entsprechende Messung an. Mit dem optionalen Erweiterten Akustikpaket können Messdaten jede 100 ms geloggt und gleichzeitig lineare Wav-Dateien aufgenommen werden. Daraus resultiert, dass der XL2-TA ein hohes Datenvolumen auf die SD-Karte schreibt. Verschiedene nicht-originale SD-Karten verursachen eine **OVLD**-Anzeige; d.h. Messdaten können verloren gehen. Prüfen Sie die **Write Cache**-Anzeige Ihrer SD-Karte während der Messung. Deshalb empfehlen wir die originale SD-Karte zu verwenden bzw. SD-Karten der Hersteller SanDisk und Transcend zu verwenden.



Originale NTi Audio SD-Karten sichern, dass alle Messdaten und Wav-Dateien ordnungsgemäß gespeichert werden. SD-Karten mit verschiedenen Speichergrößen sind lieferbar.



Bei einer vollen SD-Karte können Sie eine andere originale SD-Karte direkt in den XL2-TA geben und mit den Messungen fortfahren. Der XL2-TA erzeugt den Systemordner und Projects-Ordner automatisch.

Inhalt der SD-Karte



① Projekte

Der Ordner **Projects** beinhaltet Unterordner mit den gespeicherten Messergebnissen. Der initiale Unterordnername ist „**MyProject**“. Sie können selbst weitere individuelle Unterordner erzeugen.

② XL2.htm

Diese Datei öffnet die XL2-TA Statusseite, diese zeigt

- Seriennummer, Firmware
- Installierte Optionen

und verlinkt zu den Online-Verbindungen für

- Aktivierung von Optionen §

③ XL2_SYS

Der XL2-Systemordner beinhaltet eine Datei mit Seriennummer, Firmware-Version und installierten Optionen.

Dokumentation - In der Anwendung

Messdatenlogger einschalten

Der Messdatenlogger protokolliert den zeitlichen Schallpegelverlauf.

- Wählen Sie die **Log**-Seite in der Schallpegelmessfunktion und stellen die Parameter z.B. wie folgt ein:

SLMeter Log XLR	
Logging	On
Interval dt:	00:00:01
Add Spectra:	No
Log Audio:	On
Format:	Compressed+AGC
Log Values:	Selected
0 LAeq	5 ---
1 LAFmax	6 ---
2 LAFmin	7 ---
3 LCPKmax	8 ---
4 ---	9 ---

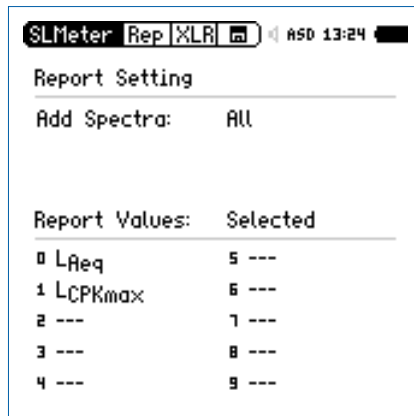


Der Messdatenlogger ist eingeschaltet. Der Schallpegel wird jede Sekunde geloggt.




Parameter für Messbericht wählen

Zusätzlich zum Log-Bericht erzeugt der XL2-TA einen Messbericht, der die Endergebnisse der Messung speichert und zusammenfasst.

- Wählen Sie die **Rep**-Seite in der Schallpegelmessfunktion und stellen die Parameter z.B. wie folgt ein:



Durchführung einer Messung

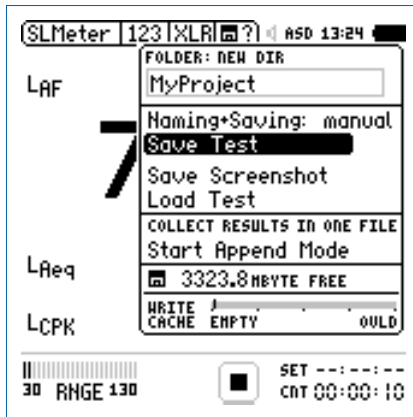
- Drücken Sie die Seiten-Taste  und kehren somit zurück zum Schallpegelmesser.
- Drücken Sie die Start-Taste  und beginnen mit der Schallpegelmessung.
- Drücken Sie die Stopp-Taste  und beenden die Schallpegelmessung.

Das Fragezeichen im Speichersymbol  zeigt an, dass die Messdaten manuell gespeichert werden sollen.

Speichermenü öffnen

- Wählen Sie mit dem Drehrad  das Speichermenü  und drücken die Enter-Taste .

👉 Das Speichermenü öffnet; „**Save Test**“ ist vorgewählt.



- Bestätigen Sie **Save Test** mit der Enter-Taste .

👉 Das Fenster **Save Test** erscheint.

Dateinamen auswählen



- Wählen Sie den kundenspezifischen Teil des Dateinamens. Die maximale Länge des kundenspezifischen Teils sind 12 Zeichen. Der rechte Teil „**SLM_001**“ wird vom XL2-TA automatisch definiert und somit ein Überschreiben existierender Messergebnisse zu verhindert. Der Parameter „**SLM**“ steht für die ausgewählte Messfunktion und „**001**“ ist eine automatisch erhöhende Nummer.

Kommentare

Sie können detaillierte Sprachinformationen zu den Messungen mit dem internen VoiceNote-Mikrofon aufnehmen.

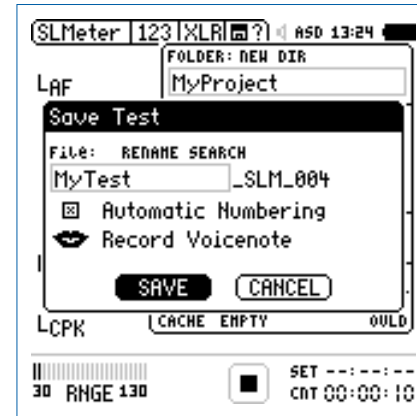
- Wählen Sie **Record VoiceNote** drücken die Enter-Taste ↵.



- Wählen Sie **REC** und drücken die Enter-Taste ↵.
- Jetzt sprechen Sie Ihre Sprachnachricht in das VoiceNote-Mikrofon und drücken danach wieder die Enter-Taste ↵.

👍 Die Sprachnachricht wurde gespeichert.

Manuelles Speichern der Messdaten



- Wählen Sie **SAVE** und bestätigen mit der Enter-Taste ↵.
- 👍 Die aufgezeichneten Messdaten zusammen mit den Parameter-Einstellungen sind auf der SD-Karte gespeichert.




Datei überschreiben

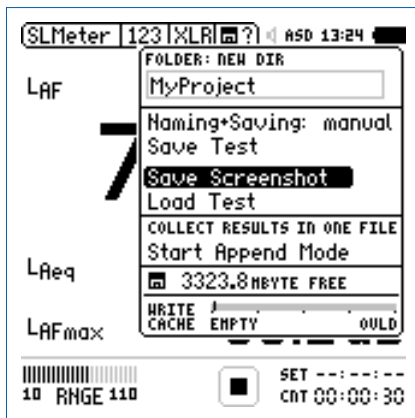
Damit die aktuellen Messdaten zukünftig überschrieben werden können wählen Sie **Automatic Numbering** in der Tickbox ab.

Speichern der Anzeige

- Wählen Sie mit dem Drehrad  das Speichermenü  und drücken die Enter-Taste .

 Das Speichermenü öffnet.


- Wählen Sie **Save Screenshot** und drücken Enter .
- Wählen Sie den Dateinamen aus, wählen **SAVE** und bestätigen mit der Enter-Taste .



 Die XL2-Anzeige ist auf der SD-Karte gespeichert.

Automatisches Speichern der Messdaten

Alternativ speichert der XL2-TA alle Messdaten automatisch nach Ende der Messung auf der SD-Karte. Verwenden Sie die Funktion **Naming+Saving: auto** z.B. für längere Schallpegelüberwachung über mehrere Stunden. Damit werden alle Messdaten automatisch nach Ende der Messung auf die SD-Karte gespeichert. Das aktuelle Datum wird als Dateiname verwendet.

- Wählen Sie im Speichermenü den Parameter **Naming+Saving:** und bestätigen mit der Enter-Taste  **Naming+Saving: auto**.





Loggen von Messdaten:

Vor dem Ende der Batterielebensdauer erzeugt der XL2-TA den Ordner „RESTORE_AFTER_POWERFAIL“ und speichert alle Messdaten ohne Start- und Endzeit. Möglicher angezeigter Datenmüll am Ende der Datei kann mittels Datum und Zeiteintrag verifiziert und gelöscht werden.

Die folgende Meldung wird beim nächsten Einschalten angezeigt.

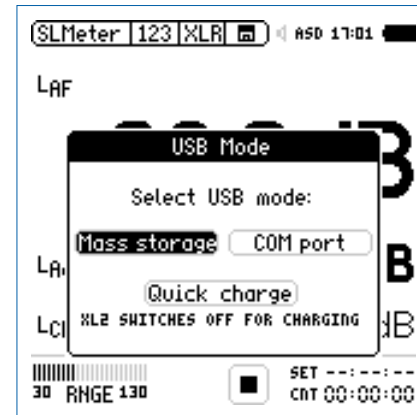


Messdaten am PC anzeigen

- Verbinden Sie den XL2-TA mit dem USB-Kabel an den PC.

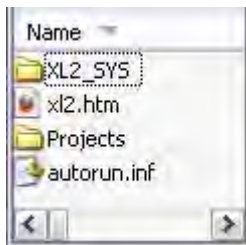


Das Fenster **USB Mode** erscheint.



- Wählen Sie **Mass storage** und bestätigen die Auswahl mit der Enter-Taste.

- 👍 Der PC erkennt den XL2-TA als Massenspeicher und zeigt den folgenden Inhalt an:



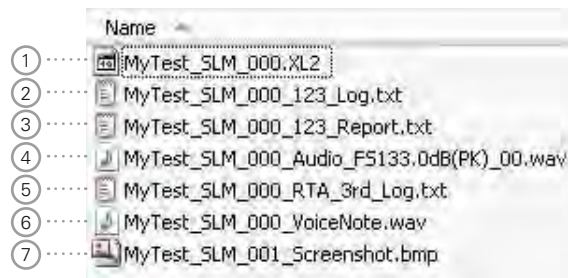
- Öffnen Sie den Ordner „Projects“ und den Unterordner „MyProject“:

- 👍 Alle gespeicherten Messdateien werden angezeigt.



Falls der XL2-TA gestartet wird und dabei schon über USB am PC angeschlossen ist, dann wird der COM-Port Modus automatisch aktiviert für die Externe Messdatenerfassung oder die XL2-TA Projektor Software. Für den direkten Zugriff auf die SD-Karte starten Sie den XL2-TA zuerst und verbinden ihn danach mit dem PC.

Übersicht der erstellten Messberichte und Dateien



① Systemdatei

Systemdatei, die nur XL2-Intern verwendet wird. Diese Datei beinhaltet die Messdaten und Parameter-Einstellungen des letzten Messmodus für das Rückladen und Anschauen der Messresultate am XL2-TA zu einem späteren Zeitpunkt.

② Schallpegel-Log-Datei

Der XL2-TA loggt Schallpegel in vordefinierten zeitlichen Intervallen. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel „Schallpegelmesser“ -> „Loggen der Messdaten“

③ Schallpegel-Messbericht

Der Messbericht beinhaltet die erzielten Messdaten am Ende der Messdauer. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel „Schallpegelmesser“ -> „Messberichte“.

④ Wav-Datei

Der XL2-TA speichert Audiodaten als Wav-Datei. Der Index „FS133.0dB(PK)“ zeigt den vollausgesteuerten Spitzenpegel der Wav-Datei an. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel „Schallpegelmesser“ -> „Aufnahme von Wav-Dateien“.

⑤ RTA-Log-Datei

Der XL2-TA loggt das RTA-Spektrum in vordefinierten zeitlichen Intervallen. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel „Schallpegelmesser“ -> „Loggen der Messdaten“.

⑥ Sprachnachricht

Sprachinformationen können zu jeder Messungen und gespeicherten XL2-Anzeige mit dem internen VoiceNote-Mikrofon aufgenommen werden. Mehr Details hierzu finden Sie im Kapitel „Dokumentation“ -> „Kommentare“.

⑦ XL2-Anzeige

Abgespeichertes Bild der aktuellen XL2-Anzeige.

Messdaten auf den PC transferieren

- Speichern Sie die XL2-Messdaten am PC.



Kartenleser

Für einen schnelleren Datentransport vom XL2-TA auf den PC können Sie die SD-Karte in einen Kartenleser einstecken.

Zusätzliche Messdateien bei Wiederholenden Messzyklen

Der XL2-TA erzeugt die folgenden weiteren Messdateien bei der Schallpegelaufzeichnung im Messmodus: Wiederholend oder synchronisierend wiederholend

- MyTest_SLM_000_123_Report_Rep.txt
- MyTest_SLM_000_RTA_Report_Rep.txt

Die allgemeinen xxx_Report.txt-Dateien beinhalten die Messdaten des letzten Messmodus. Die xxx_Report_Rep.txt -Dateien beinhalten die Messresultate aller Messzyklen.

Microsoft Excel

Die erzeugte txt-Datei kann direkt über „Öffnen mit“ -> Microsoft Excel angeschaut werden.

Format der Log-Datei

Der Dateiname ist z.B. MyTest_SLM_000_123_Log.txt

XL2 Broadband Logging

MyProjects\MyTest_SLM_000_123_Log.txt

Hardware Configuration

Device Info: XL2, SNo. A2A-02673-D1, FW2.20

Mic Type: NTI Audio M4260, S/N: 1486, User calibrated 2011-04-05 13:56

Mic Sensitivity: 27.3 mV/Pa

Measurement Setup

Timer mode: continuous

Timer set: --:--:--

Log-Interval: 00:00:01

k1: 0.0 dB

k2: 0.0 dB

kset Date: k-Values not measured

Range: 30 - 130 dB

Time

Start: 2011-05-15, 17:44:06

End: 2011-05-15, 17:44:16

Broadband LOG Results

Date	Time	Timer	LAeq_dt	LAeq	LAFmax_dt	LCPKmax_dt
[YYYY-MM-DD]	[hh:mm:ss]	[hh:mm:ss]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
15.11.2010	17:44:07	00:00:01	97.0	97.0	102.4	119.0
15.11.2010	17:44:08	00:00:02	85.8	94.3	91.9	105.7
15.11.2010	17:44:09	00:00:03	73.8	92.5	85.2	102.4
15.11.2010	17:44:10	00:00:04	79.0	91.4	85.3	103.9
15.11.2010	17:44:11	00:00:05	72.6	90.4	75.9	94.8
15.11.2010	17:44:12	00:00:06	67.3	89.6	71.4	87.3
15.11.2010	17:44:13	00:00:07	91.2	89.9	95.3	112.3
15.11.2010	17:44:14	00:00:08	92.7	90.4	97.1	113.2
15.11.2010	17:44:15	00:00:09	79.3	89.9	81.6	97.9

Format des Messberichtes

Der Dateiname ist z.B. MyTest_SLM_000_123_Report.txt

XL2 Sound Level Meter Broadband Reporting

MyProjects\MyTest_SLM_000_123_Report.txt

Hardware Configuration

Device Info:XL2, SNo. A2A-02673-D1, FW2.20

Mic Type:NTI Audio M4260, S/N: 1486, User calibrated 2010-11-05 13:56

Mic Sensitivity:27.3 mV/Pa

Measurement Setup

Append mode:OFF

Timer mode:continuous

Timer set:--:--:--

k1:0.0 dB

k2:0.0 dB

kset Date:k-Values not measured

Range:30 - 130 dB

Broadband Results

StartStop

Date	Time	Date	Time	LAeq	LCPKmax
[YYYY-MM-DD]	[hh:mm:ss]	[YYYY-MM-DD]	[hh:mm:ss]	[dB]	[dB]
15.11.2010	17:44:06	15.11.2010	17:44:16	89.3	119.0

Auswertung der Messdaten

Ein Microsoft-Excel-Programm zur automatischen Erstellung eines Messberichtes und Schallpegeldiagrammen ist für alle registrierten XL2-TA Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com>. (Aktivieren Sie alle Makros beim Öffnen des Dokuments.)



Die erzeugte txt-Datei kann direkt über „Öffnen mit“ -> Microsoft Excel angeschaut werden.

Laden von gespeicherten Messungen

Die Funktionen **Load Test** und **Save Test** ermöglichen ein einfaches Rückladen von gespeicherten Messergebnissen und Prüfung der verwendeten Parametereinstellungen. Die Messberichte können mit zusätzlichen Messungen erweitert werden.

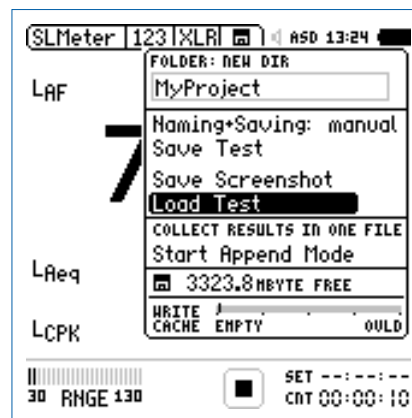
Die folgenden Messfunktionen unterstützen die Funktion Laden von gespeicherten Messungen:

- SLMeter, Schallpegelmesser
- FFT Analyse
- RT60, Nachhallzeit
- STIPA, Sprachverständlichkeit

Gespeicherte Messung laden

- Wählen Sie mit dem Drehrad  das Speichermenü  und bestätigen mit der Enter-Taste .

 Das Speichermenü öffnet.



Dateinamen wählen

- Wählen Sie **Load Test** und bestätigen mit Enter ↵.

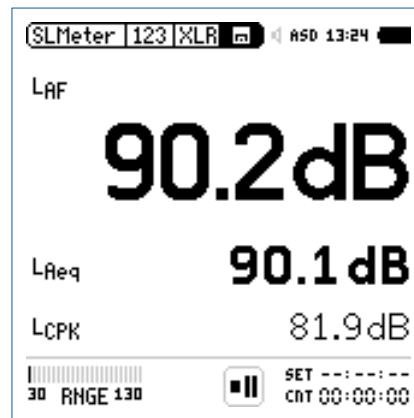
👍 Das Fenster **Load Test** erscheint.



- Wählen Sie mit **DIR** den gewünschten Projektordner und den Dateinamen.
- Wählen Sie **LOAD** und bestätigen mit der Enter-Taste ↵.

Messdaten anschauen

👍 Die zurück-geladenen Messdaten werden angezeigt.



①



Das Pause-Symbol ① wird angezeigt. Sie können jederzeit andere gewünschte Messparameter und Messfunktionen einstellen und weitere Messungen durchführen.

Append-Modus, Messdaten hinzufügen

Im Append-Modus speichert der XL2-TA die Messergebnisse von einer oder mehreren Messungen in einem Messprotokoll. Diese gemeinsame Verfügbarkeit aller Messergebnisse in einer Datei vereinfacht die Analyse und Dokumentation später am Computer.

Die folgenden Messfunktionen unterstützen den Append-Modus:

- SLMeter, Schallpegelmesser
- STIPA, Sprachverständlichkeit

Anwendungsbeispiel:

Der aktuelle Schallpegel L_{Aeq} soll an verschiedenen Orten in einer Veranstaltungshalle mit rosa Rauschen gemessen werden. Mit dem Append-Modus speichert der XL2-TA alle Messergebnisse in einem Messprotokoll.




Die gespeicherten Messdaten sollten täglich auf den Computer transferiert werden. Dies verhindert, dass Messdaten der SD-Karte irrtümlich gelöscht werden oder verloren gehen.

Append-Modus starten

- Wählen Sie **SLMeter** zur Messung des Schallpegels L_{Aeq} .
- Wählen Sie mit dem Drehrad  das Speichermenü  und bestätigen mit der Enter-Taste .

👉 Das Speichermenü öffnet.


- Wählen Sie **Start Append Mode** und bestätigen mit der Enter-Taste .



👉 Das Fenster **Start Append Mode** erscheint.

Dateinamen wählen



- Wählen Sie den kundenspezifischen Teil des Dateinamens. Die maximale Länge des kundenspezifischen Teils sind 12 Zeichen. Der rechte Teil „**SLM_001**“ wird vom XL2-TA automatisch definiert und somit ein Überschreiben existierender Messergebnisse zu verhindert. Der Parameter „**SLM**“ steht für die ausgewählte Messfunktion und „**001**“ ist eine automatisch erhöhende Nummer.
- Wählen Sie **START** und bestätigen mit der Enter-Taste .

 Der Append-Modus ist gestartet.

Messungen durchführen

- Messen Sie den Schallpegel L_{Aeq} an der ersten Position.
- Öffnen Sie das Speichernmenü und bestätigen mit der Enter-Taste  den Parameter **Append Data**.





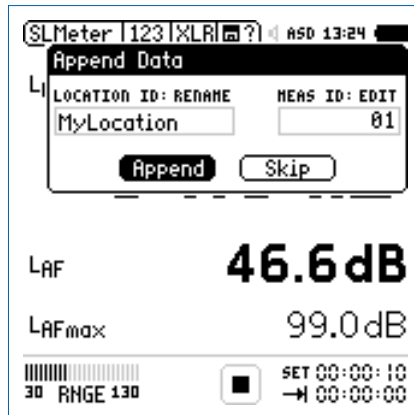
Im Append-Modus speichert der XL2-TA speichert folgenden Daten nicht:

- Log-Datei, Wav-Datei .
- Messberichte erzeugt im Messmodus: Wiederholend und synchronisierend wiederholend.

Messergebnisse speichern

☝ Das Fenster **Append Data** erscheint.

- Wählen Sie die Messpositions-Identifikation und Messnummer, damit jedes Messergebnis mit einer unterschiedlichen Bezeichnung für die spätere Dokumentation gespeichert wird.
- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **Append** und bestätigen mit der Enter-Taste .




☝ Die Messdaten sind auf der SD-Karte gespeichert.

Weitere Messergebnisse hinzufügen

- Wiederholen Sie dieselbe Messung an der nächsten Position und folgen der zuvor beschriebenen Append-Anweisung.

Append-Modus verlassen

- Öffnet Sie das Speichermenü  und wählen den Parameter **Exit Append**.



Auto Append

Alternativ fügt der XL2-TA im Append-Modus die Messresultate automatisch zum gewünschten Messbericht hinzu.


- Starten Sie den Append-Modus und wählen **Auto Append is ON** im Speichermenü bzw. im Fenster **Start Append Mode**.

Aufgenommene Messdaten nicht speichern

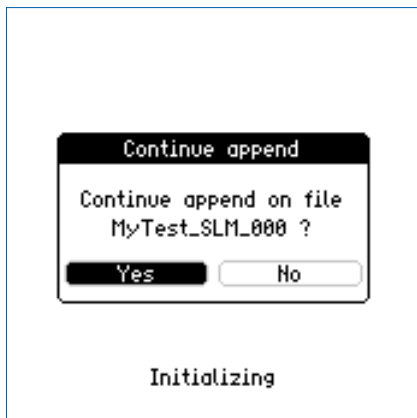
Mit der Auswahl von **SKIP** im **Append Data** Fenster wird das aktuelle Messergebnis im Messbericht nicht angefügt.

Messdaten anfügen nach dem Starten des XL2

Messungen im Append-Modus können unterbrochen und z.B. am nächsten Tag weitergeführt werden.

- Speichern Sie eine Messung im Append-Modus und schalten den XL2-TA aus.
- Drücken Sie die Ein/Aus-Taste  und schalten den XL2-TA ein.



👍 Das Fenster **Continue append** erscheint.



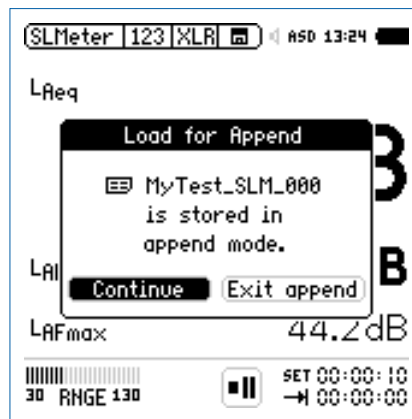
- Wählen Sie **Yes** und fügen weitere Messdaten zum gewünschten Messprotokoll hinzu.

Messdaten laden um weitere Daten anzufügen

Alle mit dem Parameter „**for append**“ gespeicherten Messergebnisse können zurück in den XL2-TA geladen werden um danach weitere Messungen im gleichen Messprotokoll hinzuzufügen.

- Wählen Sie **Load Test** und drücken die Enter-Taste .
- Wählen Sie den Projektordner und gewünschte Datei.
- Wählen Sie **LOAD** und drücken die Enter-Taste .

👍 Das Fenster **Load for Append** erscheint.



- Wählen Sie **Continue** und fügen weitere Messdaten zum gewünschten Messprotokoll hinzu.

13. XL2 Projektor

Der Projektor zeigt den XL2-TA Bildschirm in Echtzeit auf dem angeschlossenen PC an. Das Funktionsmenü ermöglicht die Bedienung des XL2-TA Audio- und Akustik-Analysators mit der PC-Maus und -Tastatur. XL2 Projektor ist für alle registrierten XL2-TA Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com>.

Die Hintergrundfarbe der XL2 Projektor Software entspricht der Farbe der Limitanzeige  am XL2.



USB-Kommunikation

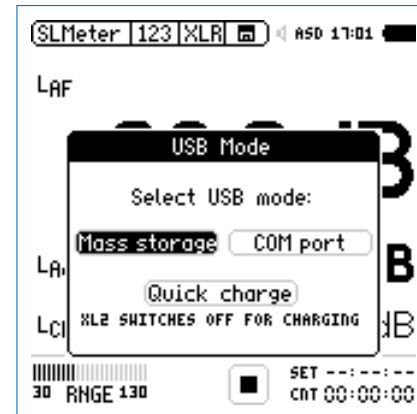
Der XL2-TA verwendet für den XL2 Projektor einen COM-Anschluss am PC.

Installation:

- Registrieren Sie den XL2-TA und laden die Software „XL2 Projektor“ auf Ihren PC von der XL2 Support-Webseite auf <http://my.nti-audio.com>.
- Entzippen Sie die Datei „XL2 Projektor Setup Vxx.zip“.
- Starten Sie die Software-Installation und folgen den Anweisungen inklusive der Treiberinstallation.
- Starten Sie den XL2 Projektor.
- Starten Sie den XL2.
- Verbinden Sie den XL2-TA Analysator zum PC.



Das Fenster **USB Mode** erscheint.

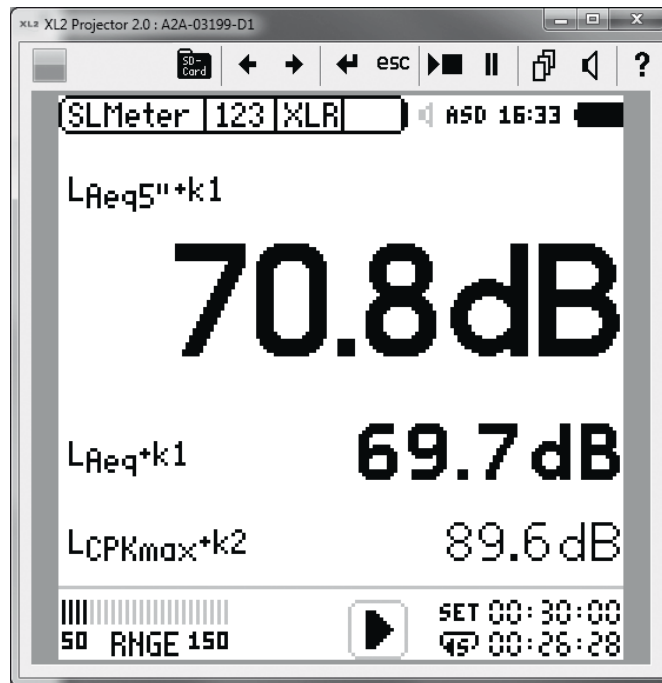


- Wählen Sie **COM port**. Windows erkennt den angeschlossenen XL2-TA als neues Gerät und beginnt mit der Treiberinstallation.
- Wählen Sie "Keine Verbindung zu Windows" und die automatisierte Installation.
- Schliessen Sie die Installation ab.

👍 Der Projektor zeigt den XL2-TA Bildschirm in Echtzeit an.

Features

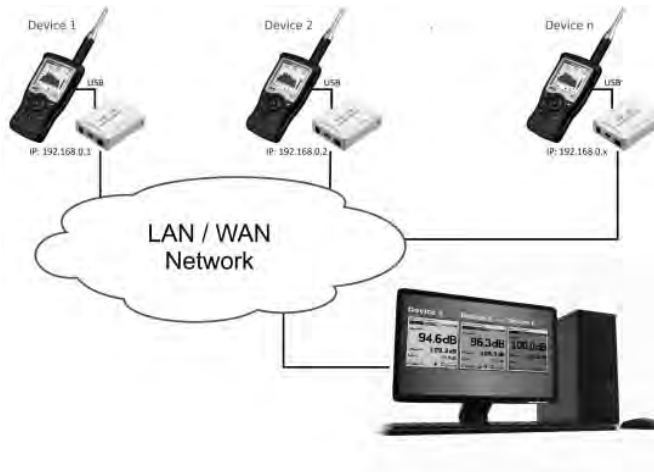
- XL2 Projektor zeigt die Seriennummer des angeschlossenen XL2-TA Analysators im oberen Fensterrahmen an.
- Das Funktionsmenü unterstützt die Bedienung des XL2-TA Analysators mit der PC-Maus und -Tastatur.
- Die auf der SD-Karte gespeicherten Messdaten sind direkt über die XL2 Projektor Software verfügbar. Beenden Sie Ihre Messung und klicken Sie hierzu auf das SD-Kartensymbol in der Menüleiste.



Für weitere Details und Features klicken Sie auf das ? Symbol in der XL2 Projektor Software.

15. Externe Messdatenerfassung

Mehrere XL2-TA Analysatoren verbunden mit einem USB Device Server bilden ein Netzwerk zur Schallpegelüberwachung. Mit einer individuell gestarteten Projektor Software für jeden XL2-TA Analysator, sind die Anzeigen aller XL2-TA Messgeräte gleichzeitig am Bildschirm sichtbar; dabei kann der XL2-TA vom Computer aus gesteuert werden.



Kontaktieren Sie NTi Audio für Anwendungsdetails.

Die optionale externe Messdatenerfassung erlaubt Messdaten direkt vom XL2-TA online über die USB Schnittstelle abzufragen. Somit können individuelle Messanwendungen am PC selbst programmiert werden, z.B. für Schallpegelüberwachungen oder automatisierte Messungen. Die folgenden XL2-Messfunktionen werden unterstützt:

- Schallpegelmesser und Terzbandanalysator SLMeter
- Audio-Analysator RMS/THDN

Die Kommandos werden in ASCII-Format mittels des virtuellen COM-Ports zum XL2-TA gesandt.

Beispiel:

- Kommandoset zum XL2-TA Analyzer:
INIT START
MEAS:INIT
MEAS:SLM:123? LAF
- Resultat vom XL2-TA zurück zum PC:
53.8 dB,OK

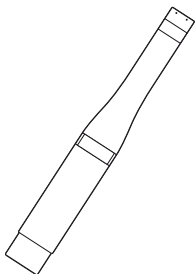
Für mehr Details können Sie das Remote Measurement Manual (englisch) auf www.nti-audio.com/XL2-TA herunterladen.

Bestellinformationen: NTi Audio # 600 000 339

16. Mikrofone

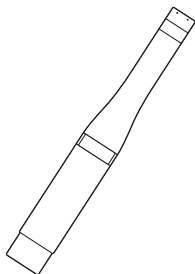
§ Übersicht der NTi Audio Mikrofone

M2230



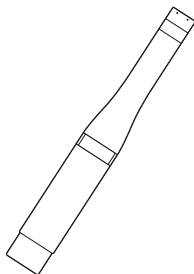
Eichfähiges Messmikrofon mit Bauartzulassung in Kombination zum XL2-TA für zertifizierte Messungen

M2215



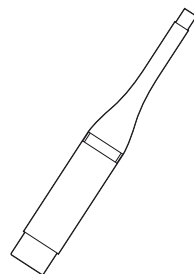
für hohe Schallpegel (153 dB)

M2210



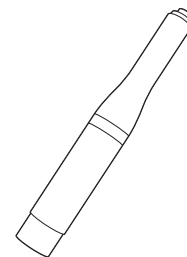
für genaue Messungen

M4260



für einfache Schallpegelmessungen

MA220 Mikrofonvorverstärker



verwendet für die Mikrofone M2230, M2215, M2210

Die NTi Audio Messmikrofone bilden zusammen mit dem XL2-TA ein hochwertiges tragbares Schallpegel- und Akustikmessgerät. Die Mikrofone werden mit 48V Phantomspannung betrieben und beinhalten jeweils ein elektronisches Datenblatt.

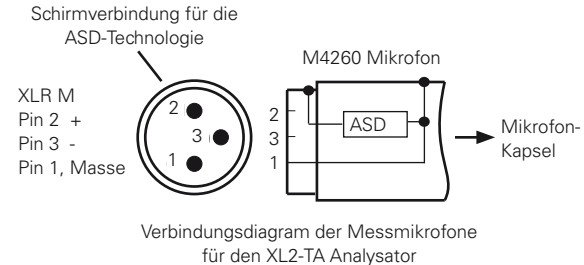
Integrierter Vorverstärker

Der Vorverstärker ist bereits im Mikrofon eingebaut, somit kombinieren die NTi Audio Messmikrofone einen grossen Dynamik- und Frequenzbereich mit niedrigem Eigenrauschen für präzise Messresultate. Die Messmikrofone können für Messungen an schwer zugänglichen Orten oder zur Reduzierung akustischer Reflexionen über das 5 Meter lange ASD Kabel mit dem Messgerät verbunden werden.

Elektronisches Datenblatt


Die für den XL2-TA empfohlenen NTi Audio Messmikrofone und der Mikrofonverstärker MA220 beinhalten jeweils ein elektronisches Datenblatt. Mit der automatischen Sensorerkennung liest der XL2-TA das elektronische Datenblatt des angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons oder Mikrofonverstärkers MA220 und schaltet die 48 V Phantomspannung ein. Der XL2-TA erkennt somit den Mikrofontyp, Sensitivität und die Kalibrierdaten. Die NTi Audio Messmikrofone bzw. der Mikrofonverstärker MA220 sichern somit genaue Messergebnisse

in der Anwendung.



Mikrofon wird direkt am XL2-TA angeschlossen

Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt eines entsprechenden angeschlossenen NTi Audio Messmikrofons und schaltet die 48 V Phantomspannung für das Messmikrofon automatisch ein.

- Schliessen Sie das Messmikrofon an den XL2-TA an.
- Schalten Sie den XL2-TA mit der Ein-/Austaste  ein.

 Der XL2-TA liest das elektronische Datenblatt des angeschlossenen Messmikrofons während eines kurzen Initialisierungsprozesses vor der ersten Messung.

Anschluss des Messmikrofons mit dem ASD-Kabel

Die NTi Audio Messmikrofone oder der Mikrofonverstärker MA220 können mit dem ASD-Kabel an den XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator angeschlossen werden für Messungen an schwer zugänglichen Orten oder zur Reduzierung akustischer Reflexionen. Das ASD-Kabel beinhaltet eine separate Verbindung zur Übermittlung des elektronischen Datenblattes zum XL2. Somit werden die Audiomessdaten nicht beeinflusst.

Das Mikrofon übermittelt das elektronische Datenblatt über das Gehäuse des XLR-Steckers auf das ASD-Kabel. Damit der XL2-TA das Datenblatt komplett liest soll der XLR-Stecker während der kurzen Initialisierung beim Einschalten nicht berührt werden. Akustische Messungen werden durch die automatische Sensordetektion nicht beeinflusst. Bis zu vier ASD-Kabel können aneinander gereiht werden. Die ASD-Technologie unterstützt die genaue Übertragung eines elektronischen Datenblattes bis zu einer Kabellänge von 20 Metern (=65 Fuss).

Anschluss des Messmikrofons mit einem Audiokabel

Für Distanzen länger als 20 Meter (= 65 Fuss) kann ein professionelles, kapazitätsarmes Audiokabel verwendet werden. Da keine separate Verbindung für die Übertragung des elektronischen Datenblattes verfügbar ist, kann die Mikrofonsensitivität manuell im XL2-TA eingegeben werden.



- Verwenden Sie das Mikrofon nur für die vorgesehene Anwendung.
- Schützen Sie das Mikrofon mit dem gelieferten Windschutz vor Staub und Verunreinigungen.
- Verwenden Sie das Mikrofon nicht in feuchten oder nassen Umgebungen.
- Lassen Sie das Mikrofon nicht fallen.
- Entfernen Sie nicht das Schutzgitter von der Mikrofonkapsel.
- Berühren Sie nicht die Mikrofonmembran.
- Entfernen Sie vor der ersten Verwendung des M2210 die weiße Schutzkappe.

17. Weitere Informationen

Registrierung

Registrieren Sie sich als NTi Audio Kunde und profitieren Sie von den folgenden Möglichkeiten:

- Aktualisieren Sie Ihre Produkt
Kostenlose Software-Updates. §
- Aktivieren Sie Optionen
Erweitern Sie Ihr Produkt mit zusätzlichen Funktionen.
- Freier Zugriff auf Support-Webseiten
Erlangen Sie Zugriff zu Downloads, Informationen und speziellen Services zu Ihren Produkten.
- Erhalten Sie Anwendungs- und Produktneuigkeiten
Melden Sie sich zum NTi Audio Newsletter an.
- Schneller weltweiter Service
Registrieren Sie Ihr Produkt für einen schnellen Service.
- Bestätigen Sie den Besitz Ihres Produktes
Ermöglicht es uns bei wichtigen Verbesserungen Sie zu kontaktieren und bei Verlust oder Diebstahl Ihr Produkt zu beobachten.

Anleitung zur Registration

- Öffnen Sie die Webseite „<http://my.nti-audio.com>“
- Melden Sie sich an oder erstellen Ihr My NTi Audio Konto.
- Die Webseite „Meine NTi Audio Produkte“ wird geöffnet.
- Wählen Sie das entsprechende Produkt aus und geben die Seriennummer ein
- Klicken Sie auf das Feld „Registrierung“
- Nun ist das Produkt bei „Meine NTi Audio Produkte“ aufgelistet.






Gratulation, Ihr NTi Audio Produkt ist registriert.

Tipps zur Fehlerbehebung

Wiederherstellung der Grundeinstellung

Falls der XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator nicht wie gewünscht funktioniert, kann das Zurücksetzen auf die Grundeinstellung das Problem beheben.

- Schalten Sie den XL2-TA aus.
- Halten Sie die Escape-Taste gedrückt  und drücken gleichzeitig die Ein/Aus-Taste .

 Der XL2-TA schaltet ein, zeigt „Loading Default Setup“ an und wird auf die Grundeinstellung zurückgesetzt.

XL2-TA startet mit limitierten Messfunktionen

Der XL2-TA wurde vor dem letzten Abschalten in einem reduzierten Benutzerprofil verwendet und in den Geräteeinstellungen wurde **Select Profile** auf **No** gesetzt.

- Folgen Sie der beschriebenen Lösung bei „Wiederherstellung der Grundeinstellung“

 Der XL2-TA startet mit dem kompletten Funktionsmenü.

Fehler der SD-Karte

Der XL2-TA schreibt die Messdaten automatisch auf die SD-Karte während der durchführenden Messung. Somit muss die SD-Karte immer im XL2-TA eingelegt sein.

Fehlermeldung

Lösung

Missing SD-Card

Geben Sie die SD-Karte in den XL2.

SD-Card is not FAT formatted

Formatieren Sie die SD-Karte am PC.


SD-Card is full

Die eingelegte SD-Karte ist voll. Laden Sie die Messdaten auf den PC und stellen Speicherplatz für neue Messdaten bereit.

Kann eine andere SD-Karte verwendet werden?

Ja, eine andere SD-Karte kann verwendet werden.

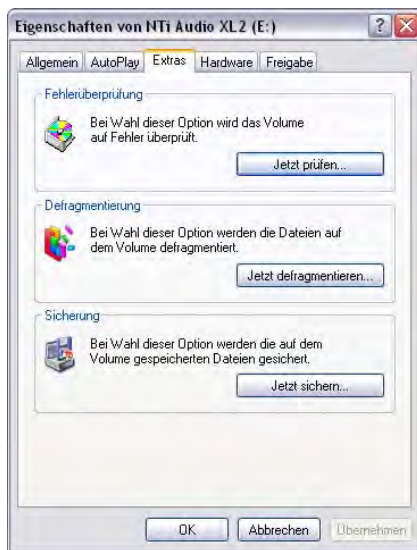
- Schalten Sie den XL2-TA aus.
- Geben Sie eine neue SD-Karte in den XL2.
- Schalten Sie den XL2-TA ein.

 Der XL2-TA schreibt die Datenstruktur automatisch auf die neue SD-Karte.

Gespeicherte Daten oder Wav-Dateien sind nicht auf der SD-Karte verfügbar

Das Dateisystem der SD-Karte könnte beschädigt sein.

- Führen Sie die Fehlerüberprüfung der Anzeige „Eigenschaften“ durch.
- Wählen Sie „Dateisystemfehler automatisch korrigieren.“
- Danach sollten alle Messdaten wieder verfügbar sein.



Firmware

Die aktuell installierte Firmware können Sie in den Systemeinstellungen des XL2-TA finden. §

Optionen und Zubehör

Die folgenden Optionen erweitern die XL2-Messfunktionen:

Sprachverständlichkeit STIPA

NTi Audio #: 600 000 338

Der XL2-TA Analysator misst die Sprachverständlichkeit von Durchsagesystemen und Evakuierungsanlagen entsprechend des Standards IEC60268-16 (2011, Ausgabe 4), älteren Versionen und DIN VDE 0833-4. Dabei ermittelt der XL2-TA die Sprachverständlichkeit als STI- oder als CIS- Werte und zeigt diese mit den Pegeln und den Modulations-Werten der sieben Oktavbändern an. Die STIPA-Messfunktion ermöglicht eine Korrektur der ermittelten Sprachverständlichkeit mit dem Spektrum des Umgebungslärms. Eine automatische Mittelung berechnet den Durchschnitt und die statistische Abweichung mehrerer Messungen. Als Signalquelle dienen:

- NTi Audio TalkBox (akustischer Signalgenerator)
Benötigt für Audiosysteme mit Einsprechmikrofonen, zur Messung der kompletten Signalkette.
- Minirator MR-PRO (Signalgenerator)
Benötigt für Audiosysteme ohne Einsprechmikrofon
- STIPA Test CD

Erweitertes Akustikpaket

NTi Audio #: 600 000 339

Das Erweiterte Akustikpaket bietet zusätzliche Funktionen für Schallpegel- und Akustikmessungen:

- SLMeter/RTA Messfunktion
 - Aufnahme von linearen Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz)
 - Perzentilpegel / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen: LAF1%, LAF5%, LAF10%, LAF50%, LAF90%, LAF95%, LAF99%
 - Schallexpositionspegel L_{AE}
 - 100ms Logging
 - Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme
 - Zeitgewichtung: Impuls (LxI, Lxleq mit x= A, C, Z)
 - Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
 - TaktMax, alle Messungen nach DIN 45645-1
- FFT Messfunktion
 - Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz
- RT60 Messfunktion
 - Nachhallzeit RT60 in Terzbandauflösung

Externe Messdatenerfassung

NTi Audio #: 600 000 375

Die Option zur externen Messdatenerfassung erlaubt Messdaten direkt vom XL2-TA online über die USB Schnittstelle abzufragen. Somit können individuelle Messanwendungen am PC selbst programmiert werden, z.B. für Schallpegelüberwachungen oder automatisierte Messungen.

Die folgenden XL2-Messfunktionen werden unterstützt:

- Schallpegelmesser und Terzbandanalysator SLMeter
- Audio-Analysator RMS/THDN

Spektrale Grenzwerte

NTi Audio #: 600 000 376

Die Option Spektrale Grenzwerte erweitert die Funktionalität des XL2-TA Akustik-Analysators mit der Aufnahme von Referenzkurven, relativen Anzeigen, einem umfangreichen Toleranzmanagement und einer 1/12 Oktav-Spektralmessung.

- FFT und 1/12 Oktav-Messfunktion
 - Speichert Referenzspektren im Messgerät
 - Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
 - Umfangreiches Toleranzmanagement für Gut/Schlecht-Messungen mit Toleranzbändern basierend auf zuvor gespeicherte Referenzspektren
 - Export und Import von Toleranz- und Capture-Dateien
- 1/12 Oktav-Messfunktion
 - Hochauflösende Spektralanalyse **1/12 Oct + Tol**
 - Wählbare 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavauflösung
 - Anhören einzelner Frequenzbänder am Lautsprecher
- FFT Messfunktion
 - Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz
- SLMeter/RTA Messfunktion
 - Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung

Bauartzulassungs-Option

§ NTi Audio #: 600 000 377

Mit der Bauartzulassungs-Option wird Ihr XL2 zum XL2-TA. Der XL2-TA ist ein eichfähiger Schallpegelmesser nach den Standards DIN EN 61672-1:2003 und DIN 45657:2005.

Die Bauartzulassungs-Option enthält

- XL2-TA Firmware V2.52 (zugelassene Firmware)
- Geräteaufkleber XL2-TA
- Anleitung Version 2.52.01 / 9. Januar 2013

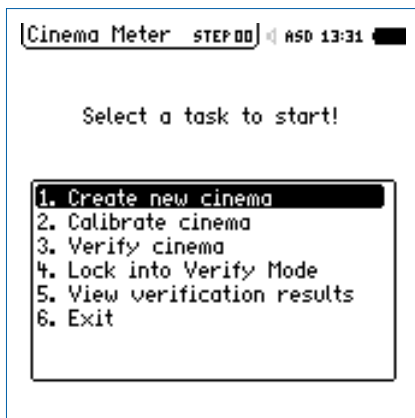
Wie wird mein XL2-TA Analysator eichfähig?

- Installieren Sie die Bauartzulassungs-Option auf Ihrem Messgerät.
- Nun laden Sie von der „XL2 Support Page“ auf <http://my.nti-audio.com> die zugelassene Firmware V2.52 auf Ihren XL2-TA Schallpegelmesser.
- Nach der Aktualisierung der Firmware startet der XL2-TA mit dem Informationsfenster „**XL2-TA Type Approved SLM/RTA**“. Eichfähig ist die Schallpegel-Messfunktion, dies zeigt der XL2-TA im Hauptmenü mit **SLM TA** bzw. **SLM/RTA Type Approved** an.

Kinomess-Option

NTi Audio #: 600 000 379

Die Kinomess-Option bietet eine professionelle Messlösung für die effiziente Kalibration und periodische Qualitätskontrolle von Kinolautsprechersystemen entsprechend SMPTE ST 202:2010 und SMPTE RP 200:2012. Ein interaktiver Assistent führt den Anwender durch den Messablauf.



- **Create new cinema**

Erzeugt Vorlagen zur Kinomessung basierend auf der Kinogröße mit der Auswahl der entsprechenden X-Kurve.

- **Calibrate cinema**

Kalibrierenmenü zur Durchführung von Referenzmessungen für jeden Kanal und Mittelung der Messergebnisse verschiedener Mikrofonpositionen

- **Verify Cinema**

Verifikationsmenü für periodischer Kinoüberprüfungen und den Vergleich zu den Referenzmessdaten

- **Lock into Verify Mode**

Das Hauptmenü des XL2-TA Analysators wird gesperrt. Das Messgerät startet automatisch im Verify Mode. Eine manuelle Entsperrung ist jederzeit möglich.

- **View verification results**

Vergleichsanzeige der aktuellen Messdaten mit den Referenzmessungen

- **Exit**

Hier verlassen Sie den Kinomessmodus.

Die Kinomess-Option beinhaltet die Spektrale Grenzwerte Option. Falls Sie die Spektrale Grenzwerte Option bereits auf Ihrem XL2-TA installiert haben, dann wählen Sie die Kino-Assistent-Option, NTi Audio #: 600 000 378. Damit erhalten Sie die Funktionalität der Kinomess-Option in Kombination mit der vorinstallierten Spektralen Grenzwerte Option.

Installation von Optionen

Aktivierung mit PC online (empfohlen)

- Starten Sie den XL2-TA und verbinden ihn mit dem Computer.
- Der XL2-TA zeigt das Auswahlfenster **USB Mode** an.
- Wählen Sie **Mass storage**, somit wird der XL2-TA als Massenspeicher erkannt.
- Doppelklicken Sie die Datei xl2.htm ^①. Die Webseite „XL2-TA Instrument Status“ öffnet sich.
- Wählen Sie „Activate Option“.
- Die Webseite „http://my.nti-audio.com“ öffnet sich.
- Melden Sie sich an oder erstellen Ihr My NTi Audio Konto.
- Die Webseite „Meine Produkte“ wird geöffnet. Der XL2-TA ist mit Seriennummer auf dieser Seite aufgeführt.
- Tragen Sie die auf der CD-Hüllenrückseite angegebene Lizenznummer ein und klicken Sie auf „Senden“.
- Die Aktivierungsdatei ist nun zum Download verfügbar.
- Kopieren Sie diese Aktivierungsdatei in den Hauptordner des XL2-TA Speichers (=SD-Karte).
- Entfernen Sie das USB-Kabel und schalten Sie den XL2-TA ein.



Manuelle Aktivierung

(falls der XL2-TA nicht an einen Online PC angeschlossen werden kann)

- Öffnen Sie die Webseite <http://my.nti-audio.com>.
- Melden Sie sich an oder erstellen Ihr My NTi Audio Konto.
- Die Webseite „Meine NTi Audio Produkte“ wird geöffnet. Registrieren Sie Ihren XL2-TA mit der Seriennummer.
- Klicken Sie auf „Registrierung“. Der XL2-TA ist nun mit Seriennummer auf dieser Seite aufgeführt.
- Tragen Sie die auf der CD-Hüllenrückseite angegebene Lizenznummer ein und klicken Sie auf „Senden“.
- Die Aktivierungsdatei ist nun zum Download verfügbar.
- Kopieren Sie diese Aktivierungsdatei in den Hauptordner des XL2-TA Speichers (=SD-Karte).
- Entfernen Sie das USB-Kabel und schalten Sie den XL2-TA ein.
- Gratulation, die Option wurde erfolgreich im XL2-TA aktiviert.



Verwenden Sie bitte die Lizenznummer, die auf der CD-Hüllenrückseite angegeben ist. Diese Lizenznummer ist für einen XL2-TA gültig.

Zubehör



Kalibrierzertifikat

Kalibrierung mit individuellem Zertifikat, rückverfolgbar gemäss ISO/IEC 17025 Standard. Kalibrierzertifikate für neue Produkte müssen zusammen mit dem Produkt bestellt werden. Nach dem Kauf empfehlen wir die jährliche Kalibrierung des Gerätes.

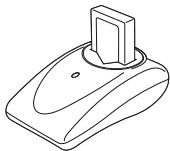
NTi Audio #: 600 000 018



Gürteltasche

Transportschutz mit Gürtelschleife für den XL2. Das Messgerät kann auch während der durchzuführenden Messungen in der Gürteltasche bleiben; somit ist der XL2-TA immer geschützt.

NTi Audio #: 600 000 335



Akkuladegerät

Akkuladegerät für eine effiziente und schnelle Ladung des Li-Po Akku. Das Akkuladegerät beinhaltet einen Zusatzakku.

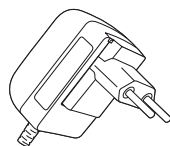
NTi Audio #: 600 000 332



Zusatzakku

Mit dem Zusatzakku ist der XL2-TA jederzeit einsatzbereit.

NTi Audio #: 600 000 337



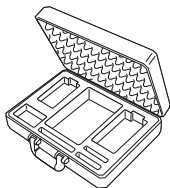
Netzteil

Netzteil für den XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator mit wechselbaren Netzadapter. Das Netzteil kann für die typisch Steckdosen in Australien, China, Europa, Japan, USA und Grossbritannien verwendet werden. (Nicht originale Netzteile können Störungen der Messung verursachen.)

Eingangsspannung: 110 - 240 VAC $\pm 10\%$

Netzfrequenz: 50 - 60 Hz

NTi Audio #: 600 000 333



Exel Systemkoffer

Dieser kompakte Systemkoffer bietet professionellen Transportschutz und viel Platz für die Messgeräte mit zusätzlichem Raum für Kabel und Adapter.

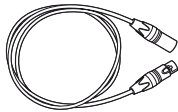
NTi Audio #: 600 000 334



Präzisionskalibrator 94/114 dB, Klasse 1

Der Kalibrator sichert genaue Messergebnisse bei Schallpegelmessungen. Dieser Klasse 1 Schallkalibrator erzeugt ein 94 oder 114 dBSPL Referenzsignal @ 1 kHz zur Kalibrierung von 1/2" und 1/4" Messmikrofonen (für alle NTi Audio Messmikrofone).

NTi Audio #: 600 000 390

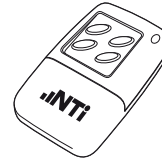


ASD-Kabel

Das ASD-Kabel verbindet die NTi Audio Messmikrofone oder den Mikrofonverstärker MA220 mit dem XL2-TA Audio und Akustik Analysator. Dabei wird die automatische Sensordetektion (ASD) zur Übermittlung des elektronischen Datenblattes aufrechterhalten. Die ASD-Technologie kann bis zu einer Kabellänge von 20 Meter angewendet werden. Das heisst, dass für die XL2-TA Messungen bis zu 4x ASD-Kabel miteinander verbunden werden können.

Typ: Starquad, Länge = 5 Meter

NTi Audio #: 600 000 336

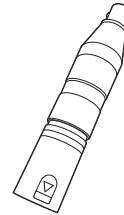


XL2-TA Eingabe-Pad

(Beschwerdeführtaste)

Bietet vier Tasten um akustische Ereignissen zu markieren bzw. die Aufnahme von Events auszulösen. Benötigt das optionale Erweiterte Akustikpaket.

NTi Audio #: 600 000 384



48V -> ICP® Adapter

Angeschlossen an den XL2-TA erzeugt dieser Adapter die ICP-Spannung für den Anschluss alternativer Mikrofone oder Sensoren.

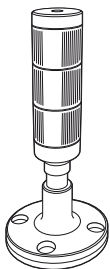
Spezifikationen:

(@ Sensorensensitivität = 50 mV/Pa und Ausgangsimpedanz < 100 Ohm)

- Eigenrauschen typisch: 17 dB(A)
- Maximaler Schallpegel: 140 dB

NTi Audio #: 600 010 223

ICP® ist ein registrierter Markenname von PCB Piezotronics.



Signalleuchte mit I/O Adapter Box

Der XL2-TA steuert eine externe Signalleuchte via der digitalen I/O-Adapter-Box. Die Leuchte bietet die drei Farben grün, orange und rot.

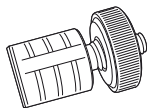
Anwendungen:

- Schallpegelüberwachung bei Live-Veranstaltungen oder in Clubs
Überhöhte Schallpegel rot angezeigt. Orange dient als Vorwarnung für Pegel nahe dem Grenzwert.
- Lärmüberwachung in der Industrie
- Gut / Schlecht Messungen in der Qualitätskontrolle
(benötigt XL2-TA Spektrale Grenzwert Option)

NTi Audio #:

Digital I/O Adapter Box: 600 000 381

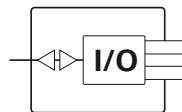
Schallpegelampel: 600 000 382



Adapter für Mikrofonständer

Mechanischer Adapter um den XL2-TA auf einen Mikrofonständer zu montieren.

NTi Audio #: 600 000 372



Digitaler I/O Adapter PCB

Der XL2-TA steuert mit dem digitalen I/O-Adapter externe Einrichtungen, wie z.B. eine Anzeigeampel abhängig vom Schallpegel. Somit werden überhöhte Schallpegel gross auf einer externen Rot-Orange-Grün-Ampel angezeigt.

NTi Audio #: 600 000 380

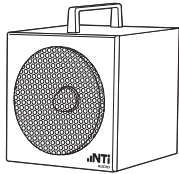


Minirator MR-PRO

Der MR-PRO ist ein leistungsfähiger Signalgenerator, der dem professionellen Anwender alle gängigen Audio-Testsignale in höchster Qualität bietet.

- Sinus, wählbare Frequenz, bis +18 dBu
- Sweep-Signal, für jeden Frequenzbereich bis zu 1/12 Oktave
- Rosa Rauschen, weisses Rauschen
- Polaritäts-Testsignal
- Laufzeit-Testsignal
- Eigene Signalformen (*.wav)

NTi Audio #: 600 000 310



NTi Audio TalkBox

NTi Audio TalkBox vereinfacht die akustische Einspeisung des STI-PA Testsignals in geschlossene Beschallungsanlagen. Die kopfgrosse TalkBox generiert ein nach IEC 60268-16 normiertes STI-PA Prüfsignal, das entzerrt und mit einem definierten Schallpegel über den internen Lautsprecher ausgegeben wird und so einen normierten Sprecher nachbildet.

NTi Audio #: 600 000 085

4 GB SD-Karte

(im Lieferumfang des XL2)

NTi Audio #: 600 000 374

16 GB SD-Karte

(individuell getestete SD-Karte mit hoher Datenleistung)

NTi Audio #: 600 000 385

32 GB SD-Karte

(individuell getestete SD-Karte mit hoher Datenleistung)

NTi Audio #: 600 000 386

Garantiebestimmungen

Internationale Garantie

NTi Audio garantiert die Funktion des XL2-TA Audio- und Akustik- Analysators und dessen Zubehör für ein Jahr ab dem Verkaufsdatum. In dieser Periode werden defekte Geräte kostenlos repariert oder ausgetauscht.

Einschränkungen

Diese Garantiebestimmung beinhaltet nicht Schäden verursacht durch Unfälle, Transport, falsche Verwendung, Unachtsamkeit, Zubehör, das nicht mit dem Gerät geliefert wurde, Einbau jeglicher Teile oder den Verlust von Teilen, den Anschluss an Netzspannung, den Betrieb mit nicht spezifizierten Eingangsspannungen, Adaptertypen oder falsch eingelegten Batterien. Im speziellen ist NTi Audio nicht verantwortlich für Folgeschäden jeglicher Art. Die Garantie verfällt bei der Durchführung von Reparaturen oder Wartung durch Dritte, die nicht Teil eines bevollmächtigten NTi Audio Wartungszentrums sind.

Reparatur des XL2-TA Audio- und Akustik- Analysator

Bei einer Fehlfunktion oder möglichem Schaden verifizieren Sie dies zuerst mit Ihrem lokalen NTi Audio Partner. Falls Ihr Messgerät repariert werden muss, senden Sie dieses an NTi Audio. Bitte folgen Sie hierzu den Servicebestimmungen auf der Webseite www.nti-audio.com/service.

Kalibrierzertifikat

Der XL2-TA Audio und Akustik Analysator und die Messmikrofone wurden während der Produktion sorgfältig getestet und entsprechen den im Kapitel „Technische Daten“ angeführten Spezifikationen.

NTi Audio empfiehlt die jährliche Kalibrierung des Gerätes. Für die Kalibrierung Ihres Messgerätes folgen Sie bitte den Servicebestimmungen auf www.nti-audio.com/service.



Beschädigung durch Stösse und Nässe

- Der Stossschutz schirmt Ihren XL2-TA gegen Stösse ab, die beim normalen Gebrauch entstehen.
- Setzen Sie das Gerät nicht absichtlich extremer Beanspruchung aus!
- Lassen Sie das Gerät nicht fallen!
- Verursachte Schäden durch Fallenlassen oder extremen Beanspruchungen sind nicht von den Garantieleistungen gedeckt.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in nasser Umgebung! Durch eindringendes Wasser kann das Gerät dauerhaft beschädigt werden.

Konformitätserklärung

CE / FCC Konformitätserklärung

Wir, die Hersteller

NTi Audio AG
Im alten Riet 102
9494 Schaan
Liechtenstein, Europa



deklarieren, dass die Produkte XL2-TA Audio- und Akustik-Analysator, M4260 Messmikrofon, M2210 Messmikrofon und MA220 folgenden Standards oder anderen normativen Dokumente entsprechen:

EMC: 89/336, 92/31, 93/68
Harmonisierte Standards EN 61326-1

Diese Deklaration wird im Falle von Änderungen an den Geräten, ohne schriftliche Genehmigung von NTi Audio nichtig.

Datum: 1. September 2010

Unterschrift:

Position: Technischer Direktor

Informationen zur Entsorgung



Entsorgen Sie das Gerät gemäss den geltenden umweltrechtlichen Bestimmungen in Ihrem Land.

Regelung in der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit entsprechenden Gesetzen:

Das Gerät darf nicht im Hausmüll entsorgt werden. Bringen Sie das Gerät am Ende seines Lebenszyklus den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend zu einer Sammelstelle für Elektro-Recycling.

Andere Länder ausserhalb der Europäischen Union:

Wenden Sie sich an die für Sie zuständige Abfallbehörde und befolgen Sie deren Vorschriften.

18. Technische Daten XL2-TA

Schallpegelmessung	
Produkt-Konfigurationen	<ul style="list-style-type: none"> • XL2-TA mit M2230 Mikrofon ist ein integrierender Schallpegelmessgerät mit Bauartzulassung in der im Appendix angegebenen Konfiguration <ul style="list-style-type: none"> » Klasse 1 nach IEC 61672 » Typ 1 nach ANSI S1.4 • XL2-TA mit M2210 Mikrofon <ul style="list-style-type: none"> » Klasse 1 Frequenzgang nach IEC 61672 » Typ 1 Frequenzgang nach ANSI S1.4 • XL2-TA mit M4260 Mikrofon <ul style="list-style-type: none"> » Klasse 2 nach IEC 61672 » Typ 2 nach ANSI S1.4
Standards	<ul style="list-style-type: none"> • IEC 61672, IEC 60651, IEC 60804, IEC 61260 Klasse 0, ISO 2969 • China: GB/T 3785:2010, GB/T 3241, GB 3096-2008, GB 50526, GB-T_4959-1995 • Deutschland: DIN 15905-5, DIN 45645-2, optional: DIN 45645-1 • Japan: JIS C1509-1:2005, JIS C 1513 Klasse 1, JIS C 1514 Klasse 0 • Schweiz: SLV • USA: ANSI S1.4, ANSI S1.43, ANSI S1.11-2004 Klasse 1 • Internationale IEC Standards wurden als europäische Standards adaptiert und die Buchstaben IEC durch EN ersetzt. XL2-TA ist konform mit diesen EN Standards.

Details	<ul style="list-style-type: none"> • Pegelauflösung: 0.1 dB • Eigenrauschen: 1.3 μV A-gewichtet
Gewichtung	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzbewertungen: <ul style="list-style-type: none"> » A » C » Z • Zeitbewertungen: <ul style="list-style-type: none"> » Fast » Slow » optional: Impuls
Linearer Messbereich nach IEC 60804	<ul style="list-style-type: none"> • XL2-TA + M2230: 23.1 dB(A) - 139 dB • XL2-TA + M2210: 28 dB(A) - 144 dB • XL2-TA + M4260: 35 dB(A) - 144 dB
Pegelbereiche	<p>Drei Pegelbereiche abhängig von der Sensitivität des Messmikrofons mit manueller Umschaltung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • M2230 @ Sensitivität = 42 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> » LOW, unterer Pegelbereich: 0 - 100 dB SPL » MID, mittlerer Pegelbereich: 20 - 120 dB SPL » HIGH, oberer Pegelbereich: 40 - 140 dB SPL • M2210, M4260 @ Sensitivität = 20 mV/Pa <ul style="list-style-type: none"> » LOW, unterer Pegelbereich: 10 - 110 dB SPL » MID, mittlerer Pegelbereich: 30 - 130 dB SPL » HIGH, oberer Pegelbereich: 50 - 150 dB SPL
Stabilisierungszeit	< 10 Sekunden
Gesamtbereich @ S = 42 mV/Pa	<ul style="list-style-type: none"> • A-bewerteter Schallpegel: 23.1 - 139.0 dB SPL • C-bewerteter Schallpegel: 23.6 - 139.0 dB SPL

Eigenrauschen typisch in [dB] @ S = 42 mV/Pa vom XL2-TA 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
Integrationszeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Minimum: 1 Sekunde • Maximum: 100 Stunden minus 1 Sekunde 		

Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Aktueller Pegel, L_{eq}, L_{min}, L_{max}, L_{Cpeak} • Gleitender L_{Aeq} mit t = 5", 10', 15' und 60' • Alle Messergebnisse stehen parallel zur Verfügung • Loggen aller Messdaten in wählbaren Zeitintervallen • Assistent zur Messung der Korrekturwerte nach DIN15905-5, SLV • Noise Curves NC, NR, PNC, RC mittels Nachbewertung • Arbeitsplatzlärmpegel LEX mittels Nachbewertung • Aufnahme von Wav-Dateien (ADPCM), für jede 12 Stunden wird eine neue Wav-Datei aufgenommen (max. Wav-Datei größe 512 MB) • Aufnahme von Kurzkomentaren • Überwachung von Schallpegelgrenzwerten • Digitale I/O-Schnittstelle zur Steuerung externer Einrichtungen
Echtzeit-Spektralanalyse RTA	<ul style="list-style-type: none"> • Auflösung: 1/3 Oktavband, 1/1 Oktavband und Breitband • Frequenzbereich: 6.3 Hz bis 20 kHz, Pegelauflösung: 0.1 dB • Filtergenauigkeit: IEC 61260 Klasse 0, ANSI S1.11-2004, Klasse 1 • X-Kurve nach ISO2969 • Speichert ein Referenzspektrum für Vergleichsmessungen
Externe Messdatenerfassung (optional)	<ul style="list-style-type: none"> • Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle

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: LAF1%, LAF5%, LAF10%, LAF50%, LAF90%, LAF95%, LAF99%
 - Abtastung: jede 1.3 ms
 - Breitband: in 0.1 dB Klassenbreite, basierend auf Abtastung des L_{AE}
 - 1/1 und 1/3 Oktav-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
 - » Event getriggerte Audio- und Messdatenaufnahme
 - » Zeitgewichtung: Impuls (L_{xI}, L_{xleq} mit x= A, C, Z)
 - » Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
 - » TaktMax, alle Messungen nach DIN 45645-1
- FFT Messfunktion
 - » Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz
- RT60 Messfunktion
 - » Nachhallzeit RT60 in Terzbandauflösung

Option Spektrale Grenzwerte (optional)

- SLMeter/RTA Messfunktion
 - » Echter Spitzenwertpegel in 1/1 und 1/3 Oktavbandauflösung
- FFT Messfunktion
 - » Hochauflösende Zoom-FFT mit einer Auflösung bis 0.4 Hz von 5 Hz bis 20 kHz
- 1/12 Oktav-Messfunktion
 - » Hochauflösende Spektralanalyse **1/12 Oct + Tol** mit wählbarer 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavauflösung
 - » Anhören einzelner Frequenzbänder am Lautsprecher
- FFT und 1/12 Oktav-Messfunktion
 - » Speichert Referenzspektren im Messgerät
 - » Vergleicht Messergebnisse mit gespeicherten Referenzspektren in relativer oder absoluter Anzeige
 - » Umfangreiches Toleranzmanagement für Gut/Schlecht-Messungen mit Toleranzbändern basierend auf zuvor gespeicherte Referenzspektren
 - » Export und Import von Toleranz- und Capture-Dateien

Akustik Analysator	
FFT-Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Echtzeit-FFT mit aktuellem Pegel, Leq, Lmin, Lmax • Pegelauflösung: 0.1 dB • Frequenzbereiche: 7 Hz - 215 Hz, 58 Hz - 1.72 kHz, 484 Hz - 20.5 kHz mit 142 Frequenzbänder angezeigt • Optional: Hochauflösende Zoom-FFT mit wählbaren Frequenzbereichen, einer Auflösung bis 0.4 Hz, von 5 Hz bis 20 kHz • Optional: Referenzspektren und Toleranzfunktion für Vergleichsmessungen und Gut/Schlecht-Analysen
Nachhall RT60	<ul style="list-style-type: none"> • 1/1 Oktavbandauflösung von 63 Hz - 8 kHz basierend auf T20 • Optional: Terzbandauflösung von 50 Hz - 10 kHz basierend auf T20 • Messbereich: 10 ms - 14 s • Messung laut ISO 3382 mit Schröder-Rückwärtsintegration • Testsignal: Impulsschallquelle oder ein getaktes Rosa Rauschen erzeugt von MR-PRO, MR2 oder der beigelegten NTi Audio Test CD
Laufzeit, Delay	<ul style="list-style-type: none"> • 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 beigelegten NTi Audio Test CD

Polarität	<ul style="list-style-type: none"> • 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 beigelegten NTi Audio Test CD
1/12 Oktave Analyse (optional)	<ul style="list-style-type: none"> • Aktueller Pegel, Leq, Lmin, Lmax • Wählbare 1/1, 1/3, 1/6 und 1/12 Oktavbandauflösung • 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
STIPA Sprachverständlichkeit (optional)	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelwert STI und CIS nach Standard IEC 60268-16, ISO 7240-16, ISO 7240-19, DIN VDE 0828-1, DIN VDE 0833-4 • STI-Korrektur mit Umgebungslärm • 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 der STIPA Test CD

Audio Analysator	
Pegel RMS	<ul style="list-style-type: none"> Echtzeitmessung in V, dBu, dBV und dB SPL 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): 2 Hz - 23.6 kHz Auflösung: 3-stellig (log-Skala), 5-stellig (lin-Skala), 6-stellig (x1-Skala)
Frequenz	<ul style="list-style-type: none"> Messbereich: 9 Hz - 21.3 kHz Auflösung: 6-stellig Genauigkeit: \pm 0.003%
THD+N (Totale Harmonische Verzerrungen + Rauschen)	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Filterbewertung: A, C, Z Hochpass 100Hz, 400 Hz, 19 kHz Bandpass 22.4 Hz - 22.4 kHz nach IEC468-4
Externe Messdatenerfassung (optional)	<ul style="list-style-type: none"> Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle

Eingangs- / Ausgangsschnittstellen	
Audioeingang	<ul style="list-style-type: none"> XLR symmetrisch mit Eingangswiderstand 200 kOhm, Phantomspeisung: +48 V schaltbar Automatische Sensordetektion ASD für NTi Audio Messmikrofone und Vorverstärker MA220 Cinch unsymmetrisch mit Eingangswiderstand >30 kOhm Internes VoiceNote-Mikrofon zur Messung von Polarität, Delay und Aufnahme von Kurzkommentaren
Audioausgang	<ul style="list-style-type: none"> Eingebauter Lautsprecher Kopfhörerausgang Klinke 3.5mm Stereo
USB Schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> USB Minianschluss zum Abspeichern von Messdaten auf PC und Aufladen des Li-Po Akkus 2m USB Kabel im Lieferumfang (ohne Abschirmung)
Digitale I/O	Optionale 1-Wire-Schnittstelle zur Steuerung von externer Peripherie
TOSLink	Ausgang für 24 Bit lineares PCM Audiosignal (vorbereitet für eine spätere Erweiterung der Firmware)
Speicher	Mini-SD Karte mitgeliefert (4 GByte), wechselbar, speichert Messdaten in ASCII-Format, Screenshots, Kurzkommentare und Wav-Dateien

Spannungsversorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Aufladbarer Li-Po Akku beigelegt <ul style="list-style-type: none"> » Typ 3.7 V / 2260 mAh » Typische Akkulaufzeit > 4 Stunden » Bereich: 3.3 - 4.5 VDC • Batterien 4 x 1.5 V AA (Alkali) <ul style="list-style-type: none"> » Typische Batteriebensdauer > 4 Stunden » Bereich: 3.7 - 7.5 VDC • Lineares externes Netzteil 9 VDC <ul style="list-style-type: none"> » Bereich: 7.5 - 23.5 VDC @ minimal 6 Watt » lädt Li-Po Akku im Betrieb • USB-Versorgung lädt Li-Po Akku im Betrieb
---------------------	---

Allgemein	
Uhr	Echtzeituhr mit eigener Lithiumbatterie
Kalibrierung	<ul style="list-style-type: none"> • Empfohlenes Kalibrierintervall: jährlich • Kalibrierung der Mikrofonempfindlichkeit mit Schalldruck-Kalibrator • Kalibrierzertifikat für Neugeräte bei Bestellung optional verfügbar
Mechanik	<ul style="list-style-type: none"> • Stativanschluss und Klappständer auf Rückseite • Anzeige: 160 x 160 Pixel mit LED Beleuchtung • Abmessungen (L x B x H) <ul style="list-style-type: none"> » 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
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

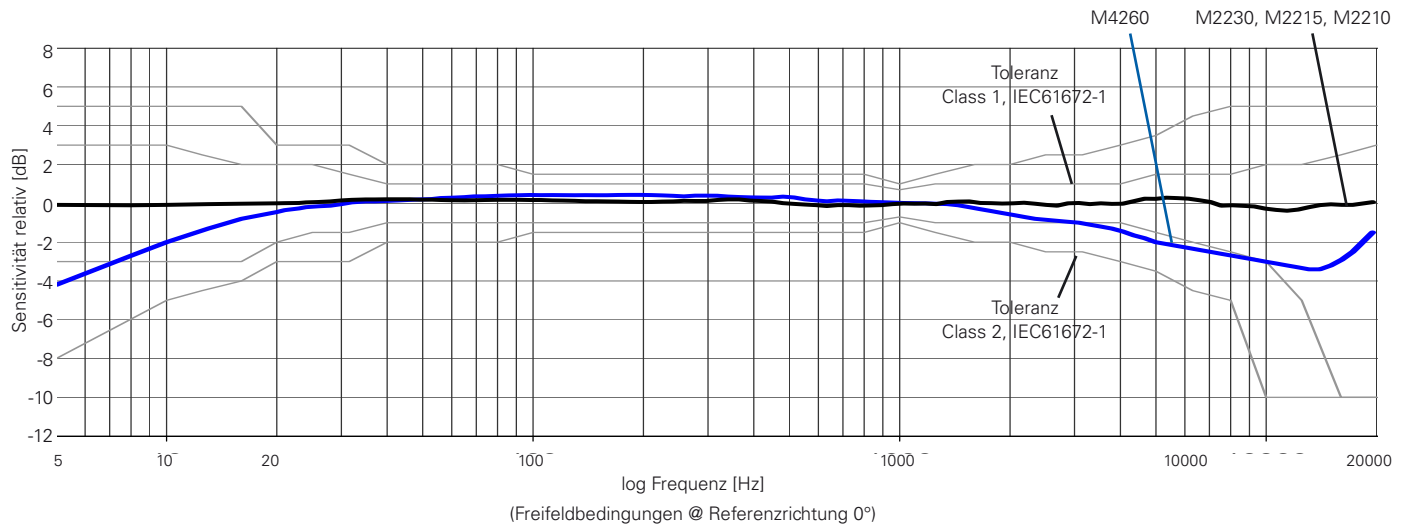
Alle Angaben entsprechen dem Standard IEC61672. Soweit über diesen Standard hinausgehend sind die jeweiligen weiteren Standards bei den individuellen Positionen aufgeführt.

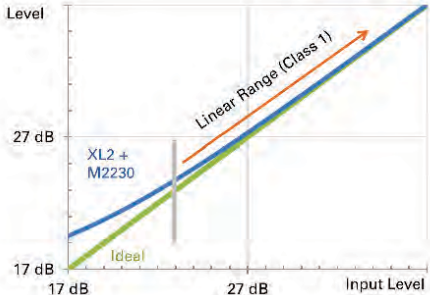
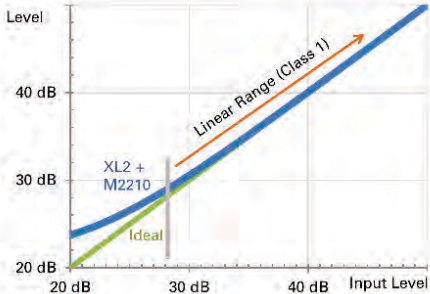
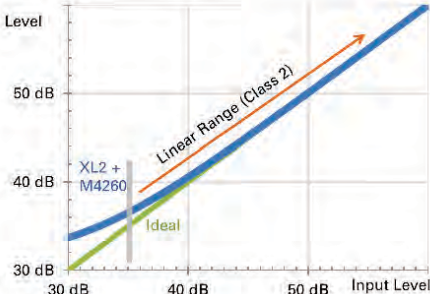
19. Technische Daten Messmikrofone

	M2230 Klasse 1	M2215 - Klasse 1 Frequenzgang	M2210 - Klasse 1 Frequenzgang	M4260 Klasse 2
Mikrofontyp	Omni-direktionales Kondensator-Freifeldmikrofon mit Dauerpolarisation			
Mikrofonkapsel	½" Kapsel abnehmbar mit Gewinde 60UNS2			¼" Kapsel fest montiert
Vorverstärkertyp	MA220			-
Frequenzgang	Klasse 1 (IEC61672-1)			Klasse 2 (IEC61672-1)
Frequenzbereich	5 Hz - 20 kHz			
Eigenrauschen typisch	16 dB(A)	25 dB(A)	19 dB(A)	29 dB(A)
Grenzschalldruckpegel für 3 % Klirrfaktor @ 1 kHz	139 dBSPL	153 dBSPL	144 dBSPL	144 dBSPL
Empfindlichkeit typisch	-27.5 dBV/Pa ±2 dB (42 mV/Pa) @ 1 kHz	-42 dBV/Pa ±3 dB (8 mV/Pa) @ 1 kHz	-34 dBV/Pa ±3 dB (20 mV/Pa) @ 1 kHz	-31.7 dBV/Pa ±3 dB (26 mV/Pa) @ 1 kHz
Temperaturgang @ Temperaturbereich	±0.01 dB / °C	±0.015 dB / °C	±0.015 dB / °C	±0.02 dB / °C
Einfluss des Luftdrucks	-0.02 dB / kPa			nicht definiert
Einfluss der Luftfeuchtigkeit	< ±0.01 dB (nicht kondensierend)			nicht definiert
Langzeitstabilität	> 250 Jahre / dB			nicht definiert
Temperaturbereich	-10°C bis +50°C (14°F bis 122°F)			
Luftfeuchtigkeit	5% bis 90% RH, nicht kondensierend			
Elektronisches Datenblatt	NTi Audio ASD nach IEEE P1451.4 V1.0, Klasse 2, Template 27			
Ausgangswiderstand	100 Ohm symmetrisch			
Spannungsversorgung	48 VDC Phantomspannung, 3 mA typisch			

	M2230 Klasse 1	M2215 - Klasse 1 Frequenzgang	M2210 - Klasse 1 Frequenzgang	M4260 Klasse 2
Abmessungen	Länge 150 mm, Durchmesser 20.5 mm			
Ausgangsstecker	symmetrischer 3-poliger XLR			
Gewicht	100 g, 3.53 oz			83 g, 2.93 oz
NTi Audio #	600 040 050	600 040 045	600 040 020	600 040 025

Typischer Frequenzgang



Linearer Messbereich	XL2-TA + M2230	
	<ul style="list-style-type: none"> • 23.1 dB(A) - 139 dB nach IEC 60804 	
	XL2-TA + M2210	XL2-TA + M4260
	<ul style="list-style-type: none"> • 28 dB(A) - 144 dB nach IEC 60804 	<ul style="list-style-type: none"> • 35 dB(A) - 144 dB nach IEC 60804 

Appendix

Appendix 1: Standardfunktionen

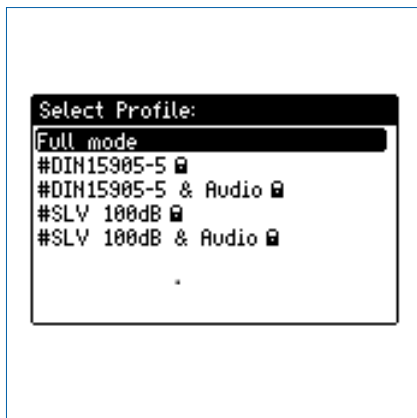
	Standardfunktionen	Optional
Schallpegelmesser Frequenzbewertung	A C Z	
Schallpegelmesser Zeitbewertung	F S EQ EQ_T PK	<ul style="list-style-type: none"> Erweitertes Akustikpaket: I Impuls E Schallexpositionspegel <p>Perzentile / Pegel der Pegelhäufigkeitsverteilung für Breitband- und Spektralmessungen:</p> 1% 5% 10% 50% 90% 95% 99%
Schallpegelmesser Korrekturwerte	K1 K2 off	

	Standardfunktionen	Optional
Schallpegelmesser Parameter	<div> <div>Live</div> <div>max</div> <div>min</div> <div>Prev</div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> Erweitertes Akustikpaket: Taktmaximalpegel nach DIN 45645-1: <div> <div>T3</div> <div>T3eq</div> <div>T5</div> <div>T5eq</div> </div> Berechnete Pegel nach DIN 45645-1: $L_{AFT5eq} - L_{Aeq}$ $L_{A1eq} - L_{Aeq}$ $L_{Ceq} - L_{Aeq}$
Schallpegelmesser RTA Spektralanalyse		<ul style="list-style-type: none"> Erweitertes Akustikpaket: PK
Schallpegelmesser Aufnahme von Audiodaten	<ul style="list-style-type: none"> Aufnahme von Wav-Dateien (ADPCM) Kommentare 	<ul style="list-style-type: none"> Erweitertes Akustikpaket: Aufnahme von Wav-Dateien (24 Bit, 48 kHz)
Event-Aufnahme		<ul style="list-style-type: none"> Erweitertes Akustikpaket: Evt

	Standardfunktionen	Optional
Schallpegelmesser Logging		100 ms Logging
FFT-Analyse Messbereich	200 1k7 20k	<ul style="list-style-type: none"> • Erweitertes Akustikpaket: Usr mit Zoom-Funktion • Spektrale Grenzwerte: Usr mit Zoom-Funktion
FFT + Tol Referenzen und Toleranzen	nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> • Spektrale Grenzwerte: Referenzen und Toleranzen
RT60		<ul style="list-style-type: none"> • Erweitertes Akustikpaket: Nachhallzeit RT60 in Terzbandauflösung
1/12 Oct + Tol	Funktion nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> • Spektrale Grenzwerte: 1/12 Oct + Tol Referenzen und Toleranzen
STIPA	Funktion nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> • STIPA Option mit STIPA Messfunktion
Externe Messdatenabfrage über die USB-Schnittstelle		<ul style="list-style-type: none"> • Externe Messdatenerfassung unterstützt SLMeter/RTA und RMS/THD+N Funktion

Appendix 2: Anwendungsprofile

Der XL2-TA kann mit individuellen vordefinierten Anwendungsprofilen starten, über die eine Vorselektion der möglichen Messfunktionen verfügbar ist.

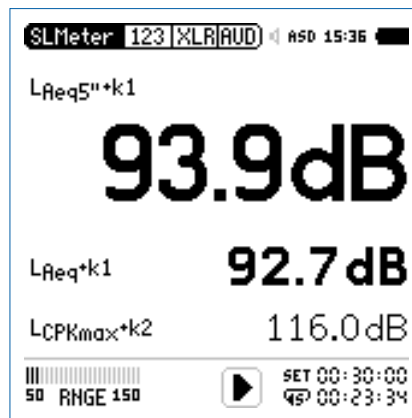


Im Profil **Full mode** sind alle Funktionen des XL2-TA Analysators verfügbar.

DIN15905-5 / DIN15905-5 & Audio (Schallpegelüberwachung nach DIN15905-5)

Die folgenden Grenzwerte gelten für alle dem Publikum zugänglichen Orte während der Beurteilungszeit von 30 Minuten:

- Maximaler Beurteilungspegel = 99 dB
Der XL2-TA zeigt diesen Beurteilungspegel mittels Messwert L_{Aeq+k1} an.
- Maximaler Spitzenschalldruckpegel L_{Cpeak} = 135 dB



L_{Aeq5"}+k1 Gleitender, zeitlich-gemittelter Schallpegel L_{Aeq}, 5 Sekunden Gleitzeit, mit Korrekturwert k1.

L_{Aeq}+k1 Zeitlich-gemittelter Schallpegel L_{Aeq} mit eingerechnetem Korrekturwert k1.



L_{Cpeak}+k2 C-gewichteter Spitzenpegel L_{Cpeak} mit Korrekturwert k2.

Die folgenden Schallpegel werden im Echtzeitspektrum angezeigt:

L_{ZFhold} Zur Vermeidung möglicher Rückkopplungsfrequenzen. Die Haltezeit kann auf 3, 5 oder 10 Sekunden eingestellt werden.


L_{ZFlive} Aktuelles Echtzeitspektrum

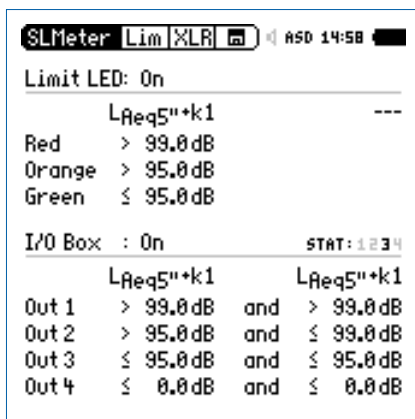
Durchführung der Messung

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **KSET**.
- Messen Sie die Korrekturwerte k1 und k2 wie im Kapitel „Korrekturwerte“ beschrieben.
- Drücken Sie die Starttaste .
- Die Speicher-Menü-Anzeige **LOG** blinkt während der Messung. Falls das Profil **#DIN15905-5 & Audio** gewählt wurde, blinkt die Anzeige **AUD**. Dies zeigt die zusätzliche Aufnahme der Wav-Datei an.
- Während der Messung können Sie den aktuellen Schallpegel L_{Aeq5"}+k1 überwachen; alternativ können Sie das Echtzeitspektrum zur Vermeidung mögliche Rückkopplungsfrequenzen beobachten.
- Nach Abschluss der Veranstaltung drücken Sie Stopp.



Der XL2-TA misst alle Schallpegel nach DIN15905 und speichert die Messdaten automatisch auf die SD-Karte. Im Profil **#DIN15905-5 & Audio** werden zusätzlich die Audiodaten als Wav-Datei aufgenommen (Format= **Compressed+AGC**).

Das Profil beinhaltet die folgenden Einstellungen der Limitwerte für die Limit-Taste  und des externen digitalen I/O Adapters zur Steuerung externer Geräte, z.B. einer Anzeigeampel. Somit können bei der Anzeige von Grenzwertüberschreitungen sofortige Gegenmassnahmen eingeleitet werden.



Auswertung der Messdaten

Ein Microsoft-Excel-Programm zur automatischen Erstellung eines Messberichts und von Schallpegeldiagrammen ist für alle registrierten XL2-TA Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com> (aktivieren Sie alle Makros beim Öffnen des Dokuments).

SLV 100dB / SLV 100dB & Audio (Schallpegelüberwachung nach SLV)

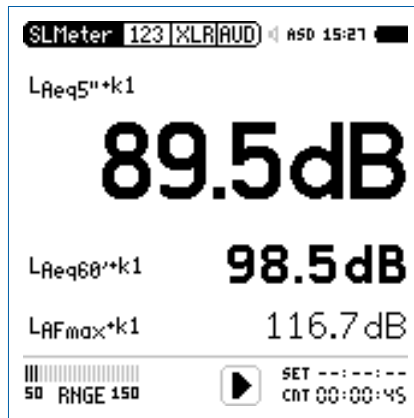
Die folgenden Grenzwerte gelten für alle dem Publikum zugänglichen Orte bei einer gleitenden Beurteilungszeit von 60 Minuten über die gesamte Veranstaltungsdauer:

- Maximaler Beurteilungspegel

Veranstaltungstyp	Max. Beurteilungspegel	Beschreibung
3	100 dB	- Schallpegelaufzeichnung nötig - Aufbewahrungspflicht 30 Tage - Pegelwarnung an Publikum - Ausgabe von Gehörschutz - Ausgleichszone < 85 dB(A)
2	96 dB	- Schallpegelüberwachung nötig - Pegelwarnung an Publikum - Ausgabe von Gehörschutz
1	93 dB	- Schallpegelüberwachung nötig

Der XL2-TA zeigt diesen Beurteilungspegel mittels Messwert $L_{Aeq60''M+k1}$ an.

- Maximaler Schallpegel $L_{AFmax} = 125$ dB



- LAeq60'+k1** Gleitender, zeitlich-gemittelter, integrierter Schallpegel L_{Aeq} , 60 Minuten Gleitzeit, mit eingerechnetem Korrekturwert k_1 .
- LAFmax+k1** Maximaler Schallpegel L_{AFmax} mit eingerechnetem Korrekturwert k_1 .
- LAf** Aktueller Schallpegel mit A-Bewertung.

Die folgenden Schallpegel werden im Echtzeitspektrum angezeigt:

- LZFhold** Zur Vermeidung möglicher Rückkopplungsfrequenzen. Die Haltezeit kann auf 3, 5 oder 10 Sekunden eingestellt werden.
- LZFlive** Aktuelles Echtzeitspektrum




Der XL2-TA misst alle Schallpegel nach SLV und speichert die Messdaten automatisch auf die SD-Karte. Im Profil **#SLV 100dB & Audio** werden zusätzlich die Audiodaten als Wav-Datei aufgenommen (Format= **Compressed+AGC**).

Durchführung der Messung:

- Wählen Sie mit dem Drehrad  den Parameter **KSET**.
- Messen Sie die Korrekturwerte k_1 und k_2 wie im Kapitel „Korrekturwerte“ beschrieben.
- Drücken Sie die Starttaste .
- Die Speichermenü-Anzeige **LOG** blinkt während der Messung. Falls das Profil **#SLV 100dB & Audio** gewählt wurde, blinkt die Anzeige **AUD**. Dies zeigt die zusätzliche Aufnahme der Wav-Datei an.

- Während der Messung können Sie den aktuellen Schallpegel L_{AF} überwachen; alternativ können Sie das Echtzeitspektrum zur Vermeidung mögliche Rückkopplungsfrequenzen beobachten.
- Nach Abschluss der Veranstaltung drücken Sie Stopp.

Das Profil beinhaltet die folgenden Einstellung der Limitwerte für die Limit-Taste  und des externen digitalen I/O Adapters zur Steuerung externer Geräte, z.B. einer Anzeigeampel. Somit können bei der Anzeige von Grenzwertüberschreitungen sofortige Gegenmassnahmen eingeleitet werden.

SLMeter Lim XLR ASD 15:28			
Limit LED: On			
L _{Aeq5"} *k1		---	
Red	> 100.0 dB		
Orange	> 96.0 dB		
Green	≤ 96.0 dB		
I/O Box : On		STAT: 1234	
L _{Aeq5"} *k1		L _{Aeq5"} *k1	
Out 1	> 100.0 dB	and	> 100.0 dB
Out 2	> 96.0 dB	and	≤ 100.0 dB
Out 3	≤ 96.0 dB	and	≤ 96.0 dB
Out 4	≤ 0.0 dB	and	≤ 0.0 dB

Auswertung der Messdaten

Ein Microsoft-Excel-Programm zur automatischen Erstellung eines Messberichts und von Schallpegeldiagrammen ist für alle registrierten XL2-TA Kunden als Download verfügbar auf der Support-Seite von <http://my.nti-audio.com> (aktivieren Sie alle Makros beim Öffnen des Dokuments).

Appendix 3: Schallpegelfunktionen



A-Frequenz-Gewichtung nach IEC 61672

Standardeinstellung für die meisten allgemeinen Schallpegelaufzeichnungen. Misst die vom menschlichen Gehör aufgenommene Schallenergie bei Schallpegeln typisch < 100 dB, z.B. L_{Aeq} bei der Veranstaltungsüberwachung nach DIN 15905.



C-Frequenz-Gewichtung nach IEC 61672

Misst die vom menschlichen Gehör aufgenommene Schallenergie bei hohen Pegeln, z.B. L_{Cpeak} bei der Veranstaltungsüberwachung nach DIN 15905.



Capture

Diese Auswahl enthält die mittels **Capture** gespeicherte Referenzkurve des Terz- oder Oktavbandes in der SLMeter-Messfunktion.

Anwendungsbeispiel:

- Vergleich des linken und rechten Lautsprechers bei einem Live Sound Setup.



Schallexpositionspegel

Der Schallexpositionspegel L_{AE} entspricht dem L_{Aeq} normalisiert auf eine Sekunde. Anwendung z.B. um verschiedene Geräuschereignisse unterschiedlicher Zeitdauer zu vergleichen, wie das Vorbeifliegen eines Flugzeugs oder Vorbeifahrt eines Zuges.

$$L_{AE} = L_{Aeq} + 10 \times \log(\text{Zeit in Sekunden})$$



Zeitlich-gemittelter Schallpegel oder äquivalenter kontinuierlicher Schallpegel nach IEC 61672



Gleitender zeitlich-gemittelter Schallpegel oder gleitender äquivalenter kontinuierlicher Pegel

Wählbaren Zeitintervalle sind 5 Sekunden, 10 Minuten, 15 Minuten und 60 Minuten. Der gleitende zeitlich-gemittelte Schallpegel entspricht dem L_{eq} basierend auf einem gleitenden Zeitfenster.

Beispiel:

10Uhr 00Min 00Sek	Start der XL2-Messung
10Uhr 00Min 05Sek	Leq5" = Leq dieser 5 Sekunden
10Uhr 00Min 06Sek	Leq5" = Leq des Zeitfensters von 10Uhr 00Min 01Sek bis 10Uhr 00Min 06Sek
10Uhr 00Min 07Sek	Leq5" = Leq des Zeitfensters von 10Uhr 00Min 02Sek bis 10Uhr 00Min 07Sek

Anwendungsbeispiel:

- Messung des gleitenden L_{Aeq} über 5 Sekunden nach DIN15905
- Messung des gleitenden L_{Aeq} über 60 Minuten nach SLV



Fast-Zeitbewertung (schnell)

Zeitkonstante $t = 125$ ms; die Zeitbewertung ist eine exponentielle Funktion der Zeit, die definiert, wie sich kurzfristige Änderungen des Schallpegels auf den angegebenen Messwert auswirken. Konstante Schallpegel werden nach 0.5 Sekunden korrekt angezeigt. Die Fast-Zeitbewertung ist die Standardeinstellung für die meisten allgemeinen Schallaufzeichnungen.



Spitzenpegel halten

Dient z.B. der Messung von Rückkopplungsfrequenzen im Echtzeitspektrum mit wählbaren Zeiten 3, 5 oder 10 Sekunden.



Impuls-Zeitbewertung

Anstiegs-Zeitkonstante $t = 125$ ms, Abfalls-Zeitkonstante $t = 1.5$ Sekunden; die Zeitbewertung ist eine exponentielle Funktion der Zeit, die definiert, wie sich kurzfristige Änderungen des Schallpegels auf den angegebenen Messwert auswirken. Konstante Schallpegel werden nach 0.5 Sekunden korrekt angezeigt. Die Impuls-Zeitbewertung wird für impulsive Geräuschquellen verwendet.

**Korrekturwert k1**

Wird für RMS basierende Schallpegel verwendet (L_{AF} , L_{Aeq} , ...). Der Korrekturwert k1 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite **KSET**) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.

**Korrekturwert k2**

Wird bei Schallpegeln mit Spitzen-Zeitbewertung verwendet (PK). Der Korrekturwert k2 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite **KSET**) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.

**Parameter live**

Aktueller Schallpegel.

**Parameter max**

Maximaler Schallpegel während der Dauer der gesamten Messung.

**Parameter min**

Minimaler Schallpegel während der Dauer der gesamten Messung.

**Korrekturwert wird nicht verwendet**

Keine Korrekturwerte; Standardeinstellung.

**Spitzenwertpegel**

Anwendungsbeispiel: Messung des L_{Cpeak} nach DIN15905.

Der XL2-TA misst mit dem Echtzeitspektrum RTA den Spitzenwertpegel mit dem optional installierten Erweiterten Akustikpaket. Die Spitzenwert-Haltezeit kann auf 0, 1 oder 5 Sekunden eingestellt werden.

**Leq des letzten Messzyklus (previous)**

Verfügbar im Messmodus „wiederholend“ oder „synchronisierend-wiederholend“; zeigt den zeitlich-gemittelten Schallpegel Leq des letzten Messzyklus an.

**Perzentile Schallpegel**

Die statistische Schallpegelverteilung wird typischerweise bei Umgebungslärmanalysen verwendet. Dabei entspricht der $L_{AFxx\%}$ einem während xx% der Messdauer überschrittenen Lärmpegel; z.B. $L_{AF90\%}$ entspricht dem Lärmpegel, der bei 90% der Messdauer überschritten wurde. Der XL2-TA misst die folgenden perzentilen Lärmpegel: $L_{AF1\%}$, $L_{AF5\%}$, $L_{AF10\%}$, $L_{AF50\%}$, $L_{AF90\%}$, $L_{AF95\%}$, $L_{AF99\%}$.

Spezifikationen:

- Breitband- und Spektralmessungen
- Basierend auf Abtastung des LAF jede 1.3 ms
- Breitband: in 0.1 dB Klassenbreite
- 1/1 und 1/3 Spektrum: in 1.0 dB Klassenbreite
- Dynamischer Bereich: 140 dB

S

Langsame Zeitbewertung

Lange Integrationszeiten für Pegelanstieg und Pegelabfall, $t = 1000$ ms; die Zeitbewertung ist eine exponentielle Funktion der Zeit, die definiert, wie sich kurzfristige Änderungen des Schallpegels auf den angegebenen Messwert auswirken. Konstante Schallpegel werden nach 0.5 Sekunden korrekt angezeigt.

T3

Parameter T3

Taktmaximalpegel L_{AFT3} nach DIN 45645-1. Maximaler Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung während 3 Sekunden.

T3eq

Parameter T3 äquivalent

Zeitlich gemittelter Taktmaximalpegel L_{AFT3eq} nach DIN 45645-1.

T5

Parameter T5

Taktmaximalpegel L_{AFT5} nach DIN 45645-1. Maximaler Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung während 5 Sekunden.

T5eq

Parameter T5 äquivalent

Zeitlich gemittelter Taktmaximalpegel L_{AFT5eq} nach DIN 45645-1.

X⁻¹

Invertierte X-Kurve

In der Film- und Aufnahmeindustrie auch Weitbereichskurve genannt; wird verwendet z.B. für Kinoinstallationen nach ISO 2969.











Z




Z-Frequenz-Gewichtung nach IEC 61672 (= keine Gewichtung, Filter mit flachem Frequenzgang)

Allgemeiner Schallpegel, wird z.B. für die Anzeige des Echtzeitspektrums bei Veranstaltungsüberwachungen verwendet.

Appendix 4: Übersicht der Schallmessgrößen

Anzeige	Anwendung	Setting
L_{AE}	Schallexpositionspegel Der Schallexpositionspegel L _{AE} entspricht dem L _{Aeq} normalisiert auf eine Sekunde. Anwendung z.B. um verschiedene Geräuscheignisse unterschiedlicher Zeitdauer zu vergleichen, wie das Vorbeifliegen eines Flugzeugs oder Vorbeifahrt eines Zuges. $L_{AE} = L_{Aeq} + 10 \times \log(\text{Zeit in Sekunden})$	A -> E
L_{AF}	Aktueller Schallpegel Schallpegel mit A-Frequenz-Gewichtung und F-Zeitbewertung. Misst die vom menschlichen Gehör aufgenommene Schallenergie bei Schallpegeln typisch < 100 dB. Standardeinstellung für die meisten allgemeinen Schallpegelaufzeichnungen.	A -> F -> live -> off
L_{Aeq}	Zeitlich-gemittelter Schallpegel oder äquivalenter kontinuierlicher Schallpegel Gemittelter Schallpegel über die Zeit mit A-Frequenz-Gewichtung.	A -> EQ -> off

L_{AFmin}	Minimaler Schallpegel Minimaler Schallpegel während der Dauer der gesamten Messung, z.B. bei einer Umgebungslärmüberwachung.	 ->  -> 
L_{Aeq dt}	Level L_{Aeq dt} "delta t" Pegel des aktuellen Logging-Intervalls. Bei einem Loggingintervall = 1 Sekunde entspricht der L _{Aeq dt} dem gemittelten Pegel der entsprechenden Sekunde.	
L_{Aeq} + k1	Zeitlich-gemittelter Schallpegel mit Korrekturwert k1 Gemittelter Schallpegel über die Zeit mit A-Frequenz-Gewichtung und Korrekturwert k1. Bei der Veranstaltungsüberwachung ist typischerweise der Messort unterschiedlich zum Immissionsort mit dem höchsten Schallpegel. Mit aktiviertem Korrekturwert k1 zeigt der XL2-TA den Schallpegel L _{Aeq} schon korrigiert auf den Immissionsort an. Der Korrekturwert k1 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite KSET) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.	 ->  -> 
L_{AeqxxM}	Gleitender zeitlich-gemittelter Schallpegel Gleitender, gemittelter Schallpegel über die Zeit mit A-Frequenz-Gewichtung. Die verwendete Integrationszeitdauer xx ist wählbar; <ul style="list-style-type: none"> • 5 Sekunden zur Schallpegelüberwachung • 10 Minuten nach französischer Messvorschriften • 15 Minuten nach britischen Messvorschriften • 60 Minuten nach Schweizer SLV 	 ->  ->  -> 

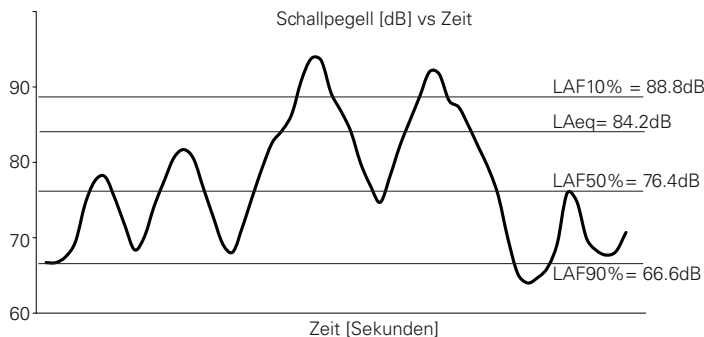
L_{Aeq60'M} +k1	<p>Gleitender gemittelter Schallpegel mit Korrekturwert k1</p> <p>Gleitender, gemittelter Schallpegel über die Zeit mit A-Frequenz-Gewichtung und Korrekturwert k1. Bei der Veranstaltungsüberwachung ist typischerweise der Messort unterschiedlich zum Immissionsort mit dem höchsten Schallpegel. Mit aktiviertem Korrekturwert k1 zeigt der XL2-TA den Schallpegel L_{Aeq60'M} schon korrigiert auf den Immissionsort an. Der Korrekturwert k1 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite KSET) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.</p>	
L_{Cpeak}	<p>Spitzenpegel</p> <p>Schallpegel mit C-Frequenz-Gewichtung und Spitzen-Zeitbewertung nach DIN 15905-5. Misst die kurzzeitigen Spitzenpegel. Zu hohe Pegel können dem menschlichen Gehör schaden.</p>	
L_{Cpeak} + k2	<p>Spitzenpegel mit Korrekturwert k2</p> <p>Schallpegel mit C-Frequenz-Gewichtung, Spitzen-Zeitbewertung und Korrekturwert k1. Bei der Veranstaltungsüberwachung ist typischerweise der Messort unterschiedlich zum Immissionsort mit dem höchsten Schallpegel. Mit aktiviertem Korrekturwert k2 zeigt der XL2-TA den Schallpegel L_{Cpeak} schon korrigiert auf den Immissionsort an. Der Korrekturwert k2 wird in der Schallpegelmessfunktion (Seite KSET) mit einer Assistenzfunktion bestimmt.</p>	

LAFxx%
Perzentile Schallpegel

Die statistische Schallpegelverteilung wird typischerweise bei Umgebungslärmanalysen verwendet. Dabei entspricht der LAFxx% einem während xx% der Messdauer überschrittener Lärmpegel; z.B. LAF90% entspricht dem Lärmpegel, der bei 90% der Messdauer überschritten wurde. Der XL2-TA misst die folgenden perzentilen Lärmpegel: LAF1%, LAF5%, LAF10%, LAF50%, LAF90%, LAF95%, LAF99%

Spezifikationen:

- Breitband- und Spektralmessungen
- Basierend auf Abtastung des LAF jede 1.3 ms
- Breitband: in 0.1 dB Klassenbreite
- 1/1 und 1/3 Spektrum: in 1.0 dB Klassenbreite
- Dynamischer Bereich: 140 dB



MORE -> **90%** -> **off**

L_{EX}**Lärmexpositionspegel L_{EX}**

Über die Direktive „Lärm am Arbeitsplatz“ 2003/10/EC soll das Risiko von Gehörschäden am Arbeitsplatz reduziert werden. Dabei wird der maximale Lärmpegel basierend auf einen 8 Stunden Arbeitstag definiert:

- Konstanter Lärmpegel $L_{EX,8h} = L_{Aeq}$
(gilt für L_{AS} Änderungen < 5 dB). Der über einen kurzen Zeitraum gemessene L_{Aeq} entspricht dem $L_{EX,8h}$.
- Unterscheidung von Lärmpegelbereichen
Der L_{Aeq} muss bei den verschiedenen Pegelbereichen gemessen werden. Diese Ergebnisse mit den entsprechenden Expositionszeiten können zur Berechnung des $L_{EX,8h}$ in das NTi Audio Nachbewertungsformular eingetragen werden.
(siehe www.nti-audio.com/XL2)
- Variierender Schallpegel
 $L_{EX,8h} = L_{Aeq}$ gemessen über eine Arbeitszeit von 8 Stunden
- Expositionszeiten ungleich 8 Stunden
 $L_{EX,8h} = L_{Aeq} + 10 \times \log (T / 8 \text{ Stunden})$

Die Aktionspegel sind

	L _{EX, 8h}	L _{Cpeak}	Aktion
Unterer Grenzwert	80 dB(A)	135 dB	Empfohlenes Tragen von Gehörschutz
Oberer Grenzwert	85 dB(A)	137 dB	Tragepflicht für Gehörschutz und der Lärmpegel soll reduziert werden.
Expositionslimit	87 dB(A)	140 dB	Das Expositionslimit darf nie überschritten werden.

A -> **EQ** -> **off**

Details für IEC61672-1

Konfiguration

Der XL2-TA Analysator und das M2230 Messmikrofon in der gezeigten Konfiguration bilden zusammen einen integrierenden Schallpegelmesser der Klasse 1 mit A-, C-, Z-Frequenzbewertung und Fast-/Slow-Zeitbewertung. Die Impuls-Zeitbewertung ist optional verfügbar mit dem Erweiterten Akustikpaket.

Die Richtcharakteristik, Frequenzbewertung und Klasse 1 Anforderungen werden in der angegebenen Konfiguration erfüllt. Davon abweichende Konfigurationen sind nicht Teil der Bauartzulassung.



Für die hier genannte Konfiguration sind keine Korrekturwerte nötig.

Konfiguration - Mikrofon abgesetzt

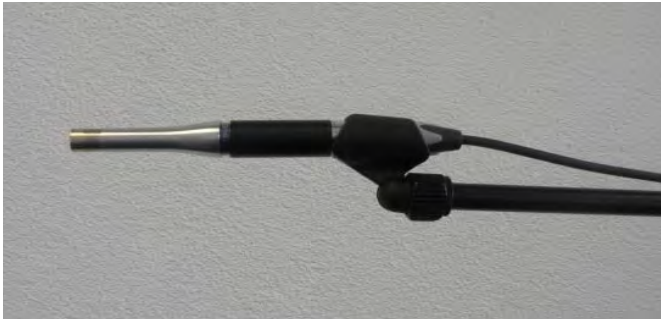
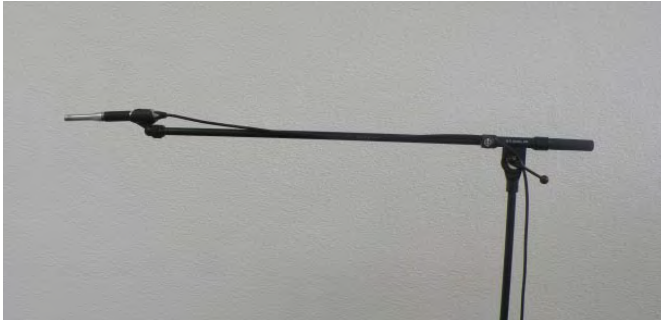
- 1x XL2-TA Akustik-Analysator, Firmware V2.52
- 1x M2230 Messmikrofon, bestehend aus
 - 1x MA220 Mikrofonvorverstärker
 - 1x MC230 Mikrofonkapsel
- 1x Präzisionskalibrator CAL200
- 1x ASD-Kabel, 5 Meter
- 1x NTi Audio Mikrofonklemme MH01
- 1x NTi Audio Windschirm, 50 mm
(Zulassung erfolgte mit und ohne Windschirm)

Hinweise zur Messung

Personen, die sich während der Messung im Schallfeld aufhalten, beeinflussen das Schallfeld und können daher das Messergebnis verfälschen. Somit sollen bedienende Messtechniker sich während der Messung in möglichst grossem Abstand zum Mikrofon befinden. Deshalb empfiehlt es sich das Mikrofon befestigt auf einen Tripod zu betreiben.

Zeigt der Schall eine Vorzugsrichtung, so soll der XL2-TA Analysator in diese Vorzugsrichtung orientiert werden. Für die Messung soll sich der Messtechniker, bezogen auf die Richtung des einfallenden Schalls, in möglichst grossem Abstand hinter dem Messgerät befinden. Bei hand-gehaltenen Messungen sollte das Mikrofon möglichst weit vom Körper gehalten werden.

Bilder zur Konfiguration



Allgemeines

Bezugsschalldruckpegel

Der Bezugsschalldruckpegel ist 114 dB SPL relativ 20 μ Pa.

Bezugspegelbereich

Der Bezugspegelbereich ist MID, 20 - 120 dB SPL

Bezugsausrichtung

Der Mikrofonbezugspunkt befindet sich in der Mitte der Mikrofonmembran. Die 0°-Bezugsrichtung und die Richtung der Flächennormale der Mikrofonmembran stimmen überein.

Höchster Spitze-Spitze-Wert am elektrischen Eingang

(5.1.16, 9.3.i)

Der höchstzulässige Schalldruckpegel der Kombination XL2-M2230 ist bei einer Kapselempfindlichkeit von $S = 42 \text{ mV/Pa}$ gleich 143.5 dB.

Stabilisierungszeit (5.1.18)

Eine Minute nach dem Einschalten des XL2-TA und Aufstecken des Mikrofons bzw. Einschalten der Phantom-Versorgung für das Messmikrofon liefert der XL2-TA Schallpegelmessers präzise Messergebnisse. Dies gilt, wenn das Gerät vor dem Einschalten für eine ausreichende Zeitspanne keinen Änderungen der Umweltbedingungen ausgesetzt war.

Elektrische Ersatz-Einspeisevorrichtung (5.1.15, 9.3.g)

Zur Einspeisung von elektrischen Signalen in den Vorverstärker MA220 dient die Kapselsubstitution NTI-K65-15. Sie besitzt einerseits einen Kontakt, der dem Mittelkontakt der substituierten Kapsel entspricht, andererseits eine BNC-Buchse zur Einspeisung elektrischer Signale. Die Impedanz zwischen Mittelkontakt und BNC ist ein 15pF Kondensator mit Grenzabweichung von $\pm 1 \text{ pF}$. Mit Kurzschlussstecker auf BNC-Buchse kann das elektrische Eigenrauschen gemessen werden. Zur Montage von NTI-K65-15 auf den Vorverstärker MA220 ist die Mikrofonkapsel zuerst abzuschrauben und danach die Ersatz-Einspeisevorrichtung NTI-K65-15 aufzuschrauben. Die nominale Kapselempfindlichkeit S beträgt 42mV/Pa. Für Messungen mit der NTI-K65-15 ist der Sensitivitätswert im Kalibrieremenü manuell auf $S = 42 \text{ mV/Pa}$ zu setzen.

Die höchstzulässige Spannung am Eingang der Einspeisevorrichtung ist 36Vpp. Die Dämpfung zwischen Einspeisevorrichtung und XLR-Eingang des XL2-TA beträgt 0.78 dB bei der Referenzfrequenz 1 kHz. Am Eingang der Einspeisevorrichtung ist ein 1kHz Signal von 459 mVrms anzulegen, um das Signal einer Mikrofonkapsel der Sensitivität 42 mV/Pa bei einem Referenzpegel von 114dB SPL zu substituieren.

Ausgänge (5.16.1, 9.2.6 p)

Das Gerät besitzt keinen elektrischen, analogen oder digitalen Ausgang, der für Messzwecke vorgesehen ist.

Akklimatisierungszeit nach Änderung der Umgebungsbedingungen (6.1.2)

Empfohlene Wartezeiten bei Änderungen der Umgebungsbedingungen bis zum Beginn einer Messung:

Änderung der Umgebungsbedingungen um jeweils		Wartezeit
Temperatur	5° C	15 Minuten
Temperatur	20° C	30 Minuten
Luftdruck	5 kPa	15 Sekunden
Luftfeuchtigkeit	30%	15 Minuten

Wenn Sie z.B. von einem kaltem Raum in einen warmen wechseln sind diese Akklimatisationszeiten zu beachten. Dies gilt, wenn keine Betauung stattgefunden hat.

Betrieb in kontrollierter Umgebung

Es gibt keine Beschränkung für Teile oder Komponenten, die ausschließlich zum Betrieb in einer kontrollierten Umgebung vorgesehen sind.

Auswirkungen elektrostatischer Entladungen (6.5.2)

Durch starke elektrostatische Entladung auf Schnittstellen oder Tastatur ist eine Unterbrechung der Gerätefunktion möglich. Der XL2-TA schaltet entweder ab oder der letzte gültige Messwert wird eingefroren. Starten Sie in diesen Fällen das Messgerät neu. War vor dem Eintritt der Unterbrechung die Daten-Log-Funktion aktiv, so kann die Log-Datei einen Zeitsprung zu älteren Messergebnissen enthalten, die ohne Unterbrechung überschrieben worden wären. Die richtige Zuordnung der Messwerte bleibt gewährleistet, da jedes gespeicherte Messergebnis mit einem Zeitstempel versehen ist.

Störfestigkeit gegenüber Netz- und Hochfrequenzfeldern
(6.6.1)

Der Schallpegelmessgerät entspricht den Festlegungen von DIN EN 61672-1:2003 hinsichtlich der Störfestigkeit gegenüber Hochfrequenzfeldern sowie von Netzfeldern der Netzfrequenz 50 Hz bis 60 Hz.

Einfluss von elektromagnetischen Feldern

Bei Einwirkung von elektromagnetischen Feldern von 10 V/m ist das Gerät für die Messung von Schallpegeln unterhalb von 74 dB nicht spezifiziert. Bei Einwirkung von elektromagnetischen Feldern von mehr als 10 V/m ist das Gerät in allen Pegelbereichen nicht spezifiziert.

Empfindlichkeit gegenüber Netz- und Hochfrequenzfelder
(6.6.1, 6.6.3)

Das Gerät ist am empfindlichsten gegenüber magnetischen AC-Störfeldern, wenn die Richtung des magnetischen Wechselfeldes mit der Richtung der Mikrofonachse (X) übereinstimmt. Das Gerät ist am empfindlichsten gegenüber HF-Feldern, wenn die Flächennormale des Displays Y und die Einfallrichtung des HF-Feldes parallel liegenden.

Messung von Schall bei geringen Pegeln (9.2.6d)

Bei kleinen Schallpegeln ist das Messergebnis vom Eigenrauschen des Messsystems beeinflusst. Die spezifizierte Konfiguration entspricht Klasse 1 innerhalb des angegebenen linearen Messbereichs.

Auswirkungen des ASD-Kabels (9.2.7b)

Das ASD-Kabel dient als Verbindungskabel zwischen dem XL2-TA Schallpegelmesser und dem Mikrofon und hat keine Auswirkungen auf die Messergebnisse.

Einfluss mechanischer Schwingungen

Für mechanische Schwingungen mit einer Beschleunigung von 1 m/s² senkrecht zur Membranebene des Mikrofons für die Frequenzen 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz und 1000 Hz erhöht sich die untere Grenze des linearen Arbeitsbereiches für die Frequenzbewertung A auf 71 dB.

Für mechanische Schwingungen mit einer Beschleunigung von 1 m/s² parallel zur Membranebene des Mikrofons für die Frequenzen 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz und 1000 Hz erhöht sich die untere Grenze des linearen Arbeitsbereiches für die Frequenzbewertung A auf 68 dB.

Pegellinearität

für IEC 61672-1, Abschnitt 5.5.3, 5.5.9, 9.2.3 c, 9.3 e, 9.3 f; für alle Angaben gilt $S = 45 \text{ mV/Pa}^*$
Der Anfangswert der Pegellinearitätsprüfung sind in den folgenden Tabellen ersichtlich.

Pegelbereich: Low

[dB]	Frequenz											
	$L_{A\tau}$		$L_{C\tau}$		$L_{Z\tau}$		L_{AeqT}		L_{AE} ($t_{int} = 10s$)	L_{Cpeak}		
31,5 Hz	von	23	von	24	von	30	von	23	von	33		
	bis	68	bis	104	bis	107	bis	68	bis	78		
	Anfang	94	Anfang	94	Anfang	94	Anfang	94	Anfang	104		
1 kHz	von	23	von	24	von	30	von	23	von	33	von	38
	bis	107	bis	107	bis	107	bis	107	bis	117	bis	110
	Anfang	94	Anfang	94	Anfang	94	Anfang	94	Anfang	104		
12,5 kHz	von	23	von	23	von	30	von	23	von	33		
	bis	103	bis	101	bis	107	bis	103	bis	113		
	Anfang	94	Anfang	94	Anfang	94	Anfang	94	Anfang	104		

Pegelbereich: Mid

[dB]	Frequenz											
	$L_{A\tau}$		$L_{C\tau}$		$L_{Z\tau}$		L_{AeqT}		L_{AE} ($t_{int} = 10s$)	L_{Cpeak}		
31,5 Hz	von	27	von	27	von	32	von	27	von	37		
	bis	86	bis	122	bis	125	bis	86	bis	96		
	Anfang	114	Anfang	114	Anfang	114	Anfang	114	Anfang	124		
1 kHz	von	27	von	27	von	32	von	27	von	37	von	38
	bis	125	bis	125	bis	125	bis	125	bis	135	bis	128
	Anfang	114	Anfang	114	Anfang	114	Anfang	114	Anfang	124		
12,5 kHz	von	27	von	27	von	32	von	27	von	37		
	bis	121	bis	119	bis	125	bis	121	bis	131		
	Anfang	114	Anfang	114	Anfang	114	Anfang	114	Anfang	124		

* Bei abweichender Sensitivität S_x ist zu den angegebenen Werten ein Korrekturwert von $20 \cdot \log(S_{ref}/S_x)$ hinzuzuzählen.
Beispiel: $S_x = 42 \text{ mV/Pa}$ -> Korrekturwert = 0,6 dB

Eigenrauschen mit Mikrofon

für IEC 61672-1, Abschnitt 5.6.1, 5.6.4, 9.2.6 (o)

Pegelbereich: High

[dB]	Frequenz									
	$L_{A\tau}$		$L_{C\tau}$		$L_{Z\tau}$		L_{AeqT}		L_{AE} ($t_{int} = 10s$)	L_{Cpeak}
31,5 Hz	von 49	von 48	von 49	von 48	von 52	von 49	von 49	von 59		
	bis 97	bis 134	bis 97	bis 134	bis 137	bis 97	bis 97	bis 107		
	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 124		
1 kHz	von 49	von 48	von 49	von 48	von 52	von 49	von 49	von 59	von 60	
	bis 137	bis 137	bis 137	bis 137	bis 137	bis 137	bis 137	bis 147	bis 140	
	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 124		
12,5 kHz	von 49	von 48	von 49	von 48	von 52	von 49	von 49	von 59		
	bis 132	bis 130	bis 132	bis 130	bis 137	bis 132	bis 132	bis 142		
	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 114	Anfang 124		

Eigenrauschen mit Ersatzschaltung @ $S = 42 \text{ mV/Pa}$

Frequenz- gewichtung	Pegelbereich [dB]		
	low	mid	high
Z	22	23	46
A	11	19	43
C	14	18	42

Eigenrauschen mit M2230 Mikrofon @ $S = 42 \text{ mV/Pa}$

Frequenz- gewichtung	Pegelbereich [dB]		
	low	mid	high
Z	23	25	46
A	17	21	43
C	20	22	42

Schallkalibrator

Zum Überprüfen und zum Aufrechterhalten der richtigen Anzeige des Schallpegelmessgerätes bei Verwendung unter Eichpflicht gemäß Bauartzulassung kommt der Schallkalibrator CAL200 zum Einsatz.

Technische Details

- Typ: Larson Davis CAL200
- Pegelkorrektur: - 0.12 dB
- Kalibrierfrequenz: 1 kHz (=Bezugsfrequenz)
- Kalibrierpegel: 114 dB (=Bezugsschalldruckpegel)

Umgebungsärm

Stellen Sie sicher, dass der Pegel des Umgebungsärms während der Kalibration mit 114 dB Referenzpegel kleiner als 89 dB ist.

Freifeldkorrektur für abgesetzten Betrieb

- bei Betrieb ohne Windschirm: 0.08dB
- bei Betrieb mit Windschirm: 0.12dB

Der Lieferumfang des Kalibrators beinhaltet ein Kalibrierzertifikat. Entnehmen Sie dem Zertifikat den Kalibrierwert bei den Referenzumgebungsbedingungen.

Details zur Kalibrierung

Die Kalibrierung ist entsprechend dem Kapitel „Kalibrierung“ durchzuführen. Versichern Sie sich, dass der Kalibrator auf 114 dB eingestellt ist.

Ziehen Sie vom Bezugspegel den Wert der Freifeldkorrektur ab. Den so berechneten Wert tragen Sie im XL2-TA als „Calibration Level“ ein.

Das Kalibrierverfahren und die Korrekturdaten gelten innerhalb

- Temperatur: -10 °C bis +50 °C
- Luftdruck: 65 kPa bis 108 kPa
- Luftfeuchtigkeit: 25 % bis 90 % r.H. ohne Taupunkte von -10 °C bis +39 °C

Vor einer Kalibration sollten Schallpegelmesser und Kalibrator entsprechend der angegebenen Akklimatisierungszeit konstanten Umweltbedingungen ausgesetzt sein.

Korrekturdaten zur Kalibrierung

Die Korrekturdaten schließen den angegebenen Windschirm mit der üblichen Betriebsweise ein.

Wählen Sie obige Vorgehensweise für Kalibrierungen bei $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ und einem statische Luftdruck im Bereich $101.3 \text{ kPa} \pm 5 \text{ kPa}$. Bei abweichenden Umgebungsbedingungen beachten Sie die relativen Korrekturwerte, die Bestandteil des Kalibrator-Zertifikats sind. Der Pegel des Kalibrators bei von Referenzbedingungen abweichen Umgebungsbedingungen, ergibt sich aus der Summe vom Kalibrierwert bei Referenzbedingungen und dem relativem Korrekturwert.

Die Anwesenheit des Schallpegelmessers im Freifeld verfälscht den Schalldruckpegel gegenüber dem Wert bei Nichtanwesenheit.

Die Kalibration des Schallpegelmessers auf Freifeldmessergebnisse enthält die Kompensation der Verfälschung bei der Kennfrequenz des Kalibrators. Sei beispielsweise die Freifeldpegel-Verfälschung $+0.3 \text{ dB}$ bei der Kalibrierfrequenz und der Pegel-Kennwert des Kalibrators 114 dB . Es sei angenommen, dass die Kalibrierung bei Referenzumgebungsbedingungen stattfindet und dass der Pegel-Kennwert und der zertifizierte Pegel des Kalibrators übereinstimmen.

Dann ist der Kalibrier-Pegel des Schallpegelmessers auf 113.7 dB einzustellen, damit die Verfälschung des Freifeld-druckwerts durch Anwesenheit des Schallpegelmessers kompensiert wird.

Ist die Überhöhung von 0.3 dB bei der Kalibrierfrequenz durch einen Abfall des Druckfrequenzgangs der Mikrofonkapsel von beispielsweise 0.2 dB bereits teilweise kompensiert, so ist der Kalibrier-Pegel 113.9 dB einzustellen.

Frequenzgang und Korrekturen von 250 - 20000 Hz

für IEC 61672-1, Abschnitt 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6 und 9.2.4 d
Korrekturen unter 250 Hz sind 0,0 dB.

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Effekt Windschirm	0° Freifeld Korrektur mit Windschirm	Grenzabweichung der Korrekturen
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB
250	251,19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
315	316,23	-0,1	0,1	0,0	0,1	0,4
400	398,11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
500	501,19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
630	630,96	0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,4
800	794,33	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
1000	1000,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
1060	1059,25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
1120	1122,02	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,4
1180	1188,50	0,1	-0,1	0,1	-0,2	0,4
1250	1258,93	0,1	-0,1	0,1	-0,2	0,5
1320	1333,52	0,1	-0,1	0,1	-0,2	0,5
1400	1412,54	0,1	-0,1	0,1	-0,2	0,5
1500	1496,24	0,1	-0,1	0,1	-0,2	0,5
1600	1584,89	0,0	0,0	0,1	-0,2	0,5
1700	1678,80	0,0	0,0	0,1	-0,1	0,5
1800	1778,28	-0,1	0,1	0,1	-0,1	0,5

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Effekt Windschirm	0° Freifeld Korrektur mit Windschirm	Grenzabweichung der Korrekturen
1900	1883,65	-0,1	0,1	0,2	-0,1	0,6
2000	1995,26	-0,2	0,2	0,2	0,0	0,6
2120	2113,49	0,0	0,0	0,2	-0,2	0,6
2240	2238,72	0,3	-0,3	0,2	-0,5	0,6
2360	2371,37	0,1	-0,1	0,3	-0,3	0,6
2500	2511,89	0,0	0,0	0,3	-0,3	0,6
2650	2660,73	-0,2	0,2	0,3	-0,1	0,6
2800	2818,38	-0,2	0,2	0,3	-0,2	0,6
3000	2985,38	0,2	-0,2	0,4	-0,6	0,6
3150	3162,28	0,3	-0,3	0,4	-0,7	0,6
3350	3349,65	0,4	-0,4	0,4	-0,8	0,6
3550	3548,13	-0,1	0,1	0,5	-0,4	0,6
3750	3758,37	-0,3	0,3	0,5	-0,2	0,6
4000	3981,07	-0,1	0,1	0,5	-0,5	0,6
4250	4216,97	0,2	-0,2	0,6	-0,8	0,6
4500	4466,84	0,3	-0,3	0,6	-0,8	0,6
4750	4731,51	-0,2	0,2	0,6	-0,3	0,6
5000	5011,87	-0,4	0,4	0,6	-0,2	0,6
5300	5308,84	0,3	-0,3	0,5	-0,9	0,6
5600	5623,41	0,3	-0,3	0,5	-0,8	0,6
6000	5956,62	-0,4	0,4	0,4	0,0	0,6
6300	6309,57	-0,1	0,1	0,3	-0,3	0,6
6700	6683,44	0,4	-0,4	0,3	-0,7	0,6

Nenn-Frequenz	Ist-Frequenz	0° Freifeld Frequenzgang	0° Freifeld Korrektur	Effekt Windschirm	0° Freifeld Korrektur mit Windschirm	Grenzabweichung der Korrekturen
7100	7079,46	-0,6	0,6	0,2	0,4	0,6
7500	7498,94	0,1	-0,1	0,1	-0,3	0,6
8000	7943,28	0,1	-0,1	0,1	-0,2	0,6
8500	8413,95	-0,6	0,6	0,1	0,5	0,6
9000	8912,51	0,4	-0,4	0,1	-0,5	0,6
9500	9440,61	-0,7	0,7	0,1	0,6	0,6
10000	10000,00	0,2	-0,2	0,1	-0,3	0,6
10600	10592.54	-0,1	0,1	0,1	0,0	0,6
11200	11220.18	-0,3	0,3	0,1	0,2	0,6
11800	11885.02	-0,3	0,3	0,0	0,3	0,6
12500	12589.25	-0,2	0,2	-0,2	0,3	1,0
13200	13335.21	-0,4	0,4	-0,3	0,7	1,0
14000	14125.38	-0,5	0,5	-0,5	1,0	1,0
15000	14962.36	-0,5	0,5	-0,6	1,1	1,0
16000	15848.93	-0,1	0,1	-0,6	0,8	1,0
17000	16788.04	-0,6	0,6	-0,6	1,2	1,0
18000	17782.79	-0,7	0,7	-0,6	1,3	1,0
19000	18836.49	-1,1	1,1	-0,7	1,8	1,0
20000	19952.62	-1,5	1,5	-0,9	2,4	1,0

Frequenzgewichtung

Nenn-Frequenz Hz	Frequenzgewichtung dB		
	A	C	Z
10	-70,4	-14,3	0,0
12,5	-63,4	-11,2	0,0
16	-56,7	-8,5	0,0
20	-50,5	-6,2	0,0
25	-44,7	-4,4	0,0
31,5	-39,4	-3,0	0,0
40	-34,6	-2,0	0,0
50	-30,2	-1,3	0,0
63	-26,2	-0,8	0,0
80	-22,5	-0,5	0,0
100	-19,1	-0,3	0,0
125	-16,1	-0,2	0,0
160	-13,4	-0,1	0,0
200	-10,9	0,0	0,0
250	-8,6	0,0	0,0
315	-6,6	0,0	0,0
400	-4,8	0,0	0,0
500	-3,2	0,0	0,0
630	-1,9	0,0	0,0
800	-0,8	0,0	0,0
1000	0	0	0
1250	+0,6	0,0	0,0

Nenn-Frequenz Hz	Frequenzgewichtung dB		
	A	C	Z
1600	+1,0	-0,1	0,0
2000	+1,2	-0,2	0,0
2500	+1,3	-0,3	0,0
3150	+1,2	-0,5	0,0
4000	+1,0	-0,8	0,0
5000	+0,5	-1,3	0,0
6300	-0,1	-2,0	0,0
8000	-1,1	-3,0	0,0
10000	-2,5	-4,4	0,0
12500	-4,3	-6,2	0,0
16000	-6,6	-8,5	0,0
20000	-9,3	-11,2	0,0

Richtungscharakteristik (dB)

in Abhängigkeit von Winkel zur Bezugsausrichtung für IEC 61672-1, Abschnitt 5.3.1, 5.3.2 und 9.2.2 b

Nenn-Frequenz [Hz]	Ist-Frequenz [Hz]	Winkel in Grad																	
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
250	251,19	-0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
315	316,23	-0,00	0,01	0,01	-0,00	0,02	-0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-0,01	0,01	-0,01	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,01
400	398,11	0,00	0,01	0,01	-0,00	0,02	-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,01	-0,02	-0,01	0,00	-0,02	0,00	0,00
500	501,19	-0,00	-0,02	-0,02	-0,01	-0,00	-0,02	-0,02	-0,01	-0,03	-0,04	-0,04	-0,04	-0,05	-0,05	-0,02	-0,04	-0,04	-0,04
630	630,96	-0,00	-0,09	-0,11	-0,06	-0,04	0,00	0,01	-0,05	-0,05	-0,06	-0,11	-0,11	-0,13	-0,08	-0,07	-0,10	-0,11	-0,13
800	794,33	-0,00	-0,00	-0,01	-0,02	0,00	-0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,00	-0,01	0,01	0,02	-0,01	-0,03	-0,04
1000	1000,00	-0,00	0,03	0,00	-0,02	0,03	-0,02	0,00	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	0,03	0,00	-0,01	0,04	0,01	0,02	0,03
1060	1059,25	-0,00	0,03	0,01	-0,02	0,02	-0,03	-0,01	-0,03	-0,03	-0,03	-0,04	0,00	-0,02	-0,02	0,02	-0,01	0,00	0,02
1120	1122,02	-0,00	0,02	0,01	-0,02	0,00	-0,04	-0,02	-0,05	-0,06	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	-0,05	-0,01	-0,03	-0,02	-0,01
1180	1188,50	0,00	0,01	0,01	-0,03	-0,02	-0,05	-0,04	-0,08	-0,09	-0,08	-0,10	-0,10	-0,12	-0,11	-0,07	-0,07	-0,06	-0,06
1250	1258,93	0,00	-0,01	-0,02	-0,06	-0,05	-0,09	-0,07	-0,14	-0,14	-0,15	-0,16	-0,17	-0,21	-0,20	-0,16	-0,16	-0,13	-0,14
1320	1333,52	-0,00	-0,02	-0,05	-0,09	-0,07	-0,12	-0,10	-0,18	-0,17	-0,21	-0,23	-0,24	-0,29	-0,27	-0,26	-0,26	-0,24	-0,22
1400	1412,54	0,00	-0,01	-0,04	-0,07	-0,04	-0,09	-0,07	-0,13	-0,12	-0,18	-0,21	-0,24	-0,29	-0,27	-0,29	-0,28	-0,31	-0,26
1500	1496,24	-0,00	0,02	0,00	-0,01	0,00	-0,03	-0,02	-0,06	-0,06	-0,11	-0,14	-0,18	-0,23	-0,26	-0,27	-0,27	-0,32	-0,27
1600	1584,89	-0,00	0,03	0,02	0,00	0,02	-0,00	0,01	-0,01	-0,02	-0,06	-0,09	-0,12	-0,17	-0,23	-0,26	-0,28	-0,30	-0,29
1700	1678,80	-0,00	0,02	0,01	0,00	0,04	0,01	0,05	0,04	0,05	0,03	0,00	-0,03	-0,07	-0,12	-0,17	-0,26	-0,25	-0,26
1800	1778,28	-0,00	0,02	0,00	0,01	0,04	0,02	0,04	0,04	0,06	0,07	0,09	0,06	0,00	-0,05	-0,06	-0,18	-0,22	-0,22
1900	1883,65	-0,00	0,00	-0,02	-0,01	0,01	0,01	0,04	0,03	0,05	0,05	0,09	0,13	0,08	0,02	0,00	-0,08	-0,17	-0,23
2000	1995,26	-0,00	0,01	-0,02	-0,03	-0,03	-0,05	-0,05	-0,08	-0,04	0,00	-0,02	0,06	0,04	0,07	0,01	-0,08	-0,12	-0,25
2120	2113,49	-0,00	0,02	-0,01	-0,05	-0,05	-0,10	-0,13	-0,18	-0,22	-0,18	-0,19	-0,10	-0,14	-0,06	-0,01	-0,17	-0,19	-0,27
2240	2238,72	0,00	0,02	-0,01	-0,06	-0,08	-0,16	-0,21	-0,25	-0,31	-0,36	-0,44	-0,37	-0,34	-0,32	-0,26	-0,26	-0,33	-0,39
2360	2371,37	-0,00	0,02	0,00	-0,03	-0,03	-0,10	-0,13	-0,22	-0,30	-0,39	-0,46	-0,51	-0,56	-0,47	-0,42	-0,40	-0,33	-0,47
2500	2511,89	-0,00	0,01	-0,00	-0,03	-0,03	-0,08	-0,08	-0,11	-0,16	-0,29	-0,44	-0,48	-0,58	-0,64	-0,52	-0,50	-0,45	-0,41
2650	2660,73	0,00	0,00	-0,01	-0,05	-0,02	-0,03	-0,01	-0,01	-0,06	-0,09	-0,21	-0,34	-0,49	-0,55	-0,62	-0,54	-0,48	-0,42
2800	2818,38	0,00	0,01	-0,01	-0,03	-0,03	-0,09	-0,10	-0,08	-0,07	-0,09	-0,16	-0,18	-0,36	-0,51	-0,58	-0,70	-0,57	-0,55
3000	2985,38	-0,00	0,00	-0,03	-0,09	-0,12	-0,19	-0,20	-0,25	-0,31	-0,31	-0,30	-0,34	-0,43	-0,52	-0,70	-0,79	-0,84	-0,73
3150	3162,28	-0,00	0,01	-0,00	-0,06	-0,06	-0,13	-0,18	-0,30	-0,36	-0,42	-0,49	-0,47	-0,51	-0,62	-0,70	-0,92	-0,95	-0,97
3350	3349,65	-0,00	0,01	0,01	0,00	-0,01	-0,06	-0,09	-0,15	-0,23	-0,37	-0,46	-0,46	-0,55	-0,55	-0,67	-0,82	-1,05	-1,01

Nenn- Fre- quenz [Hz]	Ist- Frequenz [Hz]	Winkel in Grad																	
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
3550	3548,13	-0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	-0,03	0,01	0,00	-0,07	-0,18	-0,29	-0,40	-0,47	-0,50	-0,48	-0,65	-0,84	-1,08
3750	3758,37	-0,00	0,01	-0,01	-0,07	-0,08	-0,12	-0,09	-0,10	-0,11	-0,22	-0,35	-0,49	-0,62	-0,54	-0,60	-0,78	-0,98	-1,11
4000	3981,07	-0,00	0,01	-0,02	-0,10	-0,16	-0,24	-0,30	-0,36	-0,39	-0,35	-0,38	-0,41	-0,62	-0,76	-0,86	-0,83	-0,87	-1,11
4250	4216,97	-0,00	-0,00	-0,02	-0,07	-0,09	-0,18	-0,25	-0,40	-0,50	-0,54	-0,60	-0,52	-0,64	-0,77	-0,93	-1,10	-1,01	-1,01
4500	4466,84	-0,00	0,02	-0,01	-0,03	-0,02	-0,06	-0,07	-0,18	-0,27	-0,42	-0,57	-0,58	-0,56	-0,66	-0,77	-1,00	-1,12	-1,05
4750	4731,51	-0,00	0,01	-0,02	-0,08	-0,10	-0,17	-0,14	-0,18	-0,19	-0,32	-0,47	-0,66	-0,70	-0,71	-0,73	-0,94	-1,16	-1,18
5000	5011,87	-0,00	0,00	-0,05	-0,14	-0,20	-0,35	-0,44	-0,54	-0,53	-0,60	-0,63	-0,82	-1,01	-1,12	-1,09	-1,15	-1,41	-1,62
5300	5308,84	0,00	0,02	-0,01	-0,07	-0,10	-0,26	-0,39	-0,58	-0,71	-0,85	-0,87	-0,90	-1,07	-1,30	-1,40	-1,36	-1,43	-1,76
5600	5623,41	-0,00	0,02	-0,01	-0,04	-0,04	-0,10	-0,15	-0,29	-0,45	-0,71	-0,88	-0,94	-1,01	-1,16	-1,39	-1,51	-1,44	-1,54
6000	5956,62	-0,00	0,00	-0,03	-0,12	-0,17	-0,24	-0,27	-0,32	-0,38	-0,57	-0,80	-1,03	-1,20	-1,26	-1,41	-1,71	-1,77	-1,69
6300	6309,57	0,00	0,00	-0,05	-0,13	-0,20	-0,36	-0,45	-0,52	-0,59	-0,67	-0,82	-1,11	-1,40	-1,52	-1,56	-1,83	-2,15	-2,05
6700	6683,44	-0,00	0,01	-0,03	-0,09	-0,14	-0,30	-0,46	-0,67	-0,84	-0,88	-0,94	-1,05	-1,41	-1,78	-1,85	-1,87	-2,17	-2,47
7100	7079,46	-0,00	0,00	-0,05	-0,12	-0,15	-0,22	-0,25	-0,37	-0,56	-0,90	-1,12	-1,09	-1,17	-1,52	-1,96	-2,03	-2,00	-2,38
7500	7498,94	-0,00	0,00	-0,09	-0,21	-0,33	-0,58	-0,71	-0,82	-0,84	-0,96	-1,31	-1,66	-1,82	-1,81	-2,11	-2,57	-2,58	-2,68
8000	7943,28	-0,00	0,00	-0,03	-0,09	-0,15	-0,30	-0,50	-0,77	-1,08	-1,26	-1,30	-1,46	-1,91	-2,16	-2,21	-2,55	-2,90	-3,00
8500	8413,95	0,00	-0,01	-0,08	-0,18	-0,25	-0,37	-0,44	-0,54	-0,71	-1,11	-1,52	-1,63	-1,75	-2,09	-2,41	-2,56	-2,89	-3,30
9000	8912,51	0,00	-0,00	-0,08	-0,20	-0,32	-0,61	-0,82	-1,10	-1,22	-1,31	-1,56	-2,04	-2,42	-2,47	-2,78	-3,18	-3,29	-3,76
9500	9440,61	-0,00	-0,01	-0,12	-0,23	-0,26	-0,41	-0,46	-0,68	-0,98	-1,38	-1,66	-1,71	-2,12	-2,67	-2,78	-3,08	-3,45	-3,66
10000	10000,00	-0,00	0,01	-0,01	-0,08	-0,16	-0,49	-0,80	-1,13	-1,32	-1,44	-1,72	-2,25	-2,57	-2,74	-3,30	-3,49	-3,95	-4,12
10600	10592,50	-0,00	-0,02	-0,18	-0,44	-0,68	-0,93	-0,95	-1,09	-1,43	-1,89	-2,22	-2,35	-2,88	-3,31	-3,50	-4,13	-4,36	-4,64
11200	11220,20	0,00	-0,02	-0,08	-0,13	-0,05	-0,15	-0,48	-1,00	-1,21	-1,38	-1,78	-2,32	-2,55	-3,01	-3,50	-3,73	-4,36	-4,54
11800	11885,00	-0,00	0,02	0,01	-0,05	-0,28	-0,82	-1,17	-1,21	-1,45	-2,04	-2,28	-2,65	-3,25	-3,53	-4,03	-4,56	-5,04	-5,54
12500	12589,30	-0,00	-0,03	-0,23	-0,54	-0,87	-1,05	-0,98	-1,31	-1,90	-2,08	-2,56	-3,15	-3,36	-3,98	-4,44	-4,86	-5,42	-5,75
13200	13335,20	0,00	-0,02	-0,13	-0,24	-0,27	-0,44	-0,77	-1,35	-1,48	-1,92	-2,49	-2,74	-3,46	-3,76	-4,40	-4,85	-5,54	-5,99
14000	14125,40	-0,00	0,00	-0,08	-0,20	-0,42	-0,85	-1,20	-1,47	-1,81	-2,35	-2,64	-3,39	-3,63	-4,44	-4,84	-5,51	-6,06	-6,53
15000	14962,40	-0,00	-0,01	-0,11	-0,29	-0,54	-0,92	-1,15	-1,59	-2,04	-2,32	-3,03	-3,42	-4,20	-4,53	-5,20	-5,80	-6,52	-6,78
16000	15848,90	0,00	-0,03	-0,13	-0,37	-0,71	-1,08	-1,25	-1,79	-2,16	-2,70	-3,27	-3,73	-4,49	-5,07	-5,65	-6,31	-7,11	-7,72
17000	16788,00	0,00	0,00	-0,14	-0,36	-0,63	-0,97	-1,30	-1,94	-2,24	-2,92	-3,39	-4,12	-4,75	-5,44	-6,07	-6,66	-7,59	-8,07
18000	17782,80	0,00	-0,05	-0,25	-0,48	-0,71	-1,06	-1,54	-2,14	-2,40	-3,27	-3,67	-4,52	-5,26	-5,88	-6,58	-7,38	-8,19	-8,93
19000	18836,50	-0,00	-0,03	-0,25	-0,54	-0,75	-1,13	-1,71	-2,25	-2,67	-3,51	-4,10	-4,84	-5,69	-6,48	-7,12	-7,94	-8,95	-9,48
20000	19952,60	-0,00	-0,04	-0,25	-0,55	-0,85	-1,28	-1,80	-2,42	-2,97	-3,70	-4,54	-5,21	-6,21	-7,04	-7,80	-8,59	-9,59	-10,28

Nenn- Fre- quenz [Hz]	Ist- Frequenz [Hz]	Winkel in Grad																		
		90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180
250	251,19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
315	316,23	0.01	0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.03	-0.03
400	398,11	0.00	-0.01	-0.03	-0.02	0.00	-0.04	-0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.01	0.03	0.00	-0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	-0.01
500	501,19	-0.06	-0.05	-0.09	-0.08	-0.04	-0.09	-0.05	-0.07	-0.03	-0.05	-0.03	0.00	-0.03	-0.04	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.04
630	630,96	-0.13	-0.06	-0.17	-0.10	-0.08	-0.17	-0.14	-0.12	-0.08	-0.09	-0.05	-0.08	-0.10	-0.11	-0.09	-0.12	-0.13	-0.09	-0.22
800	794,33	-0.04	-0.04	-0.08	-0.08	-0.09	-0.09	-0.07	-0.09	-0.05	-0.05	-0.03	-0.04	-0.07	-0.06	-0.05	-0.03	-0.03	0.00	-0.06
1000	1000,00	0.03	-0.02	-0.06	-0.09	-0.06	-0.09	-0.06	-0.10	-0.09	-0.10	-0.07	-0.04	-0.04	-0.06	-0.01	0.00	0.02	0.04	0.00
1060	1059,25	0.03	0.00	-0.06	-0.09	-0.07	-0.10	-0.08	-0.12	-0.10	-0.12	-0.09	-0.06	-0.07	-0.10	-0.05	-0.06	-0.04	-0.02	-0.08
1120	1122,02	0.01	0.01	-0.06	-0.09	-0.10	-0.12	-0.10	-0.14	-0.12	-0.14	-0.11	-0.08	-0.09	-0.11	-0.06	-0.06	-0.04	-0.03	-0.06
1180	1188,50	-0.05	-0.02	-0.07	-0.11	-0.13	-0.15	-0.13	-0.17	-0.15	-0.17	-0.15	-0.11	-0.12	-0.13	-0.07	-0.06	-0.03	-0.02	-0.01
1250	1258,93	-0.14	-0.11	-0.14	-0.15	-0.19	-0.23	-0.20	-0.23	-0.21	-0.24	-0.23	-0.20	-0.21	-0.22	-0.19	-0.18	-0.13	-0.13	-0.11
1320	1333,52	-0.20	-0.21	-0.23	-0.20	-0.23	-0.31	-0.28	-0.31	-0.28	-0.32	-0.30	-0.28	-0.29	-0.29	-0.29	-0.27	-0.22	-0.22	-0.22
1400	1412,54	-0.21	-0.24	-0.27	-0.23	-0.23	-0.31	-0.29	-0.33	-0.30	-0.36	-0.32	-0.29	-0.28	-0.27	-0.26	-0.21	-0.15	-0.13	-0.16
1500	1496,24	-0.22	-0.22	-0.25	-0.23	-0.22	-0.27	-0.28	-0.33	-0.30	-0.35	-0.32	-0.27	-0.28	-0.29	-0.28	-0.23	-0.18	-0.15	-0.19
1600	1584,89	-0.26	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.24	-0.27	-0.32	-0.29	-0.34	-0.31	-0.24	-0.26	-0.27	-0.25	-0.21	-0.18	-0.16	-0.19
1700	1678,80	-0.27	-0.22	-0.18	-0.20	-0.19	-0.19	-0.21	-0.27	-0.25	-0.31	-0.28	-0.22	-0.21	-0.22	-0.18	-0.11	-0.06	-0.03	-0.06
1800	1778,28	-0.23	-0.22	-0.16	-0.15	-0.16	-0.15	-0.15	-0.23	-0.21	-0.26	-0.26	-0.21	-0.17	-0.21	-0.21	-0.18	-0.11	-0.07	-0.09
1900	1883,65	-0.19	-0.22	-0.20	-0.12	-0.12	-0.15	-0.10	-0.19	-0.18	-0.21	-0.24	-0.19	-0.11	-0.12	-0.09	-0.04	0.05	0.07	0.10
2000	1995,26	-0.25	-0.23	-0.29	-0.17	-0.12	-0.23	-0.13	-0.18	-0.24	-0.21	-0.29	-0.24	-0.18	-0.19	-0.20	-0.18	-0.09	-0.04	0.01
2120	2113,49	-0.42	-0.38	-0.40	-0.37	-0.23	-0.33	-0.26	-0.25	-0.39	-0.35	-0.38	-0.36	-0.29	-0.26	-0.25	-0.18	-0.11	-0.04	-0.06
2240	2238,72	-0.48	-0.63	-0.54	-0.60	-0.48	-0.45	-0.47	-0.43	-0.53	-0.55	-0.55	-0.59	-0.48	-0.50	-0.52	-0.49	-0.42	-0.29	-0.33
2360	2371,37	-0.51	-0.65	-0.73	-0.67	-0.68	-0.53	-0.55	-0.56	-0.56	-0.67	-0.64	-0.67	-0.60	-0.55	-0.52	-0.50	-0.39	-0.29	-0.31
2500	2511,89	-0.55	-0.58	-0.77	-0.73	-0.74	-0.64	-0.57	-0.63	-0.59	-0.72	-0.69	-0.72	-0.65	-0.59	-0.58	-0.59	-0.50	-0.41	-0.42
2650	2660,73	-0.43	-0.55	-0.65	-0.76	-0.67	-0.65	-0.53	-0.59	-0.55	-0.72	-0.66	-0.71	-0.65	-0.60	-0.56	-0.56	-0.45	-0.29	-0.27
2800	2818,38	-0.46	-0.55	-0.65	-0.75	-0.71	-0.72	-0.55	-0.61	-0.59	-0.72	-0.72	-0.76	-0.74	-0.60	-0.53	-0.54	-0.43	-0.31	-0.32
3000	2985,38	-0.71	-0.70	-0.83	-0.90	-0.97	-0.88	-0.75	-0.72	-0.76	-0.81	-0.96	-0.92	-1.00	-0.83	-0.76	-0.82	-0.75	-0.60	-0.60
3150	3162,28	-0.84	-0.85	-0.88	-1.10	-1.15	-1.10	-1.01	-0.79	-0.88	-0.85	-1.12	-1.02	-1.20	-1.06	-0.95	-1.02	-0.93	-0.75	-0.69
3350	3349,65	-1.00	-0.80	-0.90	-1.05	-1.16	-1.29	-1.03	-0.91	-0.87	-0.87	-1.07	-1.04	-1.20	-1.11	-0.95	-0.99	-0.91	-0.71	-0.65
3550	3548,13	-0.97	-0.92	-0.78	-0.80	-1.12	-1.20	-1.09	-0.99	-0.78	-0.84	-0.91	-0.99	-1.10	-1.07	-0.81	-0.84	-0.81	-0.62	-0.57
3750	3758,37	-1.25	-1.10	-0.88	-0.94	-0.98	-1.24	-1.31	-1.10	-0.86	-0.93	-0.92	-1.11	-1.13	-1.16	-0.87	-0.85	-0.86	-0.68	-0.66
4000	3981,07	-1.33	-1.47	-1.39	-1.06	-1.10	-1.49	-1.52	-1.35	-1.19	-1.14	-1.11	-1.38	-1.33	-1.43	-1.12	-1.03	-1.09	-0.93	-0.90
4250	4216,97	-1.42	-1.71	-1.57	-1.34	-1.34	-1.48	-1.61	-1.69	-1.47	-1.25	-1.29	-1.49	-1.45	-1.60	-1.29	-1.18	-1.23	-1.07	-1.02
4500	4466,84	-1.09	-1.47	-1.81	-1.62	-1.20	-1.25	-1.63	-1.82	-1.47	-1.20	-1.31	-1.39	-1.45	-1.60	-1.35	-1.14	-1.19	-1.00	-0.94

Nenn-Frequenz [Hz]	Ist-Frequenz [Hz]	Winkel in Grad																		
		90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180
4750	4731,51	-1.19	-1.42	-1.77	-1.77	-1.45	-1.43	-1.66	-1.76	-1.56	-1.43	-1.41	-1.30	-1.62	-1.66	-1.50	-1.19	-1.23	-1.03	-0.92
5000	5011,87	-1.54	-1.54	-1.97	-2.36	-2.08	-1.67	-1.68	-2.07	-2.18	-1.95	-1.68	-1.64	-2.04	-2.00	-1.93	-1.63	-1.64	-1.37	-1.24
5300	5308,84	-1.97	-1.84	-1.95	-2.45	-2.54	-2.13	-1.97	-2.36	-2.54	-2.17	-1.83	-1.93	-2.27	-2.18	-2.22	-1.86	-1.93	-1.71	-1.57
5600	5623,41	-1.90	-1.97	-1.84	-2.19	-2.63	-2.35	-1.91	-2.14	-2.42	-2.20	-1.96	-2.06	-2.26	-2.20	-2.25	-1.83	-1.86	-1.63	-1.50
6000	5956,62	-1.98	-2.40	-2.27	-2.24	-2.80	-2.94	-2.34	-2.24	-2.58	-2.60	-2.33	-2.27	-2.25	-2.50	-2.48	-2.11	-2.03	-1.76	-1.57
6300	6309,57	-1.97	-2.41	-2.66	-2.33	-2.52	-3.10	-2.82	-2.54	-2.81	-2.94	-2.57	-2.33	-2.46	-2.86	-2.80	-2.41	-2.36	-2.16	-1.95
6700	6683,44	-2.28	-2.33	-2.93	-3.03	-2.93	-3.43	-3.27	-2.75	-2.94	-3.25	-2.84	-2.45	-2.69	-3.26	-3.09	-2.84	-2.68	-2.44	-2.21
7100	7079,46	-2.70	-2.53	-2.80	-3.16	-2.90	-3.24	-3.69	-3.21	-3.11	-3.53	-3.16	-2.69	-2.90	-3.27	-3.15	-2.90	-2.66	-2.49	-2.22
7500	7498,94	-3.25	-3.15	-3.03	-3.66	-3.59	-3.61	-4.21	-3.73	-3.25	-3.83	-3.91	-3.34	-3.41	-3.62	-3.67	-3.40	-3.14	-3.03	-2.78
8000	7943,28	-3.29	-3.52	-3.42	-3.57	-4.16	-3.83	-4.18	-4.54	-3.75	-3.90	-4.18	-3.68	-3.61	-3.79	-4.03	-3.74	-3.41	-3.38	-3.11
8500	8413,95	-3.34	-3.64	-3.82	-3.66	-4.19	-4.16	-4.40	-4.77	-4.11	-4.11	-4.63	-4.00	-3.65	-3.89	-4.28	-4.03	-3.57	-3.59	-3.25
9000	8912,51	-4.04	-4.17	-4.41	-4.47	-4.43	-5.18	-4.56	-5.53	-5.13	-4.45	-5.00	-4.78	-4.29	-4.50	-4.97	-4.73	-4.11	-4.21	-3.86
9500	9440,61	-4.08	-4.32	-4.57	-4.55	-4.70	-5.00	-5.17	-5.01	-5.59	-4.88	-5.00	-4.98	-4.43	-4.61	-5.29	-5.01	-4.21	-4.25	-3.94
10000	10000,00	-4.41	-4.95	-5.13	-5.26	-5.09	-5.64	-5.74	-5.67	-6.17	-5.59	-5.62	-5.57	-4.81	-5.16	-5.96	-5.78	-4.92	-4.99	-4.66
10600	10592,50	-4.84	-5.66	-5.73	-5.89	-5.99	-5.85	-6.61	-6.17	-6.86	-6.35	-6.05	-6.69	-5.69	-5.79	-6.38	-6.32	-5.56	-5.62	-5.33
11200	11220,20	-5.08	-5.29	-5.96	-5.82	-6.22	-5.98	-6.40	-6.63	-6.54	-6.77	-6.08	-6.38	-6.07	-5.74	-6.19	-6.46	-5.65	-5.71	-5.42
11800	11885,00	-5.81	-6.22	-6.60	-6.69	-6.84	-7.06	-7.08	-7.77	-7.39	-7.95	-6.88	-7.35	-6.86	-6.32	-6.89	-7.28	-6.63	-6.49	-6.22
12500	12589,30	-6.24	-6.68	-7.02	-7.57	-7.29	-7.66	-7.45	-8.08	-7.93	-8.49	-8.13	-7.96	-7.81	-6.96	-7.43	-8.07	-7.42	-7.11	-6.92
13200	13335,20	-6.47	-6.80	-7.26	-7.56	-7.63	-8.13	-8.10	-8.29	-8.45	-8.48	-8.34	-7.99	-8.30	-7.15	-7.48	-8.50	-7.89	-7.43	-7.36
14000	14125,40	-7.09	-7.62	-7.91	-8.27	-8.65	-8.89	-9.22	-8.90	-9.58	-9.60	-9.77	-8.84	-9.40	-7.94	-8.18	-9.45	-8.78	-8.17	-8.20
15000	14962,40	-7.77	-8.15	-8.31	-8.80	-9.13	-9.52	-9.70	-9.36	-9.89	-9.60	-9.91	-8.94	-9.53	-8.95	-8.85	-10.27	-9.43	-8.58	-8.69
16000	15848,90	-8.14	-8.57	-9.46	-9.82	-9.82	-10.40	-10.67	-10.30	-10.88	-11.05	-11.53	-10.63	-10.30	-9.99	-9.98	-11.23	-10.39	-9.57	-9.70
17000	16788,00	-9.03	-9.53	-9.85	-10.29	-10.41	-11.12	-11.48	-11.22	-11.33	-11.86	-11.73	-11.51	-11.22	-10.86	-10.22	-11.69	-11.46	-10.42	-10.51
18000	17782,80	-9.76	-10.24	-10.80	-10.99	-11.37	-11.93	-12.53	-12.49	-12.07	-12.86	-12.64	-12.84	-11.76	-11.89	-10.91	-12.08	-12.48	-11.15	-11.39
19000	18836,50	-10.50	-11.05	-11.74	-12.45	-12.44	-12.86	-13.22	-13.33	-12.90	-13.90	-13.76	-13.71	-13.09	-13.30	-12.01	-12.61	-13.63	-12.05	-12.01
20000	19952,60	-11.34	-11.75	-12.63	-13.00	-13.60	-13.92	-14.22	-14.21	-14.52	-14.27	-15.01	-14.99	-13.71	-14.36	-12.72	-13.38	-15.20	-13.07	-12.92

Die maximale erweiterte Messunsicherheit der obigen Daten ist mit 95 % Wahrscheinlichkeit ($k=2$)

- 250 Hz bis 1 kHz 0,3dB
- 1 kHz bis 4 kHz 0,5dB
- 4 kHz bis 8 kHz 1,0dB
- 8 kHz bis 12,5 kHz 1,5dB

Anwendung bei Eichpflicht

Bestimmte Messaufgaben setzen voraus, dass ausschließlich geeichte Messgeräte verwendet werden.

Für den Schallpegelmesser NTi Audio XL2-TA liegt eine Bauartzulassung als integrierender Schallpegelmesser der Klasse 1 entsprechend DIN EN 61672 –1 vor. Das Gerät ist somit eichfähig. Eichungen werden von den deutschen Eichbehörden periodisch durchgeführt. Bei der Eichung wird das Gerät versiegelt. Bei späteren Eingriffen in das Geräteinnere erlischt die Eichung und eine erneute Eichung wird erforderlich. Dies gilt auch für Reparaturen und Veränderung der Firmware.

Beachten Sie bitte, dass Anwendungen unter Eichpflicht ausschließlich in der zugelassenen Gerätekonfiguration, d.h. nur mit abgesetztem Mikrofon und mit dem zugelassenen Zubehör durchgeführt werden dürfen.

Bestandteile der Zulassung

Folgende Konfigurationen sind Bestandteil der Zulassung:

- Schallpegelmesser Grundgerät NTi Audio XL2-TA mit
 - Firmware-Version V2.52
 - Vorverstärker MA220 und Mikrofonkapsel MC230
 - ASD-Mikrofonkabel 5m

Optionales Zubehör:

- Windschirm (Schaumstoff schwarz, kugelförmig, Durchmesser ca. 50 mm)
- Netzteil NTi Audio Mains Power Adapter Exel
- Erweitertes Akustikpaket

Geeichter Kalibrator

Akustische Kalibrierung des Gerätes vor jeder eichpflichtigen Anwendung:

Es ist ausschließlich der zugeordnete geeichte (siehe Eichmarke) Schallkalibrator des Typs Larson Davis CAL200 zu verwenden.

- Referenzschalldruckpegel: ausschließlich 114 dB
- Kalibrierfrequenz: ausschließlich 1000 Hz

Messgrößen und Bewertungen bei eichpflichtigen Anwendungen

Die folgenden akustischen Messgrößen wurden im Rahmen der PTB Bauartzulassung geprüft:

Momentanpegel:

- LAF
A bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung FAST
- LAS
A bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung SLOW
- LCF
C bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung FAST
- LCS
C bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung SLOW
- LZF
unbewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung FAST
- LZS
unbewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung SLOW
- LAI
A bewerteter Schalldruckpegel in der Zeitbewertung
IMPULSE

Zeitintervallbezogene Schalldruckpegel:

- LCpeak
Spitzenwert des C bewerteten Schalldruckpegels
- LAeq
A-bewerteter Mittelungspegel
- LAE
A-bewerteter Schall exposurespegel
- LAFT3eq
A bewerteter Taktmaximalpegel in der Zeitbewertung FAST
für eine Taktdauer von 3 Sekunden
- LAFT5eq
A bewerteter Taktmaximalpegel in der Zeitbewertung FAST
für eine Taktdauer von 5 Sekunden

Informationen zur Durchführung von Eichungen

Bauartbezeichnung:

- Integrierender Schallpegelmesser Typ NTi Audio XL2-TA

Zulassungszeichen:

- Deutschland:

21.21
13.01

Die Softwareversionsnummer wird ausgelesen wie im Kapitel Systemeinstellungen beschrieben.

Hinweise zur Durchführung elektrischer Prüfungen

Elektrische Ersatz-Einspeisevorrichtung (DIN EN 61672-1: 5.1.15, 9.3.g)

Zur Einspeisung von elektrischen Signalen in den Vorverstärker MA220 dient die Kapselsubstitution NTI-K65-15. Sie besitzt einerseits einen Kontakt, der dem Mittelkontakt der substituierten Kapsel entspricht, andererseits eine BNC-Buchse zur Einspeisung elektrischer Signale. Die Impedanz zwischen Mittelkontakt und BNC ist ein 15 pF Kondensator mit Grenzabweichung von ± 1 pF. Mit Kurzschlussstecker auf BNC-Buchse kann das elektrische Eigenrauschen gemessen werden. Zur Montage von NTI-K65-15 auf den Vorverstärker MA220 ist die Mikrofonkapsel zuerst abzuschrauben und danach die Ersatz-Einspeisevorrichtung NTI-K65-15 aufzuschrauben. Die nominale Kapselempfindlichkeit S beträgt 42 mV/Pa. Je nach Prüfvorschrift ist der Sensitivitätswert im Kalibrierermenü manuell auf $S = 42$ mV/Pa zu setzen.

Die linearen Arbeitsbereiche nach DIN EN 61672 wurden im Rahmen der Bauartzulassung überprüft.