

Fehlererkennung

Stellen Sie sich vor: Sie haben Ihre Anlage fertig installiert, sind bereit für den Soundcheck – doch da hören Sie ein Brummen auf der Leitung oder Signale von den Mikros oder Instrumenten kommen nicht beim Pult an!

Kein Sound

Um den Ort zu finden, bei dem der Signalpfad unterbrochen ist, wählen Sie zunächst einen beliebigen Punkt (z.B. das Mikrophon), entfernen den XLR-Stecker und verbinden den MR-PRO mit der Leitung, die zum Mischpult führt.



Kontrollieren Sie bei phantomgespeisten Mikrofonden, ob die notwendige Phantomspannung anliegt (die DC-Spannung sollte $48\text{ V} \pm 4\text{ V}$ betragen).

Wählen Sie eine geeignete Sounddatei, wie z.B. "FILE, MESSAGES, Adjust," und hören sich das Signal über die Anlage an.



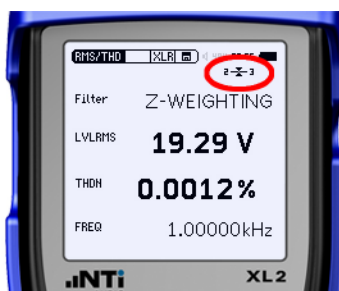
Unterbrechen Sie als nächstes den Signalpfad an verschiedenen Punkten und verbinden diesen jeweils mit dem XL2 (in Richtung des MR-PRO) in der Messfunktion SLMeter. Drücken Sie auf die Lautsprecher-Taste des XL2 um sich das vom MR-PRO kommende Signal über den im XL2 eingebauten Lautsprecher anzuhören (passen Sie ggf. den Pegel über das Drehrad an).

Brumm

Kreisen Sie die Brummquelle ein, indem Sie einen Punkt im Signalpfad wählen, z.B. die Stagebox, und dort den XLR-Stecker entfernen.



Verbinden Sie den MR-PRO mit der Leitung die zum Mischpult führt, wählen Sie das Signal 1kHz SINEWAVE und prüfen Sie die Symmetrie-Anzeige auf dem Display, denn fehlende Schirmung oder unsymmetrische Beschaltungen verursachen oftmals den Brumm.

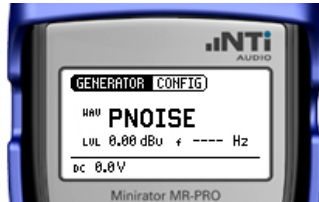


Fügen Sie nun den XL2 am gleichen Punkt des Signalpfades ein, jedoch in Richtung der Quelle (Mikrofon oder Instrument). Wählen Sie die Messfunktion RMS/THD, erzeugen ein Geräusch an der Quelle (bitten Sie z.B. den Gitarristen um einen Akkord oder klopfen Sie sanft auf das Mikrophon). Prüfen Sie die Symmetrie des empfangenen Signals. Drücken Sie bei Bedarf den Lautsprecher-Knopf auf dem XL2, um sich das Signal anzuhören.

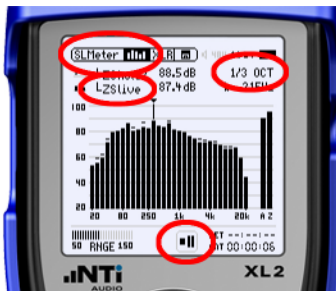
Weitere Tipps zur Fehlersuche finden Sie im Anhang A

Optimierung des Frequenzganges

Konfigurieren Sie Ihre Anlage so, dass der linke und rechte (und mittlere) Kanal einen möglichst gleichen Frequenzgang aufweisen.



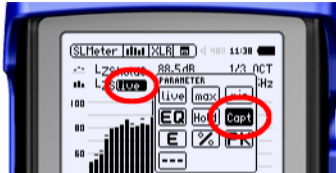
Verbinden Sie dazu den MR-PRO mit Ihrer Anlage und aktivieren das rosa Rauschsignal.



Wählen Sie auf dem XL2 die Funktion SLMeter RTA bzw. LZSlive in 1/3 Oktav Auflösung, da dies den 31 Kanälen eines typischen Equalizers entspricht. Platzieren Sie das XL2 Mikrophon an der den linken Lautsprechern nächstgelegenen Position im Zuhörerbereich. Sobald Sie mit dem Frequenzgang zufrieden sind, d.h. keine nennenswerten Spitzen oder Löcher mehr auftreten, drücken Sie auf den Pause-Knopf des XL2, um das aktuelle Spektrum festzuhalten.



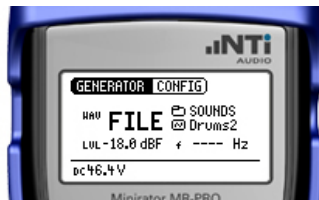
Speichern Sie das LZSlive Spektrum als Referenz.



Laden Sie dieses Spektrum aus dem Speicher.



Platzieren Sie nun den XL2 vor dem rechten (bzw. mittleren) Lautsprecher und beenden Sie die Pause, um LZSlive zu messen. Passen Sie den Frequenzgang so an, dass er demjenigen des linken Lautsprechers möglichst nahe kommt (im Bild ist das Spektrum des linken Kanals in rot dargestellt).



Geben Sie ein dynamisches Sprachsignal oder Instrumentalstück vom MR-PRO über Ihre Anlage wieder, um einen Eindruck vom Gesamtbild zu bekommen.

Monitor-Lautsprecher

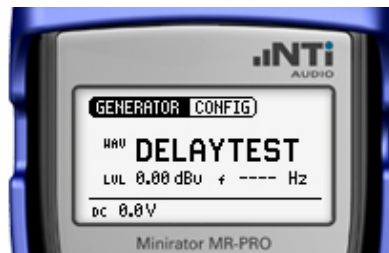
Falls Sie die Monitor-Lautsprecher individuell kontrollieren können – tun Sie der Band (und sich) einen Gefallen, und gleichen Sie den Frequenzgang jedes Monitors ebenfalls nach dem oben beschriebenen Prinzip ab.

Verzögerungszeit von Stützlautsprechern

Um die korrekten Verzögerungszeiten zu bestimmen, müssen zuerst die Laufzeiten von den Bühnen- zu den Stützlautsprechern gemessen werden.



WICHTIG: Entfernen Sie vor der Messung das auf dem XL2 aufgesteckte Mikrophon, da für diesen Test das interne "Voice Note" Mikrophon verwendet wird.



Verbinden Sie einen MR-PRO mit Ihrem XL2 und aktivieren das DELAYTEST Signal, um die beiden Instrumente zu synchronisieren. Sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist, erscheint die Meldung "Measure" auf dem XL2. Sie können nun während der folgenden 5 Minuten Ihre Laufzeitmessungen ohne Kabelverbindung durchführen, bevor Sie die beiden Geräte erneut synchronisieren müssen.



Leiten Sie das "Delay" Signal vom MR-PRO auf den linken Stützlautsprecher. Stellen Sie sich im Zuschauerraum direkt vor dem Stützlautsprecher auf und wählen die Funktion XL2 Delay STORE. Damit haben Sie Ihren Referenzpunkt auf Null gesetzt.



Bleiben Sie am selben Ort vor dem Stützlautsprecher stehen, geben aber das "Delay" Signal nun über den linken Bühnenlautsprecher wieder. Addieren Sie 15 ms zu dem auf dem XL2 angezeigten Messwert (z.B. 81 ms + 15 ms = 96 ms), und verwenden diesen Wert für die Verzögerung des Stützlautsprechers. Sofern die Anordnung des rechten Stützlautsprechers symmetrisch zum linken ist, können Sie denselben Wert verwenden. Andernfalls müssen Sie den rechten Kanal separat einmessen.

Wozu dienen Stützlautsprecher? – vgl. Anhang C

Anhang A

Tipps für die Fehlersuche

Bevor Sie Ihr Messgerät zur Hand nehmen, können Sie bereits verschiedene hilfreiche Aktionen ausführen:

- Bleiben Sie gefasst – Vorwürfe an Aussenstehende oder an das Material helfen in den seltensten Fällen weiter
- Überprüfen Sie das Stereo-Bild – tritt das Problem nur auf einer Seite auf? Fehler liegt wahrscheinlich hinter dem Mischpult
- Gehen Sie methodisch vor – untersuchen Sie jeden Signalpfad kontinuierlich, anstatt nach dem Zufallsprinzip einzelne Komponenten herauszupicken
- Materialtausch – ersetzen Sie z.B. Multicore-Kabel oder einzelne Mischpult-Kanäle durch solche, die sicher funktionieren

Kein Sound

Überprüfen Sie die üblichen Verdächtigen

- sind alle Komponenten eingeschaltet?
- ist der Mischpult-Kanal stumm geschaltet?
- wurden alle Kabel im Signalpfad korrekt eingesteckt?
- müssen Batterien ausgewechselt werden?
- ist die Eingangsverstärkung des Mischpults zu tief?

Brumm

Die Hauptursache für Brumm liegt meistens in der Verkabelung

- falls unterschiedliche Erdpotentiale an den beiden Enden des Signalpfads auftreten – speisen Sie alle Geräte (Mischpult, Instrumente und Lautsprecher) von einem einzigen Netzverteiler aus
- legen Sie Audio-Kabel nicht auf aufgewickelte Spannungskabel
- Dimmschalter für das Licht sollten mit einer anderen Steckdose als Ihre Sound-Anlage verbunden sein

Brummquellen sind unter Umständen nur schwer auffindbar, besonders bei grossen Anlagen. Ein Ansatz zur Identifikation des Übeltäters besteht darin, alle verwendeten Geräte ab dem Mischpult zuerst aus- und dann schrittweise wieder einzuschalten.

Anhang B

Tipps zur Bekämpfung von Rückkopplungen

Sobald Sie die Frequenzgänge Ihrer Installation optimiert haben, können Sie potentielle Rückkopplungsfrequenzen erkennen, indem Sie Ihre Anlage einpfeifen. Erhöhen Sie dazu den Pegel der einzelnen Kanäle über das vorgesehene Mass hinaus, bis eine Rückkopplung auftritt. Verwenden Sie dann die XL2 SLMeter RTA Funktion, um die jeweiligen Rückkopplungsfrequenzen zu messen. Aktivieren Sie nun geeignete Filter an Ihrem Equalizer, um diese Frequenzen zu unterdrücken.

Hinweis: Klimpern Sie mit Ihrem Schlüsselbund vor dem Mikrofon oder klatschen Sie in die Hände, um die Rückkopplungen auszulösen.

Folgende Massnahmen können dabei helfen, Rückkopplungen zu verhindern oder zu reduzieren:

- Verschieben Sie das Mikrofon, die Monitorbox oder Bühnenlautsprecher
- Verwenden Sie ein Mikrofon mit ausgeprägter Richtcharakteristik
- Fahren Sie den Pegel der Monitorboxen zurück
- Reduzieren Sie die Mikrofonverstärkung und bitten Sie den Sänger, das Mikro näher an den Mund zu nehmen
- Stellen Sie sicher, dass keine schallharten Oberflächen den Sound der Monitorboxen oder Bühnenlautsprecher in Richtung des Mikrophons reflektieren
- Schalten Sie ungebrauchte Mikrophone aus

Anhang C

Wozu dienen Stützlautsprecher?

Konzerte lassen sich ab einer bestimmten Grösse nicht mehr mit einer einzigen Lautsprecher-Batterie beschallen, sondern benötigen zusätzliche, seitlich platzierte Stützlautsprecher etwa in halber Distanz zur Bühne. Diese Lautsprecher decken somit die hintere Hälfte des Zuschauerraums ab. So weit so gut. Nur leider werden die armen Zuhörer, die unmittelbar daneben sitzen, die Musikanten auf der Bühne sehen, aber deren Geklimper von links bzw. rechts kommend hören. Diese Diskrepanz beeinträchtigt natürlich den Hörgenuss negativ – wünschenswert wäre vielmehr, wenn die Herkunftsrichtungen von Bild und Ton identisch wären. Glücklicherweise lässt sich dies auf einfachem Wege erreichen, ohne die Beschallung der hinteren Ränge zu kompromittieren.

Der Trick besteht darin, das Signal zu den Stützlautsprechern ein wenig zu verzögern, so dass der Schall von der Bühnenanlage die Zuhörer mindestens 15 ms VOR demjenigen der Stützlautsprecher erreicht. Sobald diese Bedingung erfüllt ist, wird der Sound als von der Bühne kommend wahrgenommen, während derjenige von den Stützlautsprechern als Nachhall empfunden wird, was sogar zu einem besseren Hörerlebnis beiträgt. Dieser Effekt funktioniert sogar dann noch, wenn der Schalldruck von den Stützlautsprechern bis zu 10 dB über demjenigen von der Bühne liegt.

Die Wahrnehmung des Menschen zur Herkunft eines Sounds wird durch derjenige Schallquelle bestimmt, von der die erste Schallfront beim Zuhörer eintrifft. Falls der gleiche Sound zusätzlich innerhalb von 5 ms von einer zweiten Quelle kommt (z.B. Stützlautsprecher), dann ortet der Zuhörer die Schallquelle an einer Position zwischen der Bühne und den Stützlautsprechern. Sobald jedoch der Schall der zweiten Quelle innerhalb von 5 ms bis 35 ms nach der ersten Front eintrifft, dann empfindet der Zuhörer dies als Nachhall, was keinen Einfluss mehr auf die empfundene Position der Schallquelle hat – letztere wird stets auf der Bühne geortet. Sollte der Sound von den Stützlautsprechern jedoch mit einer Verzögerung von über 35 ms eintreffen, dann wird dies als Echo empfunden, d.h. der Zuhörer nimmt zwei getrennte Schallquellen wahr, nämlich die Bühnenanlage und die Stützlautsprecher. Folglich erlaubt eine um 5 ms bis 35 ms verzögerte Soundwiedergabe über Stützlautsprecher (empfohlen werden 15 ms) die Beschallung von entfernteren Bereichen im Zuhörerraum, ohne das Sounderlebnis zu beeinträchtigen. Die Grundlage für diese äusserst hilfreiche Methode ist als Haas Effekt bekannt.