



FIR - AMP

PRO / ULTRA

8-CH FIR-Amplifier



FIR - AMP revolutioniert die Lautsprecher-Ansteuerung

In Kooperation mit **MusicWonder**, einem internationalen Team langjährig erfahrener HighEnd Digital-Audio-Freaks und Spezialisten im Bereich Hightech-Digital-Elektronik wurde hier ein geniales Gerät entwickelt und gebaut, das neue Massstäbe im Lautsprecher-Management setzt. Noch nie wurde, sowohl Hardware- als auch Software-technisch das Musiksinal so verlustlos und akkurat den einzelnen Treibern des Lautsprechers zugespielt, ohne jegliche Zeit- und Phasenverschiebungen zuzulassen. Modernste FIR-Filter-Technologie wird in Echtzeit gerechnet und über einen 10-Kanal-Faltungsprozessor zu den 8 Verstärkern

mit integriertem D/A-Wandler ausgegeben. So digital und direkt von den SPDIF- oder A/D-Wandler Eingängen bis praktisch an die Lautsprecher-Ausgänge, und das auf einem einzigen Board mit kürzesten Signalwegen, wurde bisher noch nie eine «Frequenzweiche mit Mehrkanal-Verstärker» dermassen konsequent und effizient umgesetzt. Und schon gar nicht zu diesem Preis.

AKTIV-Technik und FIR-Filter – die Evolution...

Erfahrenen HIFI-Enthusiasten und Lautsprecher-Entwicklern ist längst bekannt, dass das **Zeitverhalten** eines Mehrwege-Lautsprechers die authentische Klangwiedergabe günstiger beeinflusst als z.B. der Amplitudenfrequenzgang, Abstrahlcharakteristik, Abklingspektrum oder sonstige Präferenzen. Wenn, vor allem bei komplexer Musik, die Musiksiknale in verschiedenen Tonlagen (Frequenz-Impulse) von Verstärker und Lautsprecher unterschiedlich schnell verarbeitet werden und nicht gleichzeitig am Hörplatz ankommen, empfindet das menschliche Ohr dies als unnatürlich und das Live-Empfinden leidet – keine Hühnerhaut!

Der **Mehrwege-Lautsprecher** an sich ist eine komplexe Fehlerquelle. Einzelne Wandler wie Bass-, Mittelton- und Hochtontreiber verarbeiten Impulse unterschiedlich schnell (Massenträgheit, Schallführung etc.) und verschieben den akustischen Phasengang in sich selbst. Zudem sind bei den allermeisten Konstruktionen die Wandler nicht mechanisch zeitkorrekt angeordnet (Schwingspulenebene) und senden die Impulse relativ zeitversetzt.

Bei **passiven Lautsprechern** kommt dann noch die **Frequenzweiche**, bestehend aus Spulen, Kondensatoren und Widerständen dazu und verdreht die Phase mit jedem einzelnen Bauteil und der Filterschaltung zusätzlich. Nicht zu reden über den Klangverlust in den Bauteilen selbst, seien sie noch so gut und teuer. Umständliche Signalwege über Platinen-Leiterbahnen, Lötstellen und Steckkontakte lassen zudem die Klangqualität leiden.

Diese resultierende komplexe elektrische Last des Passiv-Lautsprechers bringt letztlich auch den Vollbereichs-Verstärker ins Schwitzen, da Impedanz-Schwankungen und elektrische Phasendrehungen ungünstige Wechselwirkungen mit der Verstärkerschaltung erzeugen. Auch die Vollbereichs-Lautsprecherkabel tragen zu Wechselwirkungen bei (Kabelklang).

Findige Highender haben dann herausgefunden, dass das **Bi-Wiring** und **Bi-Amping**, also der getrennte Einsatz von Kabel und/oder Verstärker für den Bass- und den Mittel-Hochton-Bereich die Verstärker entlasten und freier klingen lassen. Eine Variante war auch der **teilaktive Lautsprecher** mit eingebautem Bassverstärker, um den Vollverstärker zu entlasten.

Die nächste Evolutionsstufe gegen Ende des letzten Jahrhunderts war dann der **Aktivbetrieb** mittels **elektronischer Frequenzweichen**, basierend auf herkömmlicher Filtertechnik. Der Einsatz von mehreren Verstärkern für die einzelnen Treiber und der Wegfall von Passivweichen-Bauteilen brachte damals schon erhebliche Vorteile mit sich.

Der grosse Durchbruch anfangs dieses Jahrhunderts brachte dann die Digitaltechnik mit den **digitalen Signalprozessoren (DSP)**, welche erstmals verlustarm auch steilflankige Filter, Frequenzgang-Korrekturen und vor allem Zeitkorrekturen (Delays) ermöglichte. Zeitlich vauseilende Mittel- und Hochtton-Wandler können so verzögert werden, dass ihre Impulse gleichzeitig mit dem Basstreiber am Hörplatz ankommen. Dies geschieht mit sogenannten

IIR-Filtern (infinite impulse response / unendliche Sprungantwort). Diese Prozessoren sind bis heute die bewährte Technologie und können mittels integrierter DSP-Chips gebaut werden.

FIR-Filter (finite impulse response / endliche Sprungantwort) setzen dem noch eins drauf. Mit rechenintensiven Software-Programmen wie rePhase, Acourate etc. kann zusätzlich der **Phasenfrequenzgang** jedes einzelnen Treibers linearisiert werden, bevor er dann mit einem linearphasigen Filter ergänzt wird. Dadurch ergibt sich auch in den Übergängen der Wandler absolute Phasenkohärenz und ein linearer Phasenverlauf über den gesamten Hörbereich.

FIR – AMP ist die ultimativ smarte HIFI-Solution

Das Konzept ist so innovativ wie effizient:

Dieses revolutionäre Gerät beinhaltet ein Mehrkanal-Verstärker (Stereo mit 2 x 4-Kanälen), ein integrierter FIR-Signalprozessor (Frequenzweiche und Soundmanagement), ein multifunktionales Bedien-Display und eine RF-Fernbedienung. Zusätzlich können alle Funktionen auch über eine WebApp per PC, Laptop, Tablet oder Smartphone gesteuert werden. Auch die Filter-Programmierung und alle Lautsprecher-Einstellungen werden über eine erweiterte Profi-Bedienoberfläche gesteuert.

Es ersetzt somit den Stereoverstärker und die passive Frequenzweiche in einem Schlag!

Oder die aktive Frequenzweiche, den herkömmlichen DSP sowie allfällige Mehrkanal-Verstärker, was halt vorhanden ist.

Angesteuert wird der FIR-AMP direkt mit den vorhandenen Quellgeräten wie Streamer, CD-Player etc., optimal natürlich direkt mit dem vorhandenen Digital-Signal. Aber auch analoge Signal-Quellen sind willkommen. Ein-/Ausschaltung (Standby), Lautstärke-Regelung, Muting, Eingangswahl und Soundmodus werden mit Fernbedienung, Touchdisplay oder WebApp bedient. Natürlich können auch Vorverstärker, Stereo-Verstärker oder AV-Receiver über vorhandene Vorverstärker-Ausgänge (Pre-Out) angeschlossen werden. Beim Modell **PRO** stehen zwei digitale SPDIF-Eingänge (optisch/Toslink) und zwei analoge Stereo-Eingänge (RCA) zur Verfügung. Beim Modell **ULTRA** zusätzlich zwei elektrische Digital-Eingänge (RCA) und ein symmetrischer Analog-Eingang (XLR). Ein LAN-Anschluss ermöglicht sogar eine Fernwartung falls gewünscht.

Das **Ausgangs-Signal** wird dann über zwei 4-adrige Speakon-Kabel pro Seite zu den Lautsprechern gebracht. Die Lautsprecher werden easy auf Vollaktiv-Betrieb umgerüstet. Das heisst, es wird die passive Frequenzweiche ausgemistet und die Kabel der einzelnen Treiber direkt an das auf Speakon umgerüstete Anschluss-Terminal geführt. So einfach ist das!

Grundsätzlich ist das **Aufrüsten auf den Aktivbetrieb** eine absolute Bereicherung eines jeden Lautsprechers und lässt ihn schliesslich in einer ganz anderen Liga aufspielen.

Diese Umrüstung empfiehlt sich vor allem auch dann, wenn ältere Lautsprecher revisionsbedürftig sind (Ersatz von Schaumstoff-Innendämmung / -Sicken sowie Elektrolyt-Kondensatoren auf der Passiv-Frequenzweiche). Die Kosten einer Frequenzweichen-Revision plus ein Vollverstärker der Mittelklasse entsprechen bald einmal der wesentlich sinnvolleren Investition in die moderne FIR-Filter Aktivansteuerung. Der Mehrwert ist garantiert!

Das **Programmieren** des internen Micro-Computers unter dem stabilen Linux-Betriebssystem ist jedoch Sache des erfahrenen Lautsprecher-Spezialisten und erfordert Kenntnisse und

Erfahrung mit der entsprechenden Filterdesign-Software und dem Audio-Messsystem. Bevorzugt wird das im Messlabor gemacht und kann wenn nötig im Hörraum nachkorrigiert werden. FIR-Filter Programmierungen sind aufwändiger als herkömmliche DSP-Programmierungen, da auch der Phasenverlauf in Abhängigkeit des Pegelverhaltens korrigiert werden muss. Dies an jedem Kanal (Filter) einzeln anhand von Phasen- und Impulsantwort-Messungen. Natürlich spielt es eine Rolle, ob ein Lautsprecher-Modell bereits erfasst und bekannt ist, oder ob es sich um ein noch unbekanntes Modell handelt.

Das besondere und einzigartige am FIR-AMP ist der **kompakte Singleboard-Aufbau**. Alle Baugruppen sind auf nur einer mehrlagigen Platine (multi-layer PCB) so clever angeordnet, dass minimalste Signalwege ohne Störeinflüsse und Verluste durch Kabelverbindungen im Signalweg eine maximale Effizienz ergeben. Das Signal wird digital vom SPDIF-Input mit hochwertigem SampleRate-Converter (SRC) über den Micro-Computer mit FIR-Prozessor direkt in die 8 C-Class Poweramps geschickt, von denen jeder einzelne über einen Digital-Analog-Converter (DAC) verfügt. Dadurch wird trotz der Vielzahl hochwertiger Bauteile eine maximale Klangqualität bei minimalen Kosten gewährleistet. Hier zeigt sich einmal mehr, dass smarte intelligente Lösungen oft besser sind als eine brachiale Materialschlacht.

Die sprichwörtliche Qualität dieser Geräte wird schlussendlich auch von einer edlen Verpackung unterstrichen. Das **gefräste und eloxierte Aluminium-Gehäuse** mit 3mm-Platten und seitlichen Strangguss-Kühlkörpern glänzt mit einer massiven 10mm-Frontplatte, worin das hochauflösende 8inch/20cm Touch-Display eingelassen ist. Die hochwertigen Neutrik-Armaturen sind massiv in der Rückwand verschraubt.

Die **Verstärkerleistung** beträgt beim Modell **PRO** insgesamt **400 Watt / 4ohm** und beim Modell **ULTRA** insgesamt **1000 Watt / 4 Ohm**, und wird dynamisch verteilt.

Die Leistung des Modells **PRO** ist absolut genügend auch für sehr hohe Pegel mit grossen Lautsprechern, da die Effizienz dieses Schaltungskonzepts mit gegen 100% Wirkungsgrad seinesgleichen sucht und FIR-Filter mit phasenstarrer Impulsantwort die Leistung nahezu verlustlos an die Lautsprecher bringen. Zum Vergleich kann eine Seilzieh-Mannschaft herangezogen werden, wo jeder einzelne Athlet Millisekunden-genau zeitgleich am Strick reisst - da sähe die Gegenseite recht alt aus.

Zudem weisen diese D-Class Verstärker einen extrem hohen Dämpfungsfaktor auf und koppeln mit der entsprechenden Bewegungskontrolle den Lautsprecher hart an das Musiksignal an. Mit herkömmlichen Transistor-Schaltungen müsste dafür ein Mehrfaches an Verstärkerleistung angeboten werden.

Die Mehrleistung des Modells **ULTRA** ist in seltenen Fällen, bei sehr leistungshungrigen Lautsprechern, oder im Beschallungsbereich erforderlich oder von Vorteil, damit die Amps dauerhaft in einem optimaleren Bereich arbeiten können (mehr Headroom).

Man muss sich vergegenwärtigen, dass bei diesen DAC-AMP Schaltungen nicht die endliche Leistung klagentscheidend ist, sondern die Effizienz (Geschwindigkeit), mit welcher die Luftmoleküle angeschoben und beschleunigt werden. Die wahrnehmbare Energie resultiert also nicht prioritär aus der Leistung, sondern der Schnelligkeit des Impulsanstiegs – wie auch ein Peitschenschlag oder Schuss sehr laut sein kann, ohne viel Kraft zu benötigen (Kinetik). So gelten diesbezüglich völlig neue Denkansätze, welche auch für erfahrenen HIFI-Profis oft schwierig verständlich sind – bevor sie es nicht selbst gehört haben...

Sound-Tuning - individueller Hörkomfort mit FIR-Filtern:

Die revolutionäre Neuerung der FIR-AMP Geräte ist die Möglichkeit, während dem Hören verschiedene (individuell) programmierte Sound-Modi anzuwählen – ganz nach dem persönlichen Geschmack oder Bedürfnis. Und das in beliebiger Anzahl und Charakteristik. So können zum Beispiel Modi spezifisch für Heimkino- oder TV-Betrieb programmiert werden, oder Modi für verschiedene Bass- und Höhenpegel, LS-Aufstellung, Raum etc. Standardmässig sind auch Korrekturfilter verfügbar, welche den Klang vom klaren, analytischen Charakter stufenweise in eine warme Klangfarbe wandeln, je nach Aufnahme und Lautstärke. Und das, im Gegensatz zu herkömmlichen Klangregelungen, absolut ohne klangverfälschende Phasenverschiebungen in Kauf nehmen zu müssen – dank FIR-Filtern.

Technische Daten FIR-AMP PRO:

Gehäuse-Breite: 450 mm
Gehäuse-Höhe: 110 mm
Gehäuse-Tiefe: 300 mm
Gesamtgewicht: ca. 8 kg
Material/Farbe: Aluminium eloxiert, schwarz oder silber

Anschlüsse: 2 x Input digital SPDIF (Toslink)
2 x Input analog L/R (RCA)

1 x LAN (RJ45) Fernwartung
4 x LS-Output Speakon 4-polig
1 x Kaltgeräte-Netzdose mit Schalter

Ausstattung: 1 x WLAN-Antenne (WebApp)
1 x RF-Fernbedienung
1 x Netzkabel 1.5 m
1 x Manual

Gesamt-Leistung: 400 W / 4ohm
Filter-Auflösung: 65536 taps / channel (standard)
A/D-D/A-Wandler: 16-24bit / 44.1-192kHz variabel (SRC)
Latenzzeit: ab 100 ms (anwendungsspezifisch)

PREIS Stand 2025 **CHF 2995.-** (ca. EUR 3250.-)

Programmierung CHF 500.- (Richtwert), projektabhängig bewertbar.

Reisekosten CHF 1.- / km (Richtwert), auftragsabhängig.

FIR-AMP ULTRA:

dito
dito
dito
ca. 10 kg
dito
dito
1 x Input analog L/R (RCA)
1 x Input analog L/R (XLR)
2 x Input digital (RCA)

dito
dito
dito

dito
dito
dito
dito

1000 W / 4ohm

dito
dito
dito

CHF 3995.- (ca. EUR 4325.-)

activAudio Harald Rupf

info@activaudio.ch

www.activaudio.ch

+41 79 3463070

Andreas Heggendorn

andreas@heggendorn.ch

www.musicwonder.ch