

# Bedienungsanleitung

## FERROFISH PULSE16 / PULSE16 MX Professioneller 16 x 16-Kanal AD/DA Wandler



**FERROFISH**  
advanced audio applications

FERROFISH GmbH – Brüderstrasse 10, 53545 Linz am Rhein  
[www.FERROFISH.com](http://www.FERROFISH.com)

Version 2.0e

# SICHERHEITSHINWEISE

- **Lesen** und **befolgen** Sie diese Anweisungen.
- **Beachten** Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise.
- **Bewahren** Sie diese Bedienungsanleitung auf.



## ACHTUNG!

Dieses Gerät kann zusammen mit einem Kopfhörer oder Boxen Lautstärken produzieren, welche über längere Zeit das Gehör schädigen können. Vermeiden Sie gleichsam unangenehme wie auch hohe Lautstärken über längere Zeiträume hinweg. Sollten Sie Anzeichen von Gehörschäden feststellen, kontaktieren Sie bitte einen Hals-Nasen-Ohrenarzt.



## WARNUNG!

**Um die Gefahr eines Stromschlages auszuschließen, verwenden Sie das Netzteil nur an Netzsteckdosen mit Schutzleiteranschluss (PE). Umgehen oder beseitigen Sie niemals Sicherheitseinrichtungen wie z.B. den Schutzleiter am Netzteil oder Gerät.**

1. Betreiben Sie das Gerät sowie das Netzteil nicht in der Nähe von Wasser oder in Umgebungen mit kondensierender Luftfeuchtigkeit. Stellen Sie keine Behälter mit Flüssigkeit auf das Gerät.
2. Vermeiden Sie den direkten Kontakt mit Flüssigkeiten. Vermeiden Sie ein Besprühen oder Bespritzen des Gerätes und des Netzteiles mit Flüssigkeiten jeglicher Art.
3. Verwenden Sie nur ein trockenes Tuch zur Reinigung. Das Gerät ist wartungsfrei.
4. Verdecken oder blockieren Sie niemals Entlüftungsöffnungen des Gerätes. Dies könnte zur Überhitzung des Gerätes führen.
5. Trennen Sie das Gerät vom Netz, wenn es länger nicht benutzt wird sowie bei Gewitter.
6. Setzen Sie das Gerät nur in seinem bestimmungsmäßigen Spannungsbereich ein. Diesen finden Sie auf dem Netzteil. Sollten Sie nicht sicher sein, welche Netzspannung in Ihrem Anwendungsgebiet vorherrscht, kontaktieren Sie das örtliche Energieversorgungsunternehmen.
7. Sollte der Stecker des mitgelieferten Netzteiles nicht in die Netzsteckdose passen, kontaktieren Sie einen Elektriker.
8. Verwenden Sie nur von FERROFISH zugelassene Netzteile, Ersatzteile sowie weiteres Zubehör. Andere Netzteile können zur Fehlfunktion oder zum Defekt des Gerätes führen.
9. Beachten Sie die maximale elektrische Belastbarkeit ihrer Einsatzumgebung. Übertreten Sie diese Belastungsgrenze nicht, Überbelastungen können zu Bränden führen.
10. Nehmen Sie keine elektrischen oder sonstigen Modifikationen im Gerät oder am Netzteil vor, da das Gerät sonst seine CE Zulassung verliert.
11. Stecken Sie keine Gegenstände oder Fremdkörper durch die Entlüftungsöffnungen des Gerätes. Dies könnte zu einem Kurzschluß im Geräteinneren und einem Defekt führen.
12. Betreiben Sie das Gerät nur in sicheren Positionen. Verhindern Sie den Fall des Gerätes, welcher zu Verletzungen an Personen oder zu Schäden am Gerät führen kann. Verwenden Sie bei einer Montage im Rack alle vier Montagelöcher, um einen festen Sitz zu garantieren.
13. Alle Service-Arbeiten und Reparaturen sind nur von einem durch den Hersteller autorisierten Kundendienst auszuführen. Service-Arbeiten sind notwendig, sobald das Gerät oder sein Netzteil auf irgendeine Weise beschädigt wurde, wie z.B.
  - Beschädigung des Netzteils oder Netzkabels
  - Flüssigkeiten/Gegenstand in das Gerät eingedrungen ist
  - das Gerät Regen oder Feuchtigkeit ausgesetzt wurde
  - oder wenn es nicht normal arbeitet oder fallengelassen wurdeKontaktieren Sie dann Ihren Händler und/oder den Hersteller für eine Reparatur.

## Einleitung

---

Vielen Dank, dass Sie sich für die PULSE16 (MX) entschieden haben!

Mit der PULSE16 können Sie gleichzeitig 16 Audio-Kanäle von digital nach analog und 16 Audio-Kanäle von analog nach digital wandeln. Dazu stehen Ihnen als Digitalschnittstellen sowohl ADAT als auch MADI (nur PULSE16 MX oder MX Option) zur Verfügung. Auch das gleich-zeitige Routen der Signale zwischen den Schnittstellen sowie ein Abhören über einen Kopfhörer-Ausgang ist möglich. Die zwei integrierten TFT Bildschirme zeigen dabei die Pegel aller analogen Ein- und Ausgänge an und stellen jederzeit die Einstellungen des jeweiligen Menüpunktes übersichtlich dar. Die intuitive Ein-Knopf-Bedienung zur Navigation der vielfältigen Einstellmöglichkeiten der PULSE16 macht die Bedienung zum Vergnügen.

*In dieser Anleitung werden die PULSE16 und die PULSE16 MX beschrieben. Die MADI Fähigkeiten der PULSE16 MX lassen sich auch bei jeder PULSE16 nachträglich durch ein kostenpflichtiges Upgrade Kit aufrüsten. Dieses erhalten Sie entweder über Ihren Händler oder im Online Shop von FERROFISH.*

### Lieferumfang

1x PULSE16 (MX)

1x Handbuch

1x 12V Netzteil

### Symbolerläuterung



Erweiterte Erklärungen zu bestimmten Themen sind mit dem Symbol der Glühlampe gekennzeichnet.



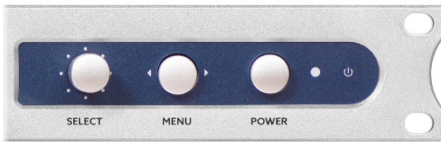
Hinweise mit diesem Symbol erfordern Ihre besondere Aufmerksamkeit.

### Software und Updates

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte: [www.FERROFISH.com](http://www.FERROFISH.com)

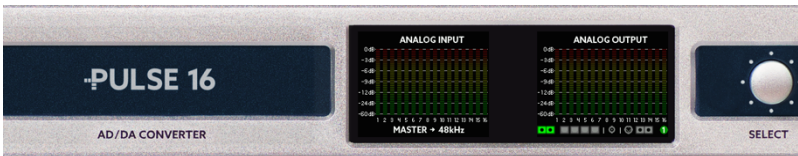
## Bedienung

Die PULSE16 wird über das SELECT Auswahlrاد sowie die MENU Taste bedient. Die POWER Taste dient neben dem Ein- und Ausschalten des Gerätes auch als Home-Button, um jederzeit wieder ins Hauptmenü zu gelangen. Alternativ kann die PULSE16 auch komplett über MIDI oder



MIDI-over-MADI (nur MX oder mit MADI Option) ferngesteuert werden. Der Hauptbildschirm stellt neben den 16 analogen Ein- und Ausgängen auch wichtige

Statusinformationen dar. Sie kommen jederzeit zu diesem Bildschirm zurück, indem Sie kurz die Power Taste drücken.



Die Statuszeile im unteren Bereich stellt folgendes dar:

- Synchronisationsquelle und Sample-Frequenz
- MADI I/O (nur MX oder mit MADI Option): Grau = keine Verbindung, gelb = Signal erkannt, grün = auf Samplefrequenz synchronisiert.
- Status der ADAT Inputs 1-4. Farbcodierung wie bei MADI.
- BNC Wordclock wird empfangen
- MIDI Empfang auf der MIDI-Buchse
- MIDI-over-MADI I/O (nur MX oder mit MADI Option)
- Aktive Preset Slot Nummer

Eine Synchronisation auf eine externe Wordclock (MADI, ADAT oder BNC) wird durch ein hervorgegebenes Symbol des Ports dargestellt.

## Kopfhörer

---

Durch Drehen am SELECT Knopf im Hauptbildschirm gelangen Sie zum Kopfhörer (*HEADPHONES*) Menü. Dort können Sie Kopfhörerlautstärke und die abzuhörende Quelle einstellen:



Drücken Sie die MENÜ Taste, um folgende Einstellungen vorzunehmen:

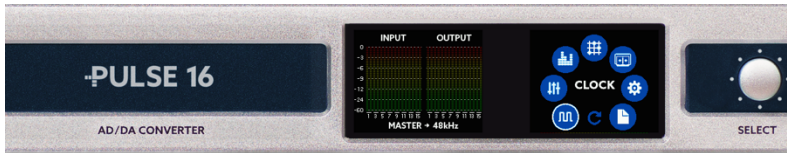
- Quelle: Sie können zwischen ANALOG IN / OUT, MADI IN / OUT (nur MX oder mit MADI Option) sowie ADAT IN / OUT wählen.
- Kanal: Nun kann ein beliebiger Kanal der Quelle (erst in mono, dann in stereo) zum Abhören ausgewählt werden.

*Bitte beachten Sie, dass höhere Lautstärken von Kopfhörern Ihr Gehör schädigen können. Benutzen Sie die Abhörfunktion nur mit moderaten Lautstärken und machen Sie regelmäßig Pausen.*

# Hauptmenü

---

Mit der MENÜ Taste gelangen Sie ins Hauptmenü (MAIN MENU). Hier wird durch Drehen des SELECT Knopfs der gewählte Menüpunkt ausgewählt, und durch Drücken von MENÜ ausgeführt.



Im Hauptmenü sehen Sie die folgenden Punkte:

## CLOCK

Hier stellen Sie ein, ob die PULSE16 den Takt selbst erzeugen (Master) oder sich auf einen externen Takt einer Quelle synchronisieren soll (Slave) sowie die Sample Frequenz im Master Modus.

## GAINS

Hier können Sie die Empfindlichkeit der 16 analogen Eingänge der PULSE16 individuell einstellen.

## LEVELS

Hier können Sie die Ausgangspegel der 16 analogen Ausgänge der PULSE16 individuell einstellen.

## ROUTING

Hier nehmen Sie die Zuweisung von Ein- und Ausgängen vor.

## MADI SFP (nur MX oder mit MADI Option)

Im MADI Menu finden Sie bei der PULSE16 die kostenpflichtigen Freischaltung zur MX Version mit MADI. Bei der PULSE16 MX sehen Sie Betriebsparameter des MADI SFP Moduls. **Der Unlock Code für die MADI Sektion ist nicht gleich dem PIN Code zur Sperrung des Gerätes auf dem Geräteticker!**

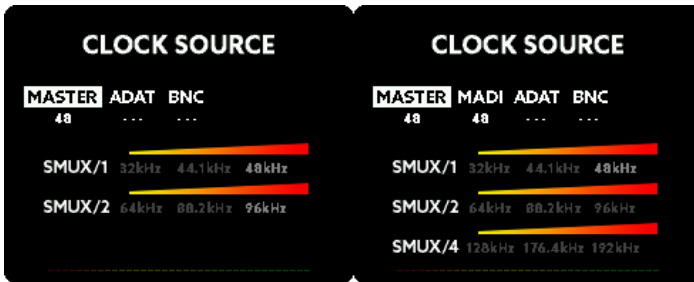
## SETUP

Im Setup Menu können Sie diverse Einstellungen vornehmen.

## PRESET

Im Preset Menu finden Sie die Preset-Verwaltung. Die Presets können Sie laden oder speichern. Es stehen sechs Preset-Slots zur Verfügung.

Hier können Sie Taktquelle und Samplefrequenz bestimmen:



Clock Screen PULSE16 (links) – Clock Screen PULSE16 MX (rechts)

In den Feldern unterhalb der Quelle ist die gemessene anliegende Samplefrequenz zu sehen. Im Feld „Master“ wird die aktuelle Frequenz des internen Wordclock-Generators der PULSE16 angezeigt. Liegt keine lesbare Frequenz an, erscheint „- - -“ unterhalb des Feldes.

## MASTER

Stellen Sie die Clock Source auf MASTER, wird der interne Wordclock-Generator der PULSE16 benutzt.

## MADI (nur MX oder mit MADI Option)

Hier wird die Clock des MADI Datenstroms als Quelle ausgewählt.

## ADAT

Bei ADAT wird die Wordclock aus dem jeweiligen Datenstrom extrahiert und mit Hilfe der digitalen PLL aufbereitet. Der ADAT Datenstrom arbeitet bei höheren Frequenzen mit SMUX (siehe SMUX Betrieb).

## BNC

An den BNC-IN Wordclock Eingang kann eine externe Wordclock direkt an das Gerät angeschlossen werden. Diese wird vor der Verwendung ebenfalls aufbereitet.

## Hauptmenü – CLOCK - SMUX Betrieb

---

Die PULSE16 arbeitet immer mit allen 16 analogen Ein- und Ausgangskanälen, jedoch ist die Zahl der digitalen ADAT Kanäle abhängig vom verwendeten SMUX Modus und der Samplefrequenz.

### **SMUX/1**

Das SMUX/1 Feld bietet Frequenzen von 32kHz bis 48kHz.

### **SMUX/2**

In höheren Samplefrequenzen SMUX/2 (64kHz bis 96kHz) werden die digitalen Kanäle bei der Übertragung über MADI oder ADAT auf Kanalpaare aufgeteilt (Signal Multiplexing). Daher halbiert sich die Anzahl der verfügbaren Kanäle. Deshalb wurden zusätzliche ADAT Buchsen vorgesehen, um auch alle 16 Ein- und 16 Ausgänge bei SMUX/2 ohne Reduktion der Kanalzahl betreiben zu können.

### **SMUX/4** (nur MX oder mit MADI Option)

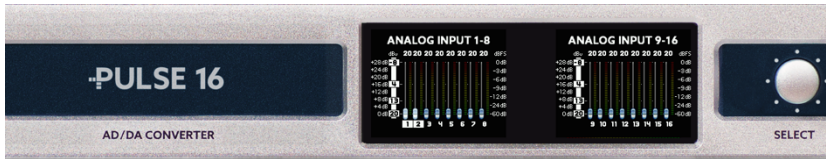
In Bereichen einer Samplefrequenz von 128 – 192kHz wird der SMUX/4 Modus aktiv. Hier werden die Kanäle auf vier Kanäle aufgeteilt, um die hohe Datenrate durch die MADI Schnittstelle mit ihrer limitierten Bandbreite erfolgreich zu übertragen. Als Folge davon reduziert sich die maximale Kanalzahl von MADI auf 16 Kanäle. Im Gegenzug sind Sampleraten bis 192kHz möglich.



## Hauptmenü – GAINS

---

Der GAINS Bildschirm dient zur Einstellung der Empfindlichkeit der analogen Eingänge. Alle Pegel können von  $-8\text{dBu}$  bis  $+20\text{dBu}$  in  $1\text{dB}$  Schritten eingestellt werden.



Die über dem Fader angegebene Zahl gibt den Pegel an, welchen der Wandler maximal verarbeiten kann. Ist der Fader bei Kanal 1, wie im Bild oben, auf einen Wert von 20 eingestellt, kann der Eingang einen Pegel von maximal  $+20\text{dBu}$  verarbeiten und würde in diesem Fall  $0\text{dBFS}$  auf der digitalen Seite ausgeben. Höhere Werte würden zu digitalem Clipping führen, was Sie vermeiden sollten. Ernsthaft.

Zusätzlich sehen Sie die Pegelanzeigen der analogen Eingänge, so dass Sie bequem den Pegel korrekt einstellen können. Die  $\text{dB}$ -Skalierung der Anzeige finden Sie auf der rechten Seite der Bildschirme.



Der Wert von  $-8\text{dBu}$  entspricht (nahezu) dem Referenzpegel von  $-10\text{dBV}$  für Consumer-Geräte wie beispielsweise einem CD-Player.

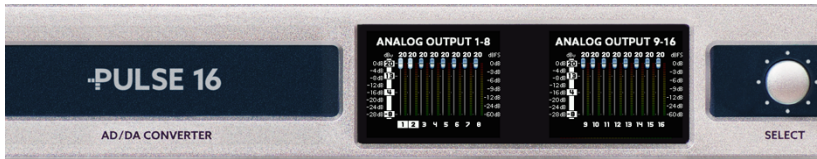
---



## Hauptmenü – LEVELS

---

Der LEVELS Bildschirm ist ähnlich zum GAINS Bildschirm aufgebaut, und beschreibt die Pegel der analogen Ausgänge. Genau wie bei den Eingängen sind auch die Ausgänge in 1dB Schritten von -8dBu bis +20dBu einzeln einstellbar.



Wie auch bei den Eingängen, gibt es auch hier die Pegelanzeige der Ausgänge. Bitte beachten Sie, dass sich hier die Stärke des Pegels **nicht** ändert, wenn Sie die Verstärkung einstellen, denn Sie sehen den Pegel **vor** der Verstärkung.



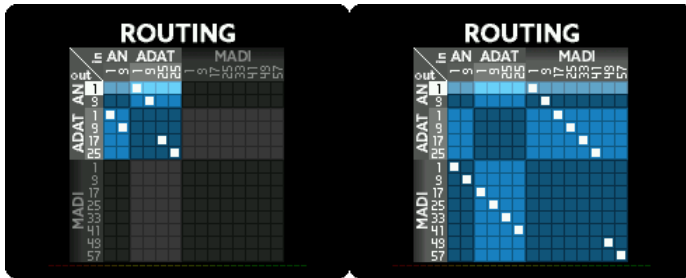
Der Wert von -8dBu entspricht (nahezu) dem Referenzpegel von -10dBV für Consumer-Geräte wie beispielsweise einem CD Player.

---

## Hauptmenü – ROUTING

---

Die PULSE16 verfügt über eine Routing Matrix. Diese wird in grafischer Form im Routing-Menü angezeigt. In der Horizontalen sehen Sie die Eingänge, in der Vertikalen die Ausgänge. Ein einzelner Punkt zwischen diesen Ebenen stellt eine Verbindung dar. Das Routing erfolgt in fixen Blöcken von je 8 Kanälen. Ein Einzelkanalrouting ist nicht möglich.



Routing Screen PULSE16 (links), Routing Screen PULSE16 MX (rechts)

Zum Ändern des Routings gehen Sie wie folgt vor:

- Wählen des Ausgangs: Drehen Sie SELECT, um einen der 8er Blöcke auszuwählen. Dieser entspricht einer Zeile in der Matrix.
- Wählen des Eingangs: Drücken Sie nun MENÜ, um einen Eingang zum selektierten Ausgang zu verknüpfen. Drehen Sie dazu an SELECT, um grafisch eine Spalte zu wählen, bzw. eine Quelle unter IN zu wählen.
- Wiederholen Sie den Vorgang durch Drücken von MENÜ.

Durch längeres Drücken der MENÜ Taste verlassen Sie das Routing.



## Hauptmenü – MADI Option / SFP Parameter

Die PULSE16 kann über eine optische MADI Schnittstelle im SFP Format nachgerüstet werden. Diese MADI Erweiterung heißt MADI (SFP) MX Option und macht die PULSE16 zu einer vollwertigen PULSE16 MX.



Zum MADI-Upgrade der PULSE16 benötigen Sie **zwei** Komponenten:

- a) das FERROFISH MADI SFP Modul (erhältlich im Fachhandel oder Webshop)
- b) die **kostenpflichtige** Freischaltlizenz aus dem FERROFISH Webshop

**VERWENDEN SIE NUR DAS SFP MODUL VON FERROFISH! MODULE VON ANDEREN HERSTELLERN WERDEN NICHT UNTERSTÜTZT!**

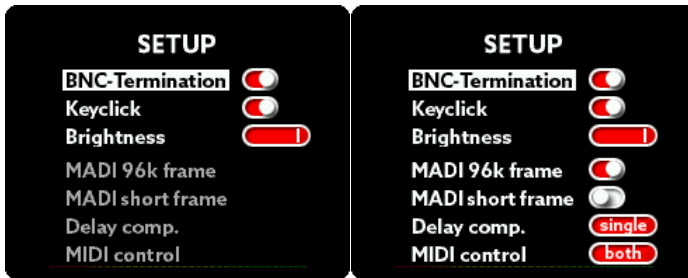
Nach der Installation des SFP Moduls erwerben Sie die MADI Lizenz aus dem Webshop und geben nach dem Kauf den Freischaltcode ein. Danach stehen Ihnen die MADI Funktionen zur Verfügung. Das MADI SFP Modul ist als Single-Mode und Multi-Mode Version verfügbar. **Der Multi-Mode Standard ist der am meisten verbreitete Standard auf dem Markt.** Bitte entnehmen Sie den MADI Standard Ihrer anderen MADI Geräte dem jeweiligen Handbuch.

## SFP Parameter (Pulse 16 MX)

MADI SFP		MADI SFP	
Vendor:	AVAGO	Temperature:	31°C
SN:	AGT170608	Voltage:	3.28V
Bitrate:	100MBit	TxBias:	53.49mA
9u length:	0m	TxPower:	0.0198mW
50u length:	2000m	RxPower:	0.0mW
62.5u length:	2000m		
copper length:	0m		

Hier werden bei der PULSE16 MX Betriebsparameter des SFP Moduls angezeigt. Diese sind hilfreich bei Fehlersuche oder zur Information.

Im SETUP Menüpunkt können Sie folgende Einstellungen vornehmen:



Setup Screen PULSE16 (links) und PULSE16 MX (rechts)

### BNC Termination

Der BNC-Wordclock Eingang ist intern mit 75 Ohm terminiert. In normaler daisy-chain Verkabelung sollten Sie diese Terminierung beim letzten Gerät eingeschaltet lassen. Nur bei einer Verkabelung mit BNC T-Verbindern und Endstücken sollte diese abgeschaltet werden.

### Keyclick

Hier kann der akustische Klick, welcher bei der Betätigung des SELECT Drehgeber ausgehen wird, ein- oder ausgeschaltet werden.

### Brightness

Dieser Menüpunkt erlaubt die Einstellung der Helligkeit der beiden Displays mittels des SELECT Reglers.

### MADI 96k frame (nur MX oder mit MADI Option)

Im SMUX/2 Modus (64kHz – 96kHz) existieren zwei MADI Standards:

- 48k Frame: Wie SMUX/1 Betrieb, nur dass jeweils 2 Kanäle zusammengefasst werden. Bei 64 MADI Kanälen werden jeweils zwei Kanäle paarweise zu 32 Kanälen zusammengefasst.
- 96k Frame: Es werden kürzere Frames zu je 32 Kanälen direkt gesendet.

Beide Formate übertragen dieselbe Zahl von Kanälen (32), jedoch hat der 96k Frame Modus den Vorteil, dass der Empfänger den SMUX/1 und SMUX/2 Betrieb unterscheiden und automatisch umschalten kann. Auf jeden Fall sollten beide Geräte identisch eingestellt sein.

### **MADI short frame** (nur MX oder mit MADI Option)

Bei voller Nutzung der MADI Übertragungskapazität können 64 (SMUX/2: 32, SMUX/4: 16) Kanäle übertragen werden. Wird diese Option eingeschaltet, so sendet die PULSE16 nur 56 (SMUX/2: 28, SMUX/4: 14) Kanäle. Diese Einstellung entspricht einer frühen Spezifikation der MADI Übertragung, bei der man die freibleibende Bandbreite für Varispeed nutzte. Heutzutage sollte man zugunsten höherer Kanalzahl und exakter Samplefrequenz auf Varispeed verzichten.

### **Delay Compensation** (nur MX oder mit MADI Option)

Falls Sie zwei PULSE16 hintereinanderschalten, werden die MADI Daten der ersten PULSE16 zur zweiten PULSE16 durchgeleitet. Dadurch kommen die Daten systembedingt bei der zweiten PULSE16 leicht verzögert an. Um diese minimale Verzögerung auszugleichen, sollte die Position der PULSE16 in der MADI Kette angegeben werden:

- Single: nur 1 Gerät an MADI angeschlossen
- 1 of 4: erstes Gerät in der MADI Kette
- 2 of 4: zweites Gerät in der MADI Kette
- 3 of 4: drittes Gerät in der MADI Kette
- 4 of 4: viertes Gerät in der MADI Kette

### **MIDI control** (nur MX oder mit MADI Option)

In diesem Menüpunkt wird bestimmt, von welchen Quellen aus die PULSE16 MIDI Steuerdaten empfangen soll:

- a) Nur vom 5-pol-MIDI Eingang auf der Rückseite des Gerätes
- b) Vom MIDI-over-MADI Datenstrom des MADI Moduls
- c) Aus beiden Quellen (both)

## Hauptmenü – PRESET

---

Die PULSE16 kann die Einstellungen der GAINS, LEVELS sowie das Routing in insgesamt sechs Preset-Slots speichern. Somit kann die PULSE16 in vielen Situationen bereits voreingestellt werden und ist am Einsatzort durch Abruf des entsprechenden Presets direkt betriebsbereit.

Im PRESET Menü können Sie wählen, welches der sechs möglichen Presets geladen werden soll:



Nach der Auswahl der Nummer des zu ladenden Presets lassen sich im nächsten Bildschirm festlegen, welche Einstellungen geladen werden sollen: GAINS der analogen Eingänge, LEVELS der analogen Ausgänge sowie das ROUTING. Alle drei Punkte können individuell an- oder abgewählt werden.

Zum Speichern eines Presets wählen Sie das STORE Menü:

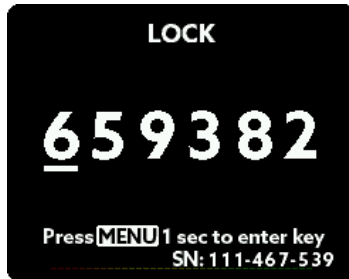


In diesem Menü können Sie nun die aktuellen Einstellungen unter einem von sechs Speicherplätzen permanent ablegen.

## Sperren der PULSE16 (MX)

Um die PULSE16 vor unbefugter oder unbeabsichtigter Bedienung zu schützen, kann das Panel gesperrt werden. Die Kopfhörerfunktion bleibt davon unberührt, alle andere Funktionen sind gesperrt.

Geben Sie zum Sperren der PULSE16 die auf der Unterseite des Gerätes angebrachte PIN ein:



Nach Eingabe der korrekten PIN halten Sie die MENÜ Taste bitte eine Sekunde lang gedrückt. Das Gerät ist danach gesperrt.

Um die PULSE16 wieder freizugeben, geben Sie die PIN erneut ein.

**Die PIN einer jeden PULSE16 ist fest vorgegeben und nicht änderbar. Um Manipulationsversuchen vorzubeugen, ist die Codesperre auch nicht durch einen Reset oder ein Firmware Update wieder aufzuheben.**

**WICHTIG: Verwahren Sie Ihren PIN-Code unbedingt an einem sicheren Ort auf!**



Ein verlorener oder vergessener PIN-Code kann nur vom Hersteller regeneriert werden.

Dieser Service ist kostenpflichtig. Der PIN-Code entspricht nicht dem PIN Code zum Entsperren der MADI Sektion einer PULSE16.

---



## PULSE16 Schnittstellen – analoge Ein- und Ausgänge

---



Alle analogen Ein- und Ausgänge sind auf 6.3mm Klinkenbuchsen symmetrisch ausgeführt und können auf Pegel bzw. Empfindlichkeiten zwischen -8dBu und +20dBu eingestellt werden. Jeder Kanal (Eingang und Ausgang) kann dabei einzeln eingestellt werden, alle Werte werden digital berechnet.



Die in der Tabelle angegebenen Referenzpegel geben maximale Spannung an den A/D-Wandlern für 0dBFS an. Es existiert kein Headroom wie bei analogen Systemen. Übertreten Sie diese Schwelle nie und planen eine ausreichende Aussteuerungsreserve ein.

---

Die analogen Ein- und Ausgänge sind auf symmetrischen 6.3mm Klinkenbuchsen ausgeführt. Die Pinbelegung ist:

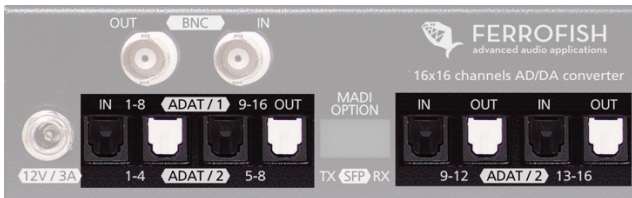
Tip/Spitze = hot(+), Ring = cold(-), Shield/Schaft = Masse.

Wenn Sie zur Verkabelung symmetrische Kabel (TRS, „stereo“) mit einem dreipoligen Kabel verwenden, stellen Sie sicher, daß alle drei Pole auch durchverbunden sind. Sollten Sie beabsichtigen, dreipolige TRS Stecker mit einem zweipoligen Kabel zu verwenden (unsymmetrische Verbindung), stellen Sie bitte sicher, daß „Ring“ und „Shield“ miteinander verbunden sind.

## PULSE16 Schnittstellen – ADAT

ADAT ist ein weit verbreiteter digitaler Schnittstellenstandard der Firma Alesis. Er ermöglicht die digitale Übertragung von acht Kanälen pro Port bei 48kHz über eine optische Kunststoffleitung. Die maximale Kabellänge liegt bei 10m.

Die PULSE16 verfügt über vier ADAT Ein- und Ausgangspaare. Die Buchsen mit der weißen Klappe sind die ADAT Ausgänge (Outputs), die Buchsen mit der schwarzen Klappe die ADAT Eingänge (Inputs):



Jede ADAT Schnittstelle kann bei SMUX/1 acht Kanäle übertragen. Bei SMUX/2 verringert sich die Anzahl der Kanäle auf vier. Da die PULSE16 vier Schnittstellenpaare besitzt, können also auch bei SMUX/2 noch alle analogen 16 Ein- und 16 Ausgangskanäle mit ADAT übertragen werden.

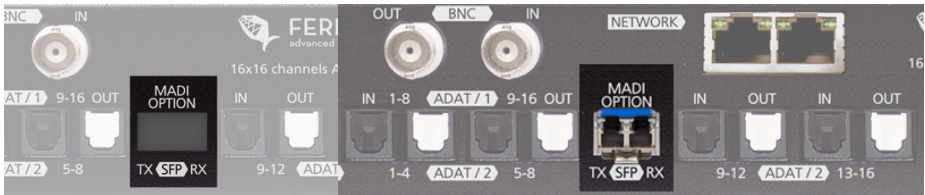
Der SMUX/4 Betrieb (bis 192kHz) über ADAT ist nur über das optionale MADI MX Upgrade möglich. In diesem Fall werden pro Schnittstelle nur noch 2 Kanäle übertragen, so dass insgesamt 8 Ein- und 8 Ausgangskanäle über die vier Schnittstellenpaare möglich sind.

Frequenz	ADAT Kanäle Ein+Ausgang
32kHz, 44.1kHz, 48kHz (SMUX/1)	32+32
64kHz, 88.2kHz, 96kHz (SMUX/2)	16+16
128kHz, 176.4kHz, 192kHz (SMUX/4)	8+8*

\* SMUX/4 nur bei MX oder mit MADI Option möglich

## PULSE16 Schnittstellen – MADI (MX oder MADI Option)

MADI ist eine beliebte professionelle Audio Schnittstelle, da sie 64x64 Kanäle bei einer maximalen Kabellänge von 2 Kilometern überträgt. Darüber hinaus die Geräte auch in einer *daisy chain* verbunden werden. Dabei wird der Ausgang des Gerätes an den Eingang des nächsten Geräts weitergegeben. So können beispielsweise vier PULSE16 MX hintereinandergeschaltet werden, um alle 64 MADI Kanäle zu wandeln.



Anschlussfeld PULSE16 (links), PULSE16 MX oder PULSE16 mit MADI Option (rechts)

Bei höheren Frequenzen reicht die Bandbreite von MADI nicht mehr für die volle Kanalzahl aus. Daher werden mehrere Kanäle gebündelt (SMUX Betrieb), um eine hohe Datenrate übertragen zu können. Als Folge verringert sich die Anzahl der übertragbaren Kanäle wie folgt:

Frequenz	MADI Kanäle
32kHz, 44,1kHz, 48kHz (SMUX/1)	64 (56) Kanäle
64kHz, 88,2kHz, 96kHz (SMUX/2)	32 (28) Kanäle
128kHz, 176,4kHz, 192kHz (SMUX/4)	16 (14) Kanäle

Eine ältere MADI Spezifikation verwendete anstelle der 64 Kanäle nur 56 Kanäle. Dies hatte den Vorteil, dass eine höhere Abweichung der Sample-frequenz erlaubt war (Varispeed, ca. +/- 10%). Diese Kanalzahlen sind in Klammern angegeben. Somit konnte auch noch ein Signal mit 53kHz gewandelt werden (48kHz +10%). Heute verzichtet man jedoch eher auf diesen Vorteil und hat dafür die vollen 64 Kanäle zur Verfügung.

Bei SMUX/4 bietet die MADI Schnittstelle noch 16 Kanäle. Um mehr als 16 Kanäle im SMUX/4 Betrieb (z.B. bei 192kHz) betreiben zu können, müssen Sie mehrere MADI Leitungen zu einem entsprechenden Interface nutzen, da die Bandbreite von 16 Kanälen bei SMUX/4 bei einer MADI Verbindung erschöpft ist.

Die PULSE16 MX erkennt automatisch, ob 64 oder 56 Kanäle empfangen werden. Ob 64 oder 56 Kanäle gesendet werden sollen, kann im SETUP unter MADI short frame gewählt werden.

**Bitte beachten Sie, dass die MADI Option aus (a) dem MADI SFP Modul und (b) der MADI MX Softwarelizenz aus dem FERROFISH Webshop besteht. *Ein Kauf und Einstecken des SFP Moduls allein funktioniert nicht.***

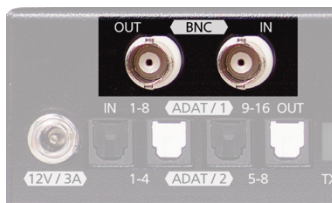
## PULSE16 Schnittstellen – BNC WORDCLOCK

---

Jedes digitale Audio-System benötigt zum Betrieb eine Wordclock. Diese kann das System entweder selbst erzeugen (Master/Leader Modus) oder sich nach einem extern zugeführten Takt richten (Slave/Follower Modus). In einem Verbund kann nur ein Gerät der Master sein, also die Wordclock erzeugen; alle anderen Geräte müssen sich auf diese Wordclock synchronisieren.

Die PULSE16 kann sowohl eine Wordclock erzeugen, als auch als Slave/Follower eine externe Wordclock entgegennehmen.

Dazu kann die im MADI oder ADAT Datenstrom enthaltene Wordclock verwendet werden, oder die Wordclock separat direkt an der BNC IN Buchse angelegt werden.



Ob die PULSE16 Master/Leader oder Slave/Follower sein soll und woher sie die Wordclock bezieht kann im CLOCK Bildschirm eingestellt werden.

Bitte achten Sie darauf, dass die Wordclock mit 75 Ohm terminiert sein muss (siehe SETTINGS), außer Sie verbinden alle Geräte mit T-Stücken. In diesem Falle schalten Sie die Terminierung aus und benutzen am Ende der Geräteketten am letzten T-Stück einen BNC 75 Ohm Abschlusswiderstand.

An der BNC OUT Buchse liegt immer das von der PULSE16 aufbereitete und verwendete Wordclock Signal an.

## PULSE16 Schnittstellen – MIDI

---



Über MIDI können Sie die PULSE16 fernsteuern.

Vorteile der MIDI Verbindung sind die galvanische Trennung, da der MIDI Eingang einen Optokoppler enthält. Sie können auch mehrere PULSE16 über MIDI hintereinanderschalten, um mehrere Geräte gleichzeitig zu steuern.

Eine weitere Anwendung ist das Einbetten / Extrahieren des MIDI Signals in den MADI Datenstrom (nur MX oder mit MADI Option). Die PULSE16 kann dabei ein im MADI vorhandenes MIDI Signal an der MIDI Buchse ausgeben, und ein ankommendes MIDI Signal in den MADI Strom einbinden. Der Empfang der MIDI Daten kann im SETUP Menü eingestellt werden.

## Remote Software

---

Über die Remote Software „RemoteFish“ können Sie alle Ihre PULSE16 Geräte von einem Computer aus fernsteuern und überwachen. Zur Steuerung stehen folgende Schnittstellen zur Verfügung:

### **MIDI Interface**

Verbinden Sie dazu die PULSE16 über ein MIDI Interface mit Ihrem Rechner. Das MIDI Interface muss in der Lage sein, systemexklusive Daten (SysEx) zu übertragen und zu empfangen.

### **MIDI over MADI (nur MX oder mit optionaler MADI Option)**

Sie können auch die MADI Verbindung der PULSE16 für MIDI nutzen. Dazu wird das MIDI Signal mit in den MADI Datenstrom eingebunden. Um dieses Feature nutzen zu können, benötigen Sie am anderen Ende der MADI Leitung ein MADI Gerät (z.B. MADI Karte), welches dieses Feature ebenfalls unterstützt. Bitte kontaktieren dazu den Hersteller Ihrer MADI Hardware für nähere Informationen oder lesen Sie das Handbuch.

Nach dem Start des Programms sucht die Software automatisch alle Geräte, die per MIDI an den PC angeschlossen sind, und zeigt diese in einer Liste an.

Bitte besuchen Sie unsere Webseite zum Download des Programms und für weitere Informationen: [www.FERROFISH.com](http://www.FERROFISH.com)

## Technische Spezifikationen

ADAT I/O:	4 + 4 optische Schnittstellen 16 Kanäle @32kHz, 44.1kHz, 48kHz 16 Kanäle @64kHz, 88.2kHz, 96kHz 8 Kanäle @128kHz, 176.4kHz, 192kHz (nur MX oder mit MADI Option) Latenz: 2 Samples
MADI I/O: (AES10) (Option)	SFP cage für MADI single-mode oder multi-mode Modul 64 Kanäle @32kHz, 44.1kHz, 48kHz 32 Kanäle @64kHz, 88.2kHz, 96kHz 16 Kanäle @128kHz, 176.4kHz, 192kHz MIDI-over-MADI Implementierung Latenz: 2 Samples
Wordclock:	2 x BNC: In / Out Schaltbare 75 Ohm Terminierung für den Eingang
MIDI I/O:	MIDI Standard 1.0 / 1996 2 x DIN Buchse 5-pol. In/Out für Fernsteuerungszwecke Wandlung von MIDI <-> MIDI over MADI möglich
A/D Konverter:	Analog / Digital Konverter mit 24 Bit Datenpfad
Ausgänge: (analog)	16 x Klinkenbuchse 6.3mm, weiblich Digitale Verstärkung +20dBu...-8dBu in 1dB Schritten Latenz: @48kHz: 12/fs, 0.25ms, @96kHz: 9/fs, 0.09ms, @192kHz: 5/fs, 0.03ms
D/A Konverter:	Digital / Analog Konverter mit 24 Bit Datenpfad
Eingänge: (analog)	16 x Klinkenbuchse 6.3mm, weiblich Digitale Verstärkung: +20dBu...-8dBu in 1dB Schritten Latenz: @48kHz: 7.8/fs, 0.16ms, @96kHz: 5.4/fs, 0.06ms, @192kHz: 6.6/fs, 0.03ms
Op-Amps:	RC4580
Anzeige:	2 x Color-TFT Bildschirm



---

Kopfhörer: 1 x 6.3mm Klinkenbuchse, stereo.  
Frei wählbare Mono- oder Stereoquelle  
Digitale Einstellung der Lautstärke

PLL: Digital gesteuerte PLL mit aktiver Jitter Reduktion  
Ausgangsjitter: 50ps ... 100ps typ.

Int. Clock: Temperaturkompensierter Oszillator hoher Genauigkeit  
Initiale Genauigkeit: +/-1.5ppm  
Verlauf während Temperaturbereich: +/-2.5ppm  
Alterung: +/-1.0ppm

Spannungs-  
versorgung: Eingangsbuchse für Hohlstecker mit Überwurfverschraubung

Sicherung: Polyfuse, intern, selbstrückstellend

Netzteil: Netzteil (12V, 3A), im Lieferumfang enthalten.

Strom-  
verbrauch: 15VA im Betrieb, 0,1VA im Standby (Efficiency Level VI)

Abmessungen: Höhe: 1HE, Tiefe: 19cm (7.5") (inklusive Anschlussbuchsen)

Gewicht: 2 kg (4.4lbs)

Temp. Bereich: +5° bis +45° Celsius

Luft-  
feuchtigkeit: < 75%, nicht kondensierend

## **CE Konformität**

---

### **EMV**

Dieses Gerät wurde von einem Prüflabor getestet und erfüllt die Normen zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV Richtlinie 2014/30/EU) sowie die Niederspannung Richtlinie 2014/35/EU.

### **RoHs II**

Jede PULSE16 Gerät wurde bleifrei gelötet und erfüllt die Anforderungen der EU-Richtlinie 2011/65/EU und die darin definierten Grenzwerte für gefährliche Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten. Eine technische Dokumentation und die zum Produkt gehörende Betriebsanleitung liegen beim Hersteller vor. Bei einer unautorisierten Veränderung dieses Produktes erlischt die Gültigkeit dieser CE Erklärung!

### **FCC Erklärung**

Dieses Gerät entspricht Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Der Betrieb unterliegt den folgenden zwei Bedingungen: (1) Das Gerät darf keine Interferenzen verursachen, und (2) Das Gerät muss unanfällig gegenüber beliebigen empfangenen Störungen sein, einschließlich solcher, die einen unerwünschten Betrieb verursachen.

### **Hinweis:**

Das vorliegende Gerät erfüllt die Grenzwertbestimmungen für digitale Geräte der Klasse B nach Teil 15 der FCC-Regeln zur Funkentstörung. Ziel dieser Bestimmungen ist es, beim Betrieb des Gerätes innerhalb einer Wohnumgebung einen angemessenen Schutz gegen störende Interferenzen zu gewährleisten. Dieses Gerät erzeugt und nutzt Hochfrequenzenergie und kann diese auch ausstrahlen. Wird es nicht gemäß den hier gegebenen Anweisungen angeschlossen und genutzt, kann das Gerät Funkübertragungen erheblich stören. Es ist jedoch trotz Befolgen der Anweisungen möglich, dass bei bestimmten Geräten

Störungen auftreten. Sollten durch das Gerät Störungen beim Radio- bzw. Fernsehempfang auftreten, was z.B. durch Ein- und Ausschaltung des Geräts geprüft werden kann, versuchen Sie, diese durch folgende Maßnahmen zu beheben:

- Richten Sie die Empfangsantenne neu aus.
- Erhöhen Sie den Abstand zwischen Gerät und Empfänger.
- Schließen Sie das Gerät an eine Netzquelle auf einem anderen Kreislauf an, als dem, an den der Empfänger angeschlossen ist.
- Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler oder einen erfahrenen Radio- und Fernsehtechniker für Hilfe.

Die Verwendung eines isolierten Kabels ist zum Einhalten der Grenzwerte der Klasse B im Unterteil B von Teil 15 der FCC-Bestimmungen erforderlich. Nehmen Sie keine Änderungen oder Modifikationen am Gerät vor, es sei denn, dies wird in der Bedienungsanleitung vorgeschlagen.

## Altgeräteentsorgung

---



Elektrische und elektronische Geräte dürfen nach der europäischen WEEE Richtlinie 2012/19/EU nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Der Verbraucher ist gesetzlich verpflichtet diese Geräte am Ende der Lebensdauer an den öffentlichen Sammelstellen oder an die Verkaufsstelle kostenlos zurückzugeben. Einzelheiten dazu regelt das jeweilige Landesrecht.

Das o.a. Symbol auf dem Produkt, der Verpackung oder im Benutzerhandbuch weist auf diese Bestimmung hin. Sollte eine Rückgabe zum Recycling nicht möglich sein, kann das Gerät **ausreichend frankiert** an den Hersteller zurückgesendet werden:

FERROFISH GmbH, Brüderstrasse 10, 53545 Linz am Rhein, Deutschland.

## Wartung

---

Es befinden sich keine zu wartenden Bauteile in diesem Gerät.

## Service

---

Reparaturen und Modifikationen dürfen nur durch eine von der FERROFISH GmbH autorisierte Servicewerkstatt oder durch den Hersteller selbst erfolgen. Eine Liste zertifizierter Servicepartner erhalten Sie auf Anfrage unter: [info@FERROFISH.com](mailto:info@FERROFISH.com)  
Es gelten die Servicebedingungen der FERROFISH GmbH.

## Herstellergewährleistung

---

Jede PULSE16 wird von uns einzeln geprüft und einer vollständigen Funktionskontrolle unterzogen. Die FERROFISH GmbH gewährt eine Herstellergewährleistung von zwei (2) Jahren. Als Nachweis dient der Kaufbeleg / Quittung.

Bitte wenden Sie sich im Falle eines Defektes an Ihren Händler. Schäden, die durch unsachgemäßen Einbau oder unsachgemäße Behandlung entstanden sind, unterliegen nicht der Gewährleistung und sind bei Beseitigung kostenpflichtig. Schadenersatzansprüche jeglicher Art, insbesondere von Folgeschäden, sind ausgeschlossen. Eine Haftung über den Warenwert der PULSE16 hinaus ist ausgeschlossen. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der FERROFISH GmbH.

### Stand der Technik

Das Produkt und diese Dokumentation werden stets dem aktuellen Stand der Technik angepasst. Änderungen in Schaltung und Konstruktion sind daher ohne Vorankündigung vorzubehalten. Die technischen Daten sowie das Erscheinungsbild können daher gegebenenfalls abweichen.

### Haftungsausschluss

Diese Dokumentation beschreibt den aktuellen Stand der Produktentwicklung. FERROFISH GmbH übernimmt keinerlei Gewähr, weder ausdrücklich noch implizit, für die Richtigkeit des Inhalts der vorliegenden Dokumentation. In keinem Fall haftet die FERROFISH GmbH für jegliche Form von Datenverlust oder Datenfehlern im Rahmen

der Nutzung des Produktes oder vorliegender Dokumentation. Insbesondere schließt die FERROFISH GmbH jegliche Haftung für Folgeschäden aus, welche sich aus der Nutzung des Produktes oder der Verwendung der vorliegenden Dokumentation ergeben.

Produkt und Dokumentation unterliegen den AGB der FERROFISH GmbH zum jeweils aktuellen Stand.

### **Warenzeichen**

Die in dieser Dokumentation genannten Marken und Warenzeichen sind, wenn auch nicht explizit genannt, Eigentum ihrer jeweiligen Rechteinhaber. Dies gilt auch dann, wenn im Text der entsprechende Hinweis nicht explizit angebracht ist. FERROFISH ist eine eingetragene Marke der FERROFISH GmbH.

### **Urheberrechte**

Diese Dokumentation unterliegt dem Urheberrecht. Ein Nachdruck oder eine sonstige Vervielfältigung ist nur nach Genehmigung durch die FERROFISH GmbH gestattet.







**FERROFISH**  
advanced audio applications

[www.FERROFISH.com](http://www.FERROFISH.com)

[info@FERROFISH.com](mailto:info@FERROFISH.com)

Alle Rechte vorbehalten. © 2023 FERROFISH GmbH, Version 2.0e

Autoren: Jan Gerhard und Jürgen Kindermann