



Raidho Acoustics

ERWEITERTES BENUTZERHANDBUCH

Raidho TD8 / TD10 Subwoofer

Integrierte Raidho Verstärker- und DSP-Plattform mit Hypex-Technologie

ZWECK

Ein praxisorientiertes Handbuch für erfahrene Besitzer, Händler und Installateure, die die integrierte Raidho DSP-Plattform sicher konfigurieren, die Werksabstimmung erhalten und die Integration in ein High-End-Musiksystem optimieren möchten.

TD8 / TD10

Ausgabe 1.0 | August 2026

Bevor Sie beginnen

Der Raidho TD8 und TD10 werden als vollständige, ab Werk entwickelte Subwoofersysteme mit vollständig integrierter Verstärkung, DSP und Chassisschutz ausgeliefert. Die Elektronik nutzt bewährte Hypex Verstärker- und DSP-Technologie, die von Raidho umfassend für das akustische Konzept, das Chassis und die Leistungsziele jedes Subwoofers konfiguriert und abgestimmt wurde. Analoge XLR-, RCA- und High-Level-Eingänge stehen zur Verfügung. Der USB-Anschluss dient ausschließlich der Konfiguration und überträgt kein USB-Audio.

WICHTIGER SICHERHEITSHINWEIS

Öffnen Sie das Verstärkermodule nicht und entfernen Sie nicht die Rückplatte. Das Produkt führt gefährliche Netzspannung und enthält keine vom Benutzer zu wartenden Teile. Softwareänderungen dürfen nur bei niedrigem Hörpegel vorgenommen werden. Verwenden Sie die Noise-Funktion niemals, wenn sich Personen in unmittelbarer Nähe des Subwoofers befinden.

Dieses Handbuch unterscheidet drei Arten von Einstellungen:

Kategorie	Hinweis
Sicher einstellbar	Eingangswahl, Master-Lautstärke, Preset-Wahl, Preset-Lautstärke-Offset, Signalerkennung und vorsichtig eingesetzter EQ.
Mit Vorsicht einstellen	Tiefpassfilter, Verzögerung, Polarität/Invertierung und Raumkorrekturfilter. Messen Sie, ändern Sie jeweils nur eine Variable und bewahren Sie eine Wiederherstellungsdatei auf.
Nur Werk/Service	Limiter-Parameter, Hardware-Eingangsverstärkung, Defaults-/Reset-Funktionen, Verstärkerkonfiguration und alle Einstellungen, die in diesem Handbuch nicht für Endanwender beschrieben sind.

Inhalt

- 1. Software, Kabel und Vorbereitung
- 2. Subwoofer anschließen und Kommunikation prüfen
- 3. Der HFD-Hauptbildschirm
- 4. Raidho Werkseinstellungen sichern und erhalten
- 5. Lautstärke, Stummschaltung, VU und Eingangswahl
- 6. Arbeiten mit den drei Presets
- 7. Standby, Signalerkennung und automatische Quellenwahl
- 8. Der Equalizer: schnelle System- und Raumanpassung
- 9. Filter Design: Tiefpass, EQ, Phase, Verzögerung und Polarität
- 10. Strukturiertes Ablauf zur Raumintegration
- 11. Änderungen hochladen, anhören und überprüfen
- 12. Verwendung von zwei TD-Subwoofern
- 13. FIR-Filter und Expertenfunktionen
- 14. Einstellungen, die nicht verändert werden sollten
- 15. Fehlerbehebung und Wiederherstellung
- Anhänge: Filterbegriffe, Abstimmungsprotokoll und Quellen

1. Software, Kabel und Vorbereitung

Hypex Filter Design (HFD) ist die Windows-Anwendung zur Konfiguration der integrierten DSP-Plattform im Raidho TD8 und TD10. Damit lassen sich Quellen und Presets wählen, Lautstärke und Einschaltverhalten festlegen, Filter erstellen und vollständige Preset-Konfigurationen hochladen.

Sie benötigen:

- Einen Windows-PC mit der aktuellen Hypex Filter Design Software.
- Ein USB-2.0-Kabel Typ A auf Mini-B.
- Den an das Stromnetz angeschlossenen und eingeschalteten Subwoofer.
- Eine Kopie der originalen Raidho Projekt-/Konfigurationsdatei, sofern verfügbar.
- Für akustische Abstimmungen: ein kalibriertes Messmikrofon, ein geeignetes Audio-Interface und Messsoftware wie REW oder vergleichbar.

USB DIENT NUR ZUR KONFIGURATION

Der USB-Anschluss des Subwoofers ist kein Audioeingang. Führen Sie das Musiksinal weiterhin über XLR, RCA oder den High-Level-Eingang zu, während der PC per USB verbunden ist.

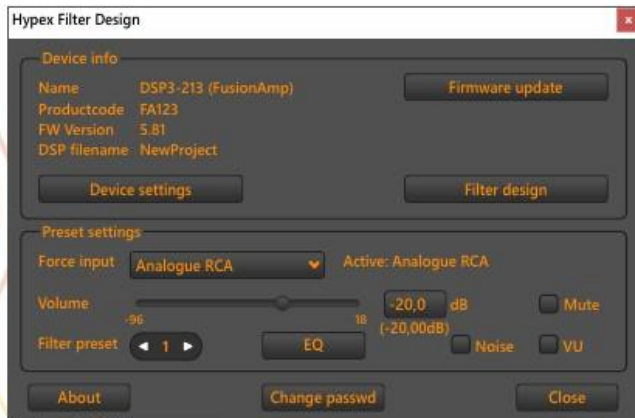
Empfohlene Vorbereitung

1. Reduzieren Sie die Systemlautstärke, bevor Sie Verbindungen herstellen oder Einstellungen ändern.
2. Wählen Sie einen vertrauten Testtitel mit moderatem Pegel und halten Sie die Wiedergabe während des Hochladens angehalten.
3. Notieren Sie das aktive Preset, die Quelle und die Stellung des Gain-Reglers.
4. Legen Sie einen eigenen Ordner für Werkseinstellungen, Versuche, Messungen und datierte Sicherungen an.

2. Subwoofer anschließen und Kommunikation prüfen

5. Installieren und starten Sie Hypex Filter Design.
6. Verbinden Sie PC und Subwoofer mit dem Mini-B-USB-Kabel.
7. Schließen Sie das Netzkabel an und schalten Sie den Subwoofer ein.
8. Warten Sie, bis die Elektronik die LED-Startsequenz abgeschlossen hat.
9. Prüfen Sie, ob der HFD-Hauptbildschirm die verbundene Raidho Subwoofer-Elektronik, die Geräteinformationen und ein aktives Preset anzeigt.

change its volume, source and preset.



Picture 1: Main screen

Device info

When a device is connected via USB, its name, product code and firmware version will be displayed under device info. If a DSP filter settings file has been uploaded, the DSP filename will be shown as well.

There are a few more parameters with which

3. Optical
4. Analogue XLR
5. Analogue RCA

On slave devices the input option "Auto detect" is removed. As slaves are set to follow the master device's input as the controlling master device, "Auto detect" is not really needed. Master devices still have the "Auto detect" input option available.

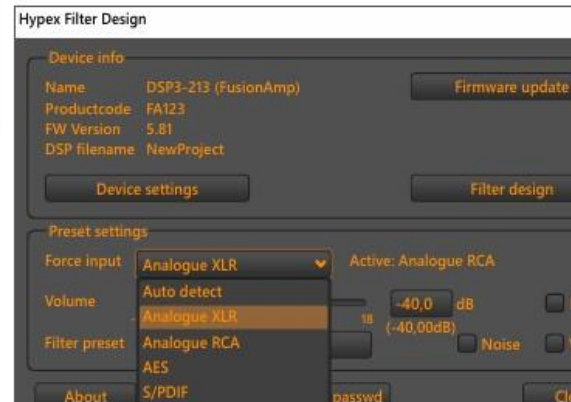


Abbildung 1. HFD-Hauptbildschirm und Quellenwahl. Die Screenshots im Hypex-Handbuch zeigen eine allgemeine Benutzeroberfläche; beim Raidho TD8 und TD10 stehen nur die für die integrierte Subwoofer-Plattform relevanten Funktionen zur Verfügung.

WENN KEIN GERÄT ANGEZEIGT WIRD

Verwenden Sie ein anderes USB-Kabel und einen anderen USB-Port, schließen und starten Sie HFD neu und schalten Sie den Subwoofer aus und wieder ein. Vermeiden Sie passive USB-Hubs. Ein reines Ladekabel funktioniert nicht.

3. Der HFD-Hauptbildschirm

Bedienelement	Funktion
Geräteinformationen	Zeigt das erkannte Modul, den Produktcode, die Firmware und den im Gerät gespeicherten DSP-/Projektamen an.
Eingang festlegen	Wählt je nach Unterstützung Auto detect, Analogue XLR, Analogue RCA oder SUB/High-Level-Eingang.
Aktive Quelle	Zeigt an, welcher Eingang derzeit das gewählte Signal führt.
Lautstärke	Digitale Master-Lautstärke. Ändern Sie sie in kleinen Schritten; die Pfeiltasten ermöglichen eine kontrollierte Einstellung.
Stummschaltung	Schaltet den Ausgang stumm. Eine Lautstärkeänderung hebt die Stummschaltung auf.
Filter-Preset	Wählt Preset 1, 2 oder 3.
EQ	Öffnet den Benutzer-Equalizer des verbundenen Geräts.
VU	Zeigt Ein- und Ausgangspegel an. Hilfreich zur Diagnose fehlender Signale oder unbeabsichtigter Übersteuerung.
Geräteeeinstellungen	Öffnet Einstellungen für Stromversorgung, Signalerkennung, Preset-Offset und Schutzfunktionen.
Filter Design	Öffnet das grafische/erweiterte Filterprojekt zur Definition des tatsächlichen DSP-Frequenzgangs.

LAUTSTÄRKEWARNUNG

Der in HFD angezeigte Wert ist die digitale Master-Lautstärke und wirkt zusammen mit Preset-Offsets und dem Gain-Regler auf der Rückseite. Beginnen Sie nach dem Laden oder Ändern eines Projekts immer mit niedrigem Pegel.

4. Raidho Werkseinstellungen sichern und erhalten

Bevor Sie eigene Abstimmungen erstellen, müssen Sie eine sichere Wiederherstellungsmöglichkeit schaffen. Das Hochladen eines HFD-Projekts kann das gewählte Preset überschreiben; das Laden aller Presets kann den vollständigen Filtersatz ersetzen.

Empfohlene Sicherung

10. Fragen Sie Ihren Raidho Händler oder Vertriebspartner nach der originalen TD8/TD10 HFD-Projektdatei, falls diese nicht mitgeliefert wurde.
11. Öffnen Sie das Werksprojekt in HFD und erstellen Sie mit Save As eine schreibgeschützte Masterkopie mit Produktname und Seriennummer.
12. Erstellen Sie für Versuche eine zweite Arbeitskopie. Bearbeiten Sie niemals die Masterkopie.
13. Dokumentieren Sie die drei Werkspresets: P1 = 80-Hz-Absenkung, P2 = 60-Hz-Absenkung, P3 = 40-Hz-Absenkung.
14. Speichern Sie vor jeder größeren Änderung eine neue Version mit Datum und kurzer Beschreibung, zum Beispiel: TD10_SN1234_2026-08-04_RaumEQ_v01.

FORCE DEFAULTS NICHT VERWENDEN

Die Funktion Defaults/Force defaults stellt nicht die Raidho Werksabstimmung wieder her. Sie kann Hypex-Einstellungen auf allgemeine Werte zurücksetzen, Schutzfunktionen deaktivieren oder die vorgesehene Konfiguration entfernen. Die Wiederherstellung muss durch erneutes Laden des geprüften Raidho Projekts erfolgen.

5. Lautstärke, Stummschaltung, VU und Eingangswahl

Eingangswahl

Zur Verfügung stehen analog XLR, analog RCA und der High-Level-/SUB-Eingang. Auto detect durchsucht diese Eingänge und wählt die zuerst erkannte Quelle. Die dokumentierte Reihenfolge lautet XLR, RCA, danach High Level Input.

Eingang	Empfohlene Verwendung
XLR	Bevorzugt, wenn Vorverstärker oder Prozessor einen symmetrischen Subwoofer-Ausgang bietet. Der Through-Anschluss kann einen zweiten Subwoofer speisen.
RCA	Verwenden Sie den unsymmetrischen Stereo-Eingang. Links und rechts werden intern zu Mono summiert; bei einem Monosignal schließen Sie nur den relevanten Kanal an.
High Level	Verwenden Sie diesen Eingang, wenn kein Pre-Out verfügbar ist. Schließen Sie bei einem Subwoofer beide Kanäle an oder bei zwei Subwoofern jeweils den entsprechenden Kanal.
Auto detect	Praktisch für den normalen Betrieb. Wenn das Gerät aufwacht, aber keinen Ton ausgibt, prüfen Sie, ob das erkannte Signal am Eingang anliegt, der im aktiven Preset gewählt ist.

VU und Gain-Struktur

- Verwenden Sie VU, um zu prüfen, ob HFD ein Eingangssignal erkennt und der DSP ein Ausgangssignal erzeugt.
- Ist ein Eingangssignal vorhanden, aber kein Ausgangssignal, prüfen Sie Mute, den Filterinhalt des Presets, Gain und den aktiven Eingang.
- Vermeiden Sie einen Betrieb des DSP nahe Volllaussteuerung. Blinkt die Schutzanzeige, reduzieren Sie Wiedergabepegel oder Subwoofer-Gain.
- Nutzen Sie den rückseitigen Gain-Regler für praktische Alltagsanpassungen und Preset-Offsets für reproduzierbare Unterschiede zwischen Presets.

6. Arbeiten mit den drei Presets

Der integrierte DSP speichert drei Presets. Jedes kann eine eigene Quelle, Filterkonfiguration und einen eigenen Gain-Offset enthalten. Raidho liefert den TD8/TD10 mit folgenden Tiefpassvarianten aus:

Preset	Werkseitige Funktion
Preset 1	80-Hz-Absenkung - sinnvoll, wenn Hauptlautsprecher oder Prozessor bei relativ hoher Frequenz übergeben.
Preset 2	60-Hz-Absenkung - ein flexibler Ausgangspunkt für viele Vollbereichslautsprecher.
Preset 3	40-Hz-Absenkung - sinnvoll, wenn die Hauptlautsprecher bereits tief hinabreichen und der Subwoofer vor allem die unterste Oktave ergänzt.

Das passende Preset wählen

15. Beginnen Sie mit der Trennfrequenz, die der vorgesehenen Übergabefrequenz der Hauptlautsprecher am nächsten liegt.
16. Gleichen Sie zunächst den Pegel ab, bevor Sie die tonale Balance beurteilen. Ein lauterer Preset wirkt häufig eindrucksvoller, ist aber nicht zwangsläufig besser integriert.
17. Achten Sie auf Ortbarkeit des Basses, übermäßige Fülle im Oberbass und eine Energielücke im Übergangsbereich.
18. Bestätigen Sie den Höreindruck durch Messungen am Hörplatz und an benachbarten Positionen.

MINDESTENS EIN WERKSPRESET ERHALTEN

Lassen Sie bei Experimenten ein originales Raidho Preset unverändert. Nutzen Sie ein weiteres für Raum-EQ und das dritte für eine alternative Trennfrequenz oder Hörpräferenz.

7. Standby, Signalerkennung und automatische Quellenwahl

S/PDIF	AES	S/PDIF
S/PDIF	S/PDIF	S/PDIF
S/PDIF	TOSlink	S/PDIF

Table 1: Slave unit source lock

3. Device settings DSP3-213

Each module needs to be set up according to the application. On the main screen click the **Device settings** button to open the screen shown below. In this chapter we will explain the parameters, group by group.



Picture 8: Device settings screen

Preset volume offsets

The preset volume is an offset relative to master volume. This volume can be set each preset individually. This volume ranges from -24dB to +24dB.

Input gain configuration

The input gain is adjustable by soldering signal jumpers on the DSP board. The input gain configuration on screen is just here to visualize that the input gain jumpers are soldered, it does not change the gain itself.

WARNING: This is an advanced modification. Soldering experience is required. Please refer to the FusionAmp manual for more information.

Digital audio channel select

For your 2- and 3- way devices, you must instruct the DSP which audio channel in the digital signal it has to use. By default, it adds left and right for subwoofer applications, but you can change the setting to "Left" or "Right" for stereo applications, so the DSP outputs only the left or right signal.

Abbildung 2. Geräteeinstellungen in HFD. Die genaue Anordnung kann je nach HFD- und Firmware-Version abweichen.

Einstellung	Hinweis
Signalerkennung aktivieren	Ermöglicht das automatische Einschalten bei Erkennung eines analogen Eingangssignals und den Wechsel in den gewählten Energiesparmodus nach der eingestellten Zeit ohne Signal.
Ausschalten nach	Legt die Zeit bis zum automatischen Abschalten fest. Hypex nennt 15 Minuten als Standard.
Empfindlichkeit EIN/AUS	Vier analoge Empfindlichkeitsstufen stehen zur Verfügung; Stufe 1 ist am empfindlichsten, Stufe 4 am unempfindlichsten. Wählen Sie eine geringere Empfindlichkeit, wenn der Subwoofer durch Störgeräusche aufwacht.
Standby	Verbraucht weniger als 0,5 W und überwacht analoge Eingänge. Dies

ist der geeignete Modus für Raidho TD8 und TD10.

Wake on line

Schaltet das Gerät beim Anlegen der Netzspannung unabhängig von der Signalerkennung ein.

Einschalllautstärke

Legt beim Start eine definierte digitale Master-Lautstärke fest. Verwenden Sie einen konservativen Wert.

VERHALTEN BEI FEST GEWÄHLTEM EINGANG

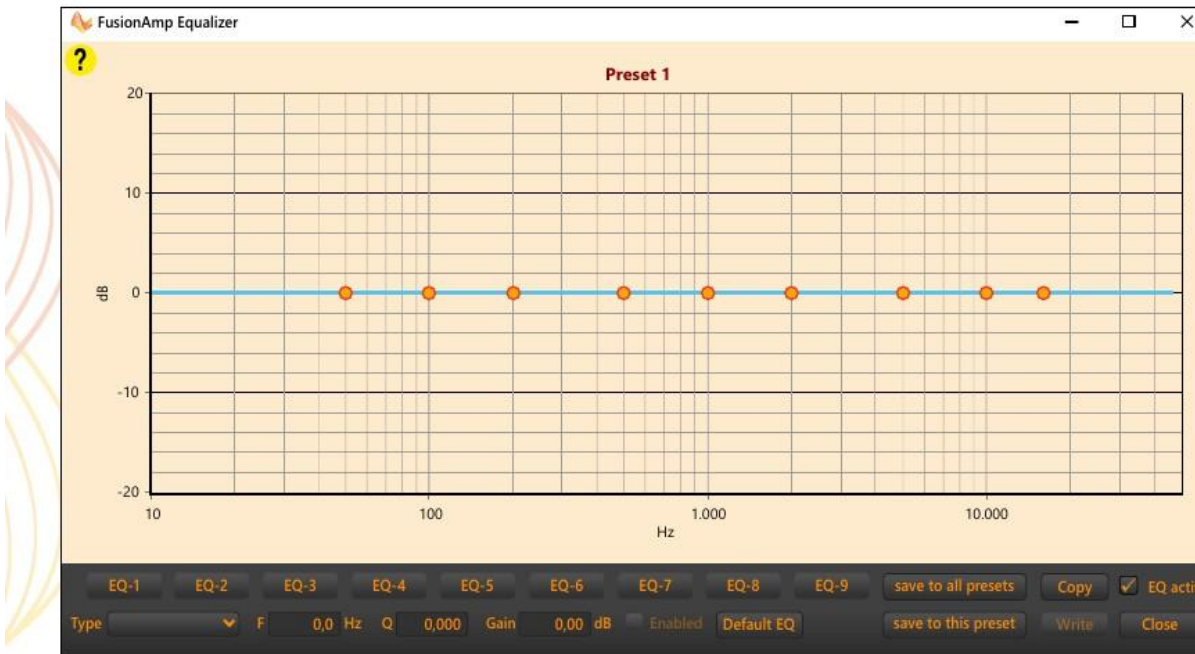
Hypex weist darauf hin, dass ein analoges Signal an einem anderen Eingang das Modul aufwecken kann, selbst wenn ein anderer analoger Eingang fest gewählt ist. Das Gerät kann daher aufwachen, ohne Ton auszugeben. Dies ist nicht zwangsläufig ein Fehler.

8. Der Equalizer: schnelle System- und Raumanpassung

Der Equalizer ist der einfachste Bereich für begrenzte tonale Korrekturen, ohne den vollständigen Werkfilter neu zu gestalten. Verwenden Sie ihn für breitbandige, messtechnisch begründete Anpassungen und nicht für spekulative Anhebungen.

9. Equalizer

A parametric equalizer is available in the DSP3-224 and is added to the DSP3-213 as of firmware version v1.4. The equalizer is placed right after the input selection, before the signal is provided to the three channels.



Picture 69: Equalizer screen, no band selected

By default, all biquads are of type "BoostCut" with a gain of 0dB, making the equalizer to pass audio without any alterations. Up to 9 biquads are available to prepare the signal, before it is fed to the output router. Therefore, all three channels use the same equalizer. The equalizer settings are stored in the preset settings, making that every preset has its own equalizer.

There are several ways to enable a biquad in the EQ. For example, push button **EQ-4**. This will select the default biquad with a center frequency of 500Hz. This can be changed in the frequency edit control. You can also drag the biquad over the screen, adjusting the frequency and gain at the same time. Rotating at that moment the mouse-wheel, it will change the Q-factor.

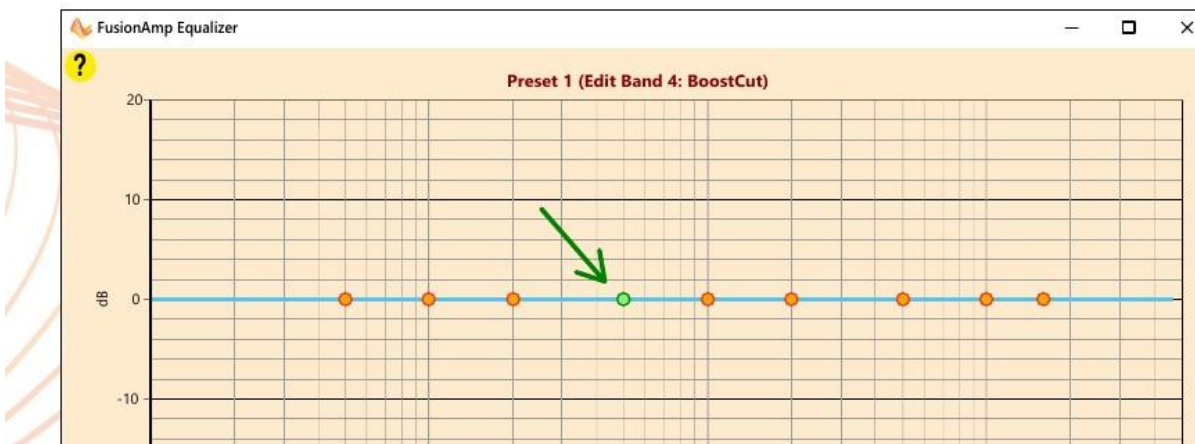


Abbildung 3. HFD-Equalizer. Der Equalizer kann preset-spezifische Filtereinstellungen speichern und in den verbundenen DSP laden.

Sicherer Ablauf für parametrischen EQ

19. Messen Sie Subwoofer und Hauptlautsprecher gemeinsam am primären Hörplatz.
20. Identifizieren Sie breitbandige Überhöhungen, die sich an mehreren benachbarten Mikrofonpositionen wiederholen.
21. Beginnen Sie mit Absenkungen. Eine Reduktion um 2-4 dB mit moderatem Q ist meist ein besserer Ausgangspunkt als eine tiefe, schmalbandige Korrektur.
22. Versuchen Sie nicht, tiefe Auslöschungen elektrisch aufzufüllen. Sie entstehen meist durch Interferenzen und erfordern Änderungen von Aufstellung, Phase/Verzögerung oder den Einsatz mehrerer Subwoofer.
23. Messen Sie nach jeder Änderung erneut und vergleichen Sie bei gleichem Pegel mit dem umgangenen beziehungsweise originalen Preset.
24. Speichern Sie den EQ im vorgesehenen Preset und dokumentieren Sie Frequenz, Gain und Q.

GRUNDSATZ FÜR BASS-EQ

Raumüberhöhungen lassen sich häufig korrigieren, tiefe Auslöschungen meist nicht. Starke Anhebungen bei sehr tiefen Frequenzen verbrauchen schnell Verstärker- und Chassisreserven und können den Limiter aktivieren oder Verzerrungen erhöhen.

Parameter	Bedeutung
Frequenz	Mittenfrequenz der Korrektur.
Gain	Positive Werte heben an, negative senken ab. Für Raummoden sind Absenkungen zu bevorzugen.
Q	Bestimmt die Bandbreite. Niedriger Q ist breit, hoher Q schmal. Verwenden Sie moderate Q-Werte für robuste Korrekturen über einen Hörbereich.
Bypass/deaktivieren	Zum Vergleichen der Korrektur, ohne sie zu löschen.
Kopieren/schreiben	Mit Vorsicht zum Übertragen oder Hochladen von Einstellungen verwenden. Prüfen Sie vor dem Schreiben das Ziel-Preset.

9. Filter Design: Tiefpass, EQ, Phase, Verzögerung und Polarität

Filter Design legt den vollständigen DSP-Signalweg offen. Verwenden Sie diesen Bereich nur, wenn das Werksprojekt gesichert wurde und eine Wiederherstellungsdatei verfügbar ist.

filters.

The first step is equalising the magnitude responses of the drivers flat over their entire useable frequency range.

To do this you can use shelving filters, and boost/cut sections. A sharp peak followed by an equally sharp dip can be corrected using a second-order shelving filter with a high Q.

Exercise care when deciding what to correct. When correcting for diffraction errors, **do not exceed a Q of 3** because this could make it worse. Errors that are caused inside the driver, or internal cabinet resonances that emanate through the same diaphragm, may be corrected ruthlessly - provided the measurement has sufficient resolution to pin them down.

drivers themselves. Exceptions are room resonances (if the response is not correct truncated) and diffractions on repetitive patterns.

The second step is designing the actual crossover filters. All the usual strategies work. Delaying higher frequency drivers with respect to lower-frequency ones is a powerful alternative to using asymmetric slopes and yields substantially improved coherence through the crossover region.



Picture 32: Graphical filter design screen

Abbildung 4. Grafische Filter-Design-Ansicht in HFD. Sie kombiniert Routing, Kanal-Gain/-Verzögerung sowie Pegel-, Impuls- und Phasendarstellung.

Funktion	Verwendung im Subwoofer
LowPass 1 / 2	Tiefpasssektionen erster oder zweiter Ordnung. Mehrere Sektionen zweiter Ordnung können für steilere Filter kaskadiert werden.
HighPass 1 / 2	Als schützender Subsonic-Filter geeignet. Entfernen Sie das werkseitige Hochpassverhalten nur auf ausdrückliche Anweisung von Raidho.
Shelf 1 / 2	Breitbandige tonale Formung einschließlich Tiefton-Erweiterung oder Absenkung.
Boost/Cut	Parametrischer Peak-/Dip-EQ mit Mittenfrequenz, Gain und Q.
AllPass 1 / 2	Verändert die Phase, ohne den Pegel direkt zu verändern. Dies ist ein Expertenwerkzeug.
Verzögerung	Passt den Subwoofer zeitlich an das Hauptsystem an. Delay kann Zeitunterschiede korrigieren, wenn der Subwoofer näher steht oder die Hauptlautsprecher DSP-Latenz besitzen.
Invert	Kehrt die Polarität um. Vergleichen Sie die gemessene Summierung im Übergangsbereich und nicht nur die subjektive Bassmenge.
Gain	Legt den Kanalpegel-Offset im Filterprojekt fest. Erhalten Sie ausreichende Headroom-Reserve.

Graph header

The header shows what channel is currently selected (highlighted bar). To select another channel, just click on the channel name. Also, it displays the gain and delay of all channels. Each channel can be muted/unmuted by clicking the "Mute" box in the header. In the same way, channels can be added to the sum-response by clicking the "Sum" box. Red means, the channel is excluded from the sum-response, a green "Sum" box indicates, the channel is part of the sum-response.

Graph left pane

When you select a filter in the graph, its parameters will show up in this pane at the top. Below the filter object parameters, the channel parameters are presented. Here you can edit the channel gain, channel delay and channel invert option. Also, the channel name and output name can be changed, although these changes will be added to your project, they are not uploaded to a DSP, so the names are more for your convenience. In the channel parameter box, the number of remaining filter objects is displayed and when you have recording hardware installed on your computer, a recording button will be visible.

At the bottom of the left pane, general settings are presented like smoothing and measurement sampling rate.

Graph right pane (filter graph)

In this graph, you can view and/or change the response of the selected channel. Add/Disable/Delete filter objects, show/hide impulse responses, show/hide sum response.

Graph bottom pane

Select the magnitude/impulse or step graph, import/clear/save channel impulse response, view cursor position in the magnitude graph or switch to the advanced screen by clicking **Advanced** button.

Filter objects



In the Magnitude graph, the thick orange line represents the result of the filter sections or the measured response. The red line represents the measured response (impulse response). You can show or hide the measured speaker response by checking or unchecking the checkbox "Show" at the bottom of the screen, or by checking/unchecking the box labelled with the channel number at the top of the graph (in the example "1"). Lowpass filter objects are always coloured blue, high pass filter objects red. A selected filter object is green. When more filters are placed on top of each other, the colour will be dark red. All other filters are orange coloured. It is possible to temporarily disable a filter, just to hear the effect after uploading the filter-parameters to the attached DSP. These filter objects are drawn Grey.

When a filter object is selected (by left-clicking its circle), the response of that particular filter is drawn as an aqua coloured line. When no objects are selected (by left clicking somewhere in the graph, not on a filter object) the effect of all enabled filter objects is drawn as a single aqua coloured line.

When channels are added to the sum, the sum line can be displayed by checking "Show sum of all selected channels" at the right top of the graph. The sum is drawn in colour black.

Impulse responses of other channels can also be added to your graph. They will be drawn in a very light purple colour when enabled by checking the box corresponding to its channel number at the top of the graph (in the example channel 2 would be an option, but it has no impulse response loaded, so checkbox "2" is disabled).

You can scroll the Y-axis by left clicking and holding somewhere in the graph (NOT on a filter object) and dragging the graph up or down.

Adding a filter object

Select a channel by clicking on the channel name in the channel header section (top of the screen):



Abbildung 5. Hinzufügen und Bearbeiten von Filterobjekten in der grafischen Filter-Design-Ansicht.

10. Strukturierter Ablauf zur Raumintegration

High-End-Integration bedeutet nicht, den Subwoofer hervorzuheben. Ziel ist eine gleichmäßige, phasenkohärente Erweiterung, die Schnelligkeit, tonale Balance und räumliche Abbildung der Hauptlautsprecher erhält.

Schritt 1 - Aufstellung vor EQ

- Messen Sie mehrere praktikable Positionen, bevor Sie Filter erstellen.
- Vermeiden Sie eine Aufstellung exakt in der Mitte zwischen zwei Raumbegrenzungen.
- Verwenden Sie Messungen am Hörplatz sowie eine kleine räumliche Mittelung im Bereich um den Kopf.
- Optimieren Sie nach Möglichkeit den Abstand zu Front- und Seitenwand unabhängig voneinander.

Schritt 2 - Übergangsbereich wählen

- Beginnen Sie mit dem passenden Raidho Preset: 80, 60 oder 40 Hz.
- Messen Sie die Hauptlautsprecher allein, den Subwoofer allein und anschließend die gemeinsame Wiedergabe.
- Achten Sie auf eine gleichmäßige Summierung über mindestens eine Oktave um die Trennfrequenz.

Schritt 3 - Pegel abgleichen

- Stellen Sie den Pegel so ein, dass sich der Frequenzgang natürlich erweitert, ohne eine breite Überhöhung zu erzeugen.
- Vergleichen Sie mit identischem Pegel und Bypass; bereits 1-2 dB Unterschied können die Präferenz bestimmen.

Schritt 4 - Polarität, Phase und Verzögerung optimieren

- Vergleichen Sie normale und invertierte Polarität. Behalten Sie die Einstellung bei, die im Übergangsbereich die stärkere und gleichmäßigere akustische Summierung liefert, nicht einfach nur mehr Tiefbass.
- Bleibt die zeitliche Abstimmung unzureichend, erhöhen Sie die Verzögerung in kleinen Schritten und messen Sie erneut.
- Verwenden Sie Delay nicht zur Korrektur von Raummoden. Delay dient der Zeit-/Phasenanpassung.

Schritt 5 - EQ zurückhaltend einsetzen

- Korrigieren Sie zuerst die größten reproduzierbaren Überhöhungen.
- Begrenzen Sie Anhebungen im tiefsten Frequenzbereich und prüfen Sie die Schutzreserve bei realistischen Wiedergabepegeln.
- Beurteilen Sie das Ergebnis mit Musik, nachdem die Messungen eine technisch saubere Lösung bestätigen.

MESSDISZIPLIN

Optimieren Sie nicht einen einzelnen Mikrofonpunkt auf einen linealglatten Frequenzgang. Ein Subwoofer muss über einen Hörbereich funktionieren; schmale Korrekturen auf Basis eines Punktes können benachbarte Positionen verschlechtern.

11. Änderungen hochladen, anhören und überprüfen

HFD kann das aktuelle Preset oder alle Presets hochladen. Behandeln Sie jeden Upload als Konfigurationsänderung, die vorhandene DSP-Inhalte ersetzen kann.

Sicherer Upload-Ablauf

25. Speichern Sie das Arbeitsprojekt vor dem Hochladen.
26. Prüfen Sie das Ziel-Preset sowohl in HFD als auch in Ihren Notizen.
27. Reduzieren Sie die Master-Lautstärke und pausieren Sie die Wiedergabe.
28. Laden Sie nur das aktuelle Preset hoch, sofern Sie nicht bewusst alle drei ersetzen möchten.
29. Prüfen Sie nach dem Upload Quelle, Mute-Status und Ausgang bei sehr niedrigem Pegel.
30. Messen Sie das Ergebnis und erhöhen Sie anschließend den Wiedergabepegel schrittweise.
31. Speichern Sie das geprüfte Projekt mit einer neuen Versionsnummer.

NIEMALS EIN LEERES PRESET HOCHLADEN

Der integrierte DSP erzeugt ohne gültigen Filter kein Ausgangssignal. Ein unvollständiges oder leeres Projekt kann daher Stille verursachen oder Schutzfilter entfernen.

Prüfliste

- Keine unerwartete Änderung von Eingangswahl oder Einschaltlautstärke.
- Korrekte Preset-LED und aktive Quelle.
- Keine wiederholte Aktivität der Prot-LED bei normalen Hörpegeln.
- Gleichmäßige Summierung im Übergangsbereich und keine neuen schmalbandigen Überhöhungen.
- Keine hörbaren Geräusche, kein Pumpen und keine Ortbarkeit des Subwoofers.
- Das originale Werkspreset bleibt für Vergleich und Wiederherstellung verfügbar.

12. Verwendung von zwei TD-Subwoofern

Zwei Subwoofer können Unterschiede zwischen Sitzplätzen reduzieren und den Raum gleichmäßiger anregen. Der symmetrische XLR-Through-Anschluss ist direkt mit dem XLR-Eingang verbunden und kann, abhängig von der Ausgangsfähigkeit der Quelle, zur Reihenschaltung eines zweiten Subwoofers verwendet werden.

Konfiguration	Hinweis
Mono-Paar	Speisen Sie beide Subwoofer mit demselben Monosignal. Optimieren Sie zunächst die Positionen und anschließend Pegel und Verzögerung jedes Geräts, sofern das System unabhängige Regelung erlaubt.
Stereo-Paar	Speisen Sie das linke Signal in den linken und das rechte Signal in den rechten Subwoofer. Dies kann kanalspezifische Tieffrequenzinformationen erhalten, führt aber nicht zwangsläufig zum gleichmäßigsten Raumfrequenzgang.
High-Level-Paar	Verbinden Sie jeden Subwoofer mit dem entsprechenden Verstärkerkanal. Stellen Sie vor der Feinabstimmung identische Gain-Reglerpositionen ein.
Durchgeschleiftes XLR	Verbinden Sie die Quelle mit dem XLR-Eingang von Sub 1 und führen Sie das Signal über Through zu Sub 2. Beginnen Sie mit identischen Presets.

UNABHÄNGIGE OPTIMIERUNG

Das beste Ergebnis mit zwei Subwoofern erfordert häufig unterschiedliche Aufstellung, Pegel und Verzögerung für jedes Gerät. HFD konfiguriert jeweils ein verbundenes Gerät; kennzeichnen und speichern Sie die Projekte beider Geräte getrennt.

13. FIR-Filter und Expertenfunktionen

Aktuelle Versionen der integrierten DSP-Plattform und von HFD unterstützen FIR-Verarbeitung. FIR-Filter ermöglichen komplexe Pegel- und Phasenkorrekturen, erfordern jedoch externe Software zur Filtererstellung, die korrekte Abtastrate und exakt definierte Tap-Anzahlen. Die Hypex-Dokumentation nennt 93.750 Hz als DSP-Abtastrate für die FIR-Erstellung und weist darauf hin, dass ein Projekt-Upload das aktive Preset überschreiben kann.

Wann FIR sinnvoll sein kann

- Bei einer professionell vermessenen Installation mit definierter Zielkurve.
- Für Experimente mit phasenlinearen Übergängen, wenn Systemlatenz akzeptabel ist.
- Für die Integration in externe Raumkorrektur-Workflows durch einen erfahrenen Installateur.

Warum FIR nicht standardmäßig empfohlen wird

- Es erhöht die Latenz.
- Falsches Koeffizientenformat, eine falsche Tap-Anzahl oder fehlerhaftes Routing können Stille oder einen unbeabsichtigten Frequenzgang verursachen.
- Auch ein hochentwickelter Filter kann eine schlechte Subwoofer-Aufstellung oder starke räumliche Schwankungen nicht kompensieren.
- Die originale Raidho Schutzkonfiguration und klangliche Abstimmung müssen erhalten bleiben.

NUR FÜR EXPERTEN

FIR, Allpass-Netzwerke, Mikrofonkorrekturdateien, ASIO-Messungen und die erweiterte Biquad-Ansicht gehören nicht zur normalen Benutzerkonfiguration. Verwenden Sie das vollständige Hypex Filter Design Manual und bewahren Sie eine geprüfte Werks-Wiederherstellungsdatei auf.

14. Einstellungen, die nicht verändert werden sollten

Einstellung	Raidho Empfehlung
Soft-Clip-Limiter Leistung und Impedanz	Diese Parameter schützen das Chassis und bestimmen das Limiter-Verhalten. Ändern Sie die Raidho Werte nicht.
Attack und Release	Das Zeitverhalten des Limiters beeinflusst Schutz und Klang. Lassen Sie die Werkseinstellungen unverändert.
Soft-Clip Aktivierungszustand	Aktivieren oder deaktivieren Sie diese Funktion nicht, ohne die Raidho Werkskonfiguration zu kennen.
Eingangsverstärkung	HFD kann Hardware-Jumperstellungen anzeigen; eine Änderung der Anzeige verändert die Hardware nicht. Physische Änderungen erfordern Lötarbeiten und sind keine Benutzeranpassung.
Defaults / Force defaults	Allgemeine Hypex-Standardwerte sind nicht die Raidho Werkskonfiguration und können vorgesehene Einstellungen entfernen.
Verstärker-/Gerätekonfiguration	Ändern Sie weder den erkannten Verstärkertyp noch Kanal-Setup oder Hardwareoptionen.
Firmware-Update	Nur auf Anweisung von Raidho oder Hypex und ausschließlich mit vollständiger Sicherung durchführen.
Passwortschutz	Mit Vorsicht verwenden. Ein vergessenes Passwort kann Wiederherstellung und Service erschweren.

SCHUTZANZEIGE

Unregelmäßiges Blinken von Prot zeigt Limiting an; einmaliges Blinken pro Sekunde zeigt hohe Temperatur, zweimaliges Blinken pro Sekunde Übertemperatur. Dauerlicht kann auf einen kritischen Fehler hinweisen. Reduzieren Sie den Pegel oder führen Sie nur wie in der Fehlerbehebung beschrieben einen Neustart durch.

15. Fehlerbehebung und Wiederherstellung

Symptom	Maßnahme
HFD erkennt den Subwoofer nicht	Prüfen Sie die Netzversorgung, verwenden Sie ein datenfähiges Mini-B-Kabel, verbinden Sie direkt mit dem PC, starten Sie HFD neu und schalten Sie den Subwoofer aus und wieder ein.
Eingang sichtbar, kein Ausgang	Prüfen Sie Mute, aktives Preset, Filterinhalt, Master-Lautstärke, Preset-Offset und rückseitigen Gain-Regler.
Subwoofer wacht auf, bleibt aber stumm	Möglicherweise hat ein anderer Analogeingang das Aufwachen ausgelöst, während am gewählten/festgelegten Eingang kein Signal anliegt. Prüfen Sie Active source und Force input.
Preset-LED blinkt langsam	Das Modul ist stummgeschaltet.
Preset-LEDs blinken während der Suche	Die automatische Quellenwahl sucht; während des Suchlaufs ist der Ausgang stummgeschaltet.
Prot blinkt unregelmäßig	Der Verstärker begrenzt. Reduzieren Sie den Pegel und prüfen Sie EQ-Anhebungen und Gain-Struktur.
Prot blinkt einmal pro Sekunde	Hohe Temperatur; reduzieren Sie den Pegel und stellen Sie freie Belüftung sicher.
Prot blinkt zweimal pro Sekunde	Übertemperatur-Abschaltung; schalten Sie das Gerät aus und lassen Sie es abkühlen.
Prot leuchtet dauerhaft	Möglicher kritischer/DC-Fehler. Schalten Sie einmal aus und wieder ein. Bleibt die Anzeige aktiv, verwenden Sie den Subwoofer nicht weiter und kontaktieren Sie einen autorisierten Raidho Händler.
Eigene Abstimmung klingt falsch	Kehren Sie zum erhaltenen Werkspreset zurück oder laden Sie das geprüfte Werksprojekt bei niedrigem Pegel erneut.
Kein Ton nach Upload	Das Preset kann leer, stummgeschaltet oder ohne gültigen Filter sein. Laden Sie ein vollständiges, geprüftes Projekt.

Anhang A - Filterbegriffe

Begriff	Definition
Grenzfrequenz	Die Frequenz, um die der Übergang eines Hoch- oder Tiefpasses stattfindet.
Flankensteilheit / Ordnung	Wie schnell sich der Pegel jenseits der Grenzfrequenz ändert. Eine höhere Ordnung bedeutet steileren Übergang und stärkere Phasendrehung.
Q-Faktor	Maß für Filterbandbreite/Resonanz. Ein höherer Q-Wert erzeugt eine schmalere Korrektur.
Shelf	Breitbandige Änderung, die oberhalb oder unterhalb einer Übergangsfrequenz ein neues Niveau erreicht.
Biquad	Digitaler Filterbaustein zweiter Ordnung. HFD bietet mehrere Biquad-Funktionen pro Kanal.
Polaritätsinvertierung	Kehrt das Vorzeichen des Signals um. Dies ist nicht dasselbe wie stufenlos variable Phase.
Verzögerung	Verschiebt den Subwoofer zeitlich nach hinten. Eine negative Verzögerung ist nicht möglich.
Phase	Frequenzabhängige zeitliche Beziehung. Korrekte Phasenanpassung verbessert die Summierung im Übergangsbereich.
Headroom	Reserve zwischen normalem Betriebspegel und Clipping/Limiting.
Raummode	Resonanz-/Auslöschungsmuster durch Raumabmessungen und Grenzflächeninteraktionen.

Anhang B - Abstimmungsprotokoll

Punkt	Eintrag
Produkt / Seriennummer	_____
Raum und Hörposition	_____
Verwendeter Eingang	XLR / RCA / High Level
Erhaltenes Werkspreset	P1 / P2 / P3
Arbeits-Preset	P1 / P2 / P3
Position des rückseitigen Gain-Reglers	_____
Abfall der Hauptlautsprecher	_____
Gewählte Trennfrequenz	40 / 60 / 80 Hz / Benutzerdefiniert
Polarität	Normal / Invertiert
Verzögerung	_____
EQ-Filter	Frequenz _____ Gain _____ Q _____ Frequenz _____ Gain _____ Q _____ Frequenz _____ Gain _____ Q _____
Projektdateiname	_____
Messdateiname	_____
Datum / Installateur	_____

Anhang C - Quelldokumente

Dieses Handbuch basiert auf den folgenden bereitgestellten Dokumenten:

- Raidho TD8 / TD10 Subwoofer - Quick Guide.
- Hypex Filter Design Manual.
- Hypex FusionAmp User Guide zur zugrunde liegenden Einkanal-Verstärker- und DSP-Technologie.

Die Hypex-Handbücher beschreiben eine größere Technologiefamilie sowie verschiedene Firmware- und Softwareversionen. Bezeichnungen und verfügbare Optionen können daher leicht von den Screenshots abweichen. Raidho-spezifische Warnhinweise in diesem Handbuch dienen dazu, die Werksabstimmung und den Chassisschutz des TD8/TD10 zu erhalten.

SUPPORT

Wenden Sie sich für Werksprojektdateien, Hilfe bei der Wiederherstellung oder bei Unsicherheit bezüglich Schutzparametern an Ihren autorisierten Raidho Händler oder Vertriebspartner, bevor Sie weitere Änderungen hochladen.