



P ONE

1-Kanal High-Res Verstärker mit 1 Ohm Stabilität
1-channel High-Res amplifier with 1 Ohm stability

Herzlichen Glückwunsch!

Sehr geehrter Kunde,

Wir gratulieren Ihnen zum Kauf dieses hochwertigen HELIX Verstärkers.

Audiotec Fischer setzt mit der HELIX P ONE neue Maßstäbe im Bereich der Verstärkertechnik. Dabei profitieren Sie als Kunde direkt von unserer mehr als 30-jährigen Erfahrung in der Forschung und Entwicklung von Audiokomponenten.

Dieser Verstärker wurde von uns nach neuesten technischen Erkenntnissen entwickelt und zeichnet sich durch hervorragende Verarbeitung und eine überzeugende Anwendung ausgereifter Technologien aus.

Viel Freude an diesem Produkt wünscht Ihnen das Team von

AUDIOTECH FISCHER

Allgemeine Hinweise

Allgemeines zum Einbau von HELIX-Komponenten

Um alle Möglichkeiten des Produktes optimal ausschöpfen zu können, lesen Sie bitte sorgfältig die nachfolgenden Installationshinweise. Wir garantieren, dass jedes Gerät vor Versand auf seinen einwandfreien Zustand überprüft wurde.

Vor Beginn der Installation unterbrechen Sie den Minusanschluss der Autobatterie.

Wir empfehlen Ihnen, die Installation von einem Einbauspezialisten vornehmen zu lassen, da der Nachweis eines fachgerechten Einbaus und Anschlusses des Gerätes Voraussetzung für die Garantieleistungen sind.

Installieren Sie Ihren Verstärker an einer trockenen Stelle im Auto und vergewissern Sie sich, dass der Verstärker am Montageort genügend Kühlung erhält. Montieren Sie das Gerät nicht in zu kleine, abgeschlossene Gehäuse ohne Luftzirkulation oder in der Nähe von wärmeabstrahlenden Teilen oder elektronischen Steuerungen des Fahrzeuges. Im Sinne der Unfallsicherheit muss der Verstärker professionell befestigt werden. Dieses geschieht über Schrauben, die in eine Montagefläche eingeschraubt werden, die wiederum genügend Halt bieten muss.

Bevor Sie die Schrauben im Montagefeld befestigen, vergewissern Sie sich, dass keine elektrischen Kabel und Komponenten, hydraulische Bremsleitungen, der Benzintank etc. dahinter verborgen

sind. Diese könnten sonst beschädigt werden. Achten Sie bitte darauf, dass sich solche Teile auch in der doppelten Wandverkleidung verbergen können.

Allgemeines zum Anschluss des P ONE Verstärkers

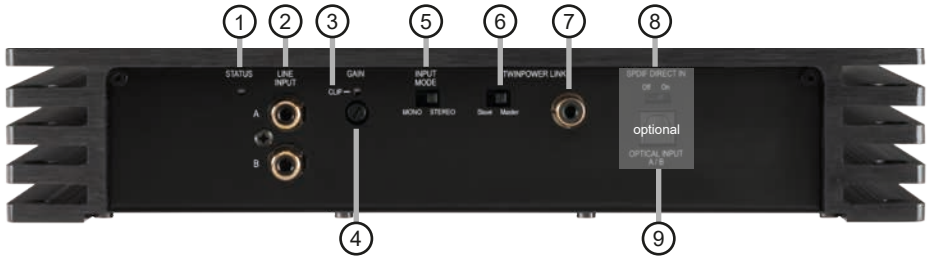
Der Verstärker darf nur in Kraftfahrzeuge eingebaut werden, die den 12 V-Minuspol an Masse haben. Bei anderen Systemen können der HELIX Verstärker und die elektrische Anlage des Kfz beschädigt werden. Die Plusleitung für die gesamte Anlage sollte in einem Abstand von max. 30 cm von der Batterie mit einer Hauptsicherung abgesichert werden. Der Wert der Sicherung errechnet sich aus der maximalen Stromaufnahme der Car-Hifi Anlage.

Verwenden Sie zum Anschluss des Verstärkers an die Stromversorgung des Fahrzeugs ausschließlich geeignete Kabel mit ausreichendem Kabelquerschnitt. Die Sicherungen im Verstärker dürfen nur mit den gleichen Werten (4 x 30 A) ersetzt werden, um eine Beschädigung des Gerätes zu verhindern. Höhere Werte können zu gefährlichen Folgeschäden führen!

Die Kabelverbindungen müssen so verlegt sein, dass keine Klemm-, Quetsch- oder Bruchgefahr besteht. Bei scharfen Kanten (Blechdurchführungen) müssen alle Kabel gegen Durchscheuern gepolstert sein. Ferner darf das Versorgungskabel niemals mit Zuleitungen zu Vorrichtungen des Kfz (Lüftermotoren, Brandkontrollmodulen, Benzinleitungen etc.) verlegt werden.

Anschluss- und Bedienelemente

P ONE Seitenansicht mit optional erhältlichem HELIX Digital Input Modul HDM 1



- 1 Status LED**
Die *Status LED* zeigt den Betriebszustand des Verstärkers an.
- 2 Line Input**
Cinch-Eingänge zum Anschluss eines Vorverstärkersignals.
- 3 Clipping LED**
Diese LED leuchtet rot, wenn einer der Eingänge übersteuert wird.
- 4 Gain**
Regler zum Einstellen der Eingangsempfindlichkeit des *Line Inputs* und des optionalen optischen Eingangs.
- 5 Input Mode**
Schalter zur Anpassung des Verstärkers an die Anzahl der belegten Eingänge.
- 6 TwinPower Link-Schalter**
Schalter, um zwei P ONE Verstärker im Brückenbetrieb zu betreiben.
- 7 TwinPower Signal-Link**
Signalein- und Ausgang für den Brückenbetrieb im TwinPower Link-Modus.
- 8 SPDIF Direct In-Schalter (optional)**
Zur direkten Weiterleitung des Digitalsignals vom integrierten DA-Wandler zum internen Leistungsverstärker.
- 9 Optical Input (optional)**
Optischer Digitaleingang im SPDIF-Format für digitale Stereosignale.



- 10 Output Channel**
Lautsprecherausgang für den Anschluss von Lautsprechern.
- 11 GND**
Anschluss des Massekabels (Minuspol der Batterie oder Fahrzeugchassis).
- 12 REM**
Anschluss für die Remoteleitung
- 13 +12 V**
Anschluss für das Versorgungsspannungskabel +12 V der Batterie.

① Status LED

Die *Status LED* zeigt den Betriebszustand des Verstärkers an.

Grün: Verstärker eingeschaltet und betriebsbereit.

Gelb / grün blinkend: Überhitzungsschutz aktiv. Der Überhitzungsschutz begrenzt die Ausgangsleistung dynamisch und ermöglicht es, in Abhängigkeit von der Temperatur immer die maximale Ausgangsleistung zu erzielen.

Gelb: Überhitzung des Verstärkers. Die interne Temperaturüberwachung schaltet das Gerät ab, bis ein sicherer Betrieb wieder gewährleistet werden kann.

Gelb blinkend: Sicherungen im Inneren des Geräts zerstört. Prüfen Sie die Sicherungen und tauschen diese gegebenenfalls aus. Die Sicherungen im Verstärker dürfen nur mit den gleichen Werten (4 x 30 Ampere) ersetzt werden, um eine Beschädigung des Gerätes zu verhindern. Höhere Werte können zu gefährlichen Folgeschäden führen!

Rot: Es besteht eine Fehlfunktion des Verstärkers. Diese Fehlfunktion kann unterschiedliche Ursachen haben, da die P ONE mit verschiedenen elektronischen Schutzschaltungen ausgestattet ist. Diese schalten den Verstärker bei Über- und Unterspannung, Kurzschluss am Lautsprecherausgang und Fehlanschluss ab. Prüfen Sie in diesem Fall alle Anschlüsse auf Fehler, wie z.B. Kurzschlüsse, fehlerhafte Verbindungen oder Falscheinstellungen. Sollte sich der Verstärker nach Beseitigung der Fehlerquelle nicht wieder einschalten lassen, liegt ein Defekt vor.

② Line Input

2-Kanal Vorverstärkereingang zum Anschluss von Signalquellen, wie z.B. Radios, die mit dem / den Vorverstärkerausgang / -ausgängen bzw. Line Outputs der Signalquelle verbunden werden können.

③ Clipping LED

Diese LED leuchtet rot, wenn die Eingangsstufe übersteuert wird. Sofern diese LED aufleuchtet, muss die Eingangsempfindlichkeit über den Regler 4 (*Gain*) abgesenkt werden, bis die LED erlischt.

④ Gain

Mit Hilfe dieses Reglers kann die Eingangsempfindlichkeit an die Ausgangsspannung des angeschlossenen Radios angepasst werden. Dieser Regler ist

kein Lautstärkereglер, sondern dient nur der Anpassung. Der Regelbereich liegt zwischen 0,5 - 8 Volt. Die Einstellung des Reglers beeinflusst ebenfalls den Digitaleingang des optional erhältlichen HDM Moduls, wenn nicht dessen SPDIF Direct In-Schalter auf „On“ steht.

⑤ Input Mode-Schalter

Dieser Schalter dient zur Anpassung des Verstärkers an die Anzahl der belegten Eingänge.

Stereo: Wählen Sie diese Schalterstellung, wenn beide Eingangskanäle (A und B) belegt sind. Aus dem Stereosignal wird dann ein optimiertes Summensignal gebildet.

Mono: Im Mono-Betrieb muss nur der Eingangskanal A belegt werden, beispielsweise wenn nur ein Monosignal für Subwooferanwendungen zur Verfügung steht.

⑥ TwinPower Link-Schalter

Die P ONE lässt sich über den TwinPower Link mit einer zweiten P ONE verschalten, um die Ausgangsleistung, je nach Lautsprecherkonfiguration, mehr als zu verdoppeln.

Um zwei Verstärker im TwinPower Link-Betrieb zu betreiben, werden diese über die In / Out Buchse (siehe Punkt 7; *Mono Cinch In- / Output*) mit einem Cinchkabel verbunden.

Achtung: Bitte immer darauf achten, dass ein Verstärker auf Master und der andere auf Slave geschaltet ist. In diesem Modus liegt die Minimalimpedanz bei 2 Ohm.

Hinweis: Wird der Verstärker einzeln betrieben, muss die Schalterstellung „Master“ gewählt werden. Konfigurationsbeispiele finden Sie auf Seite 10.

⑦ TwinPower Signal-Link

Dieser Anschluss dient als Signalein- oder -ausgang zum Anschluss eines weiteren P ONE Verstärkers im TwinPower Link-Betrieb (siehe Punkt 6; *TwinPower Link-Schalter*).

⑧ SPDIF Direct In-Schalter (optional)

Mit Hilfe des *SPDIF Direct In-Schalters* können die Eingangsstufen der P ONE umgangen und das am optischen Eingang (*Optical Input*) anliegende Digitalsignal vom integrierten DA-Wandler direkt und verlustfrei zum internen Leistungsverstärker weitergeleitet werden.

Um die direkte Signalweiterleitung zu aktivieren, muss die Schalterposition des *SPDIF Direct In-Schalters* auf „On“ geändert werden.

Hinweis: Die SPDIF Direct In-Funktion gehört nicht zur Serienausstattung der P ONE und ist ausschließlich in dem optional erhältlichen HELIX Digital Input Modul HDM 1 enthalten.

Hinweis: Der Schalter beeinflusst ausschließlich die Signalführung des optischen Eingangs.

Hinweis: Steht der Schalter auf „On“, sind die Vorverstärker-Signaleingänge sowie der *Gain-Regler* (4) ohne Funktion!

⑨ Optical Input (optional)

Optischer Eingang im SPDIF-Format zum Anschluss von Signalquellen mit digitalem Ausgang. Die „Sampling Rate“ dieses Eingangs muss zwischen 28 - 96 kHz liegen.

Hinweis: Der Digitaleingang ist nicht Bestandteil der Serienausstattung. Dieser kann ausschließlich durch das optional erhältliche HELIX Digital Input Modul HDM 1 nachgerüstet werden.

Wichtig: Das digitale Audiosignal einer Quelle ist üblicherweise nicht lautstärkegeregelt. Das bedeutet, dass an den Ausgängen der P ONE der volle Pegel anliegt.

Dies kann im Extremfall die angeschlossenen Lautsprecher zerstören. Wir raten deshalb dringend dazu, nur lautstärkegeregelt Signalquellen anzuschließen!

Hinweis: Es können ausschließlich Stereosignale und keine MP3- oder Dolby-codierten Daten verarbeitet werden!

Hinweis: Eine gleichzeitige Verwendung des optischen Eingangs zusammen mit den Vorverstärkereingängen ist möglich, sofern nicht die SPDIF Direct In-Funktion aktiviert ist.

⑩ Output Channel

Dieser Anschluss dient als Lautsprecherausgang. Die minimale Lastimpedanz darf 1 Ohm nicht unterschreiten.

⑪ GND

Das Massekabel sollte am zentralen Massepunkt (dieser befindet sich dort wo der Minuspol der Batterie zum Metallchassis des Kfz geerdet ist) oder an einer blanken, von Lackresten befreiten Stelle des Kfz-Chassis angeschlossen werden. Der empfohlene Querschnitt beträgt mindestens 16 mm².

⑫ REM

Die Remoteleitung wird mit dem Remote-Ausgang / Antennenanschluss des Steuergerätes (Radio) verbunden. Dieser ist nur aktiviert, wenn das Steuergerät eingeschaltet ist. Somit wird der Verstärker mit dem Steuergerät ein- und ausgeschaltet. Sofern sich ein zusätzlicher digitaler Signalprozessor (DSP) im Signalweg zwischen Radio und Verstärker befindet, muss der Remote-Ausgang des DSP zum Einschalten der P ONE verwendet werden.

⑬ +12 V

Das +12 V Versorgungskabel ist am Pluspol der Batterie anzuschließen. Der empfohlene Querschnitt beträgt mindestens 16 mm².

Einbau und Installation

Die HELIX P ONE wird wie nachfolgend beschrieben an das Autoradio angeschlossen.

Achtung: Für die Durchführung der nachfolgenden Schritte werden Spezialwerkzeuge und Fachwissen benötigt. Um Anschlussfehler und Beschädigungen zu vermeiden, fragen Sie im Zweifelsfall Ihren Einbauspezialisten und beachten Sie zwingend die allgemeinen Anschluss- und Einbauhinweise (siehe Seite 2).

1. Anschluss der Vorverstärkereingänge

Diese Eingänge (*Line Input*) können mit entsprechenden Kabeln (RCA / Cinch-Kabel) an die Vorverstärker- / Lowlevel- / Cinch-Ausgänge des Radios angeschlossen werden. Dabei müssen nicht zwingend beide Eingänge belegt werden. Wird nur ein Kanal belegt, ist Kanal A zu verwenden und der *Input Mode-Schalter* auf „MONO“ zu stellen. Bei Belegung beider Kanäle wählen Sie bitte die Schalterstellung „STEREO“ (siehe Seite 4, Punkt 5; *Input Mode-Schalter*).

2. Anschluss einer digitalen Signalquelle

Sofern Sie das HELIX Digital Input Modul HDM 1 installiert haben und über eine Signalquelle mit optischem Digitalausgang verfügen, kann diese an den Verstärker angeschlossen werden.

Wichtig: Das digitale Audiosignal einer Quelle ist üblicherweise nicht lautstärkegeregelt. Das bedeutet, dass an sämtlichen Ausgängen der P ONE der volle Pegel anliegt. Dies kann im Extremfall die angeschlossenen Lautsprecher zerstören. Wir raten deshalb dringend dazu, nur lautstärkegeregelte Signalquellen anzuschließen!

Hinweis: Die P ONE kann nur unkomprimierte, digitale Stereo PCM-Signale mit einer Abtastrate zwischen 28 kHz und 96 kHz verarbeiten. Es können keine MP3- oder Dolby-codierten Daten verarbeitet werden.

3. Konfiguration des optischen Signaleingangs

Sofern Sie das HELIX Digital Input Modul HDM 1 installiert haben und eine digitale Signalquelle anschließen, haben Sie die Mög-

lichkeit das Digitalsignal vom integrierten DA-Wandler direkt und verlustfrei auf den internen Leistungsverstärker zu routen. Um das direkte Routing zu aktivieren, muss die Schalterposition des *SPDIF Direct In-Schalters* auf „On“ (Seite 4, Punkt 8) geändert werden.

Hinweis: Der Schalter beeinflusst ausschließlich die Signalführung des optischen Eingangs.

4. Einstellung der Eingangsempfindlichkeit

Um die Eingangsempfindlichkeit zu verändern, verwenden Sie den *Gain-Regler* (siehe Seite 4, Punkt 4).

Achtung: Es ist zwingend notwendig die Eingangsempfindlichkeit der P ONE an die Signalquelle anzupassen, um Schäden am Verstärker zu vermeiden.

5. Anschluss der Stromversorgung

Vor dem Anschluss des +12 V Versorgungskabels an das Bordnetz muss die Autobatterie abgeklemmt werden.

Das +12 V Stromkabel ist am Pluspol der Batterie anzuschließen. Die Plusleitung sollte in einem Abstand von max. 30 cm von der Batterie mit einer Hauptsicherung abgesichert werden. Der Wert der Sicherung errechnet sich aus der maximalen Stromaufnahme der gesamten Car-Hifi Anlage (P ONE = max. 120 A RMS bei 12 V Bordnetz).

Verwenden Sie bei kurzen Leitungen (< 1 m) einen Querschnitt von mindestens 16 mm². Bei längeren Leitungen empfehlen wir einen Querschnitt von 25 mm² bis 35 mm².

Das Massekabel (gleicher Querschnitt wie das +12 V Kabel) muss an einem blanken, von Lackresten befreiten Massepunkt des Kfz-Chassis oder direkt an dem Minuspol der Autobatterie angeschlossen werden.

6. Einstellung der Filter im vorgeschalteten Signalprozessor

Sofern die P ONE durch einen digitalen Signalprozessor (DSP) angesteuert wird, empfehlen wir für optimale klangliche Resultate ein Subsonic- (Hochpass-) Filter mit einer Grenzfrequenz von 20 Hz und einer Flankensteilheit von 24dB/Oktave (Butterworth-Charakteristik) im Signalpfad vorzusehen.

7. Anschluss des Remote-Eingangs

Der Remote-Eingang (*REM*) muss mit dem Remote-Ausgang / Antennenanschluss des Steuergerätes (Radio) verbunden werden. Dieser ist nur aktiviert, wenn das Steuergerät eingeschaltet ist. Somit wird der Verstärker mit dem Steuergerät ein- und ausgeschaltet. Es wird dringend davon abgeraten, den Remote-Eingang des Verstärkers über das Zündungsplus des Fahrzeugs zu steuern, um Störgeräusche beim Ein- und Ausschalten zu vermeiden. Sofern sich ein zusätzlicher digitaler Signalprozessor (DSP) im Signalweg zwischen Radio und Verstärker befindet, muss der Remote-Ausgang des DSP zum Einschalten der P ONE verwendet werden.

8. Anschluss der Lautsprecherausgänge

Die Lautsprecherausgänge können direkt mit den Lautsprecherleitungen verbunden werden. Verbinden Sie niemals die Lautsprecherleitungen mit der Kfz-Masse (Fahrzeugkarosserie). Dies kann Ihren Verstärker zerstören.

Sofern Sie mehrere Lautsprecher verwenden, achten Sie darauf, dass diese die gleiche Impedanz haben.

Der Pluspol ist bei den meisten Lautsprechern gekennzeichnet. Die Gesamtimpedanz darf 1 Ohm (2 Ohm im TwinPower Link-Betrieb) nicht unterschreiten, da sonst die Schutzschaltung des Verstärkers aktiviert wird.

Beispiele für den Lautsprecheranschluss finden Sie auf Seite 8 ff.

Spezielle Features der HELIX P ONE

Start-Stopfähigkeit

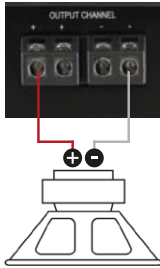
Das Netzteil im HELIX P ONE Verstärker stellt die interne Spannungsversorgung auch bei kurzfristigen Einbrüchen bis hinab zu 6 Volt sicher. Damit ist gewährleistet, dass die HELIX P ONE auch beim Motorstart voll funktionsfähig bleibt.

High-Resolution Audio

Die extrem hohe Audiobandbreite dieses Verstärkers ermöglicht eine verlustfreie Audiowiedergabe von High-Resolution Audiosignalen, um den bestmöglichen Klang in Studioqualität zu gewährleisten.

Konfigurationsbeispiele

Hinweis: Die Übernahmefrequenzen für den Hoch- bzw. Tiefpass müssen mit Hilfe eines vorge-schalteten DSPs oder DSP-Verstärkers eingestellt werden.



Mono-Subwooferanwendung

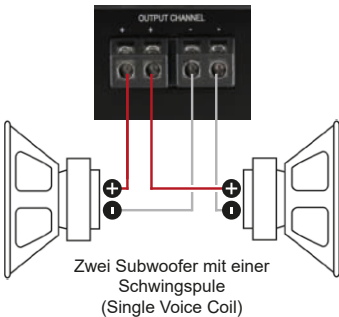
Subwoofer mit einer Schwingspule (Single Voice Coil)

RMS-Ausgangsleistung $\leq 1\%$ THD+N:

1 x 4 Ohm: 500 Watt

1 x 2 Ohm: 880 Watt

1 x 1 Ohm: 1.500 Watt



Parallelbetrieb

Zwei identische Subwoofer mit einer Schwingspule (Single Voice Coil) oder ein Subwoofer mit Doppelschwingspule (Dual Voice Coil) werden parallel geschaltet.

Hinweis: Die Parallelschaltung von zwei Schwingspulen führt zur Halbierung der Impedanz!

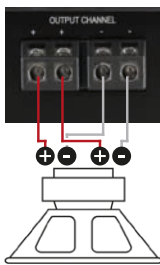
RMS-Ausgangsleistung $\leq 1\%$ THD+N:

Zwei Subwoofer mit 1 x 4 Ohm entsprechen einer Gesamtimpedanz von 2 Ohm: 880 Watt

Ein Subwoofer mit 2 x 4 Ohm entspricht ebenso einer Gesamtimpedanz von 2 Ohm: 880 Watt

Zwei Subwoofer mit 1 x 2 Ohm entsprechen einer Gesamtimpedanz von 1 Ohm: 1.500 Watt

Ein Subwoofer mit 2 x 2 Ohm entspricht ebenso einer Gesamtimpedanz von 1 Ohm: 1.500 Watt



Hinweis: Das Parallelschalten von 1 Ohm Schwingspulen führt zu Abschaltung des Verstärkers.

Reihenbetrieb

Zwei identische Subwoofer mit einer Schwingspule (Single Voice Coil) oder ein Subwoofer mit Doppelschwingspule (Dual Voice Coil) werden in Reihe geschaltet.

Hinweis: Die Reihenschaltung von zwei Schwingspulen führt zur Verdopplung der Impedanz!

RMS-Ausgangsleistung $\leq 1\%$ THD+N:

Zwei Subwoofer mit $1 \times 2 \text{ Ohm}$ entsprechen einer Gesamtimpedanz von 4 Ohm : 500 Watt

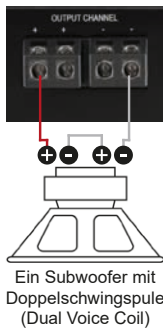
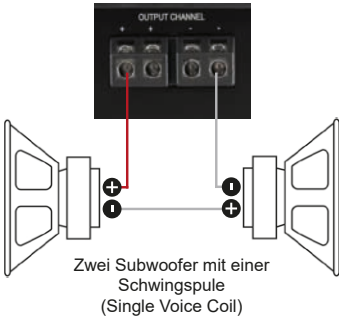
Ein Subwoofer mit $2 \times 2 \text{ Ohm}$ entspricht ebenso einer Gesamtimpedanz von 4 Ohm : 500 Watt

Zwei Subwoofer mit $1 \times 1 \text{ Ohm}$ entsprechen einer Gesamtimpedanz von 2 Ohm : 880 Watt

Ein Subwoofer mit $2 \times 1 \text{ Ohm}$ entspricht ebenso einer Gesamtimpedanz von 2 Ohm : 880 Watt

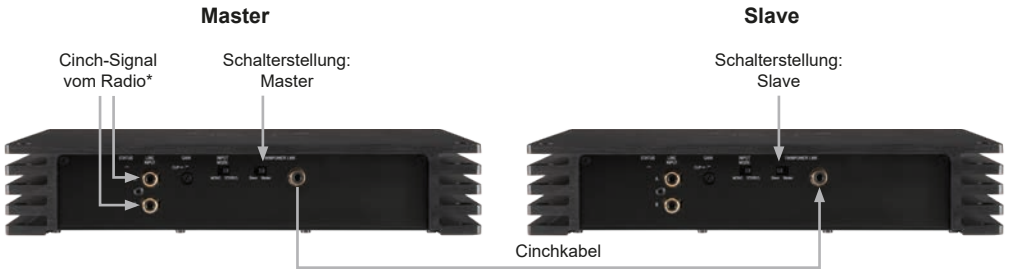
Hinweis: Die Reihenschaltung von 4 Ohm Subwoofern führt zu einer sehr geringen Ausgangsleistung des Verstärkers und ist daher nicht empfehlenswert!

Hinweis: Der Minuspol der ersten Schwingspule muss mit dem Pluspol der zweiten Schwingspule verbunden werden. Hierzu sollte derselbe Kabelquerschnitt gewählt werden, welcher auch für den Anschluss des Subwoofers genutzt wird.



Konfigurationsbeispiele für den TwinPower-Betrieb

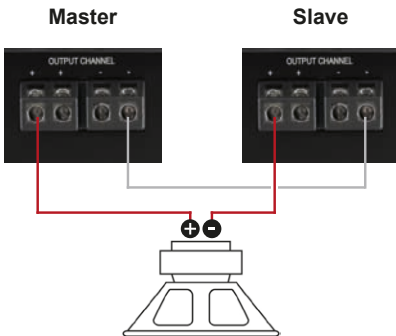
Verstärkeranschluss TwinPower Link-Betrieb



Wichtig: Die Filtereinstellungen für den Hoch- bzw. Tiefpass müssen mit Hilfe eines vorgeschalteten DSP oder DSP-Verstärker eingestellt werden. Die GAIN-Regelung wird vom Master-Verstärker übernommen.

* Es ist ausreichend nur einen Eingangskanal zu belegen (siehe Seite 6, Punkt 1).

Lautsprecheranschluss im TwinPower Link-Betrieb



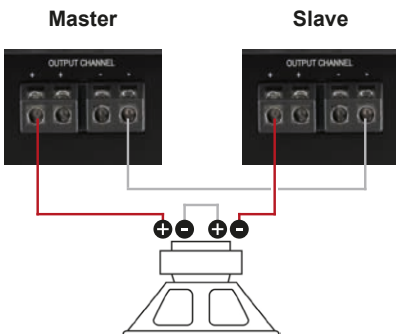
Ein Subwoofer mit einer Schwingspule
(Single Voice Coil)

RMS-Ausgangsleistung $\leq 1\%$ THD+N:

1 x 4 Ohm: 1.760 Watt

1 x 2 Ohm: 3.000 Watt

Hinweis: Die negativen Lautsprecherausgänge des Verstärkers müssen in dieser Konfiguration miteinander verbunden werden. Hierzu sollte derselbe Kabelquerschnitt gewählt werden, welcher auch für den Anschluss des Subwoofers genutzt wird.



Ein Subwoofer mit Doppelschwingspule im Reihenbetrieb (Dual Voice Coil)

RMS-Ausgangsleistung $\leq 1\%$ THD+N:

2 x 4 Ohm: 1.000 Watt

2 x 2 Ohm: 1.760 Watt

2 x 1 Ohm: 3.000 Watt

Hinweis: Die negativen Lautsprecherausgänge des Verstärkers müssen in dieser Konfiguration miteinander verbunden werden. Zudem muss der Minuspol der ersten Schwingspule mit dem Pluspol der zweiten Schwingspule verbunden werden. Hierzu sollte derselbe Kabelquerschnitt gewählt werden, welcher auch für den Anschluss des Subwoofers genutzt wird.

Einbau des HELIX Digital Input Moduls HDM 1

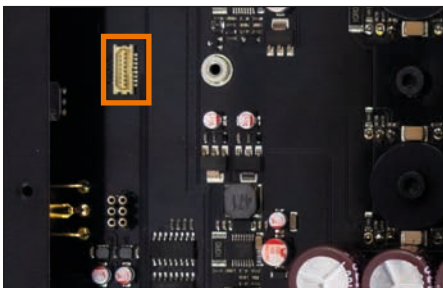
Der HELIX P ONE Verstärker kann durch die Montage des HELIX Digital Input Moduls HDM 1 um einen optischen Stereo-Digitaleingang im SPDIF-Format inkl. SPDIF Direct In-Schalter erweitert werden.

Zur Montage des HDM 1 muss das Seitenblech der P ONE demontiert und gegen das dem Modul beiliegende Seitenblech ausgetauscht werden.

Achtung: Installieren Sie ausschließlich das für den P ONE Verstärker vorgesehene HDM 1 Modul an der dafür vorgesehenen Position. Die Benutzung eines nicht für das Gerät spezifizierten Moduls oder eine Installation an einer nicht dafür vorgesehenen Position im Gerät kann zu Schäden am Modul, dem Verstärker, des Radios oder anderen angeschlossenen Geräten führen.

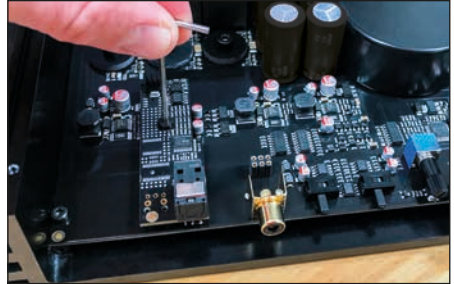
Im folgenden Abschnitt nun die wichtigsten Schritte zum Einbau und der ersten Inbetriebnahme des HDM 1 Moduls:

1. Trennen Sie zunächst die Spannungsversorgungsleitungen (+12 V / GND / REM) sowie die Cinchkabel vom Verstärker.
2. Entfernen Sie das Bodenblech des Verstärkers durch Lösen der 10 Inbusschrauben.
3. Danach demontieren Sie das Seitenblech der Geräteseite mit den Line Inputs durch Lösen der zwei Inbusschrauben und der Kreuzschlitzschraube.
4. Bereiten Sie das Modul für den Einbau in das Gerät vor. Informationen dazu entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des HDM 1 Moduls.
5. Stecken Sie das HDM 1 in den im Gerät vorgesehenen Sockel (siehe Markierung im nachfolgenden Bild). Achten Sie dabei auf den richtigen Sitz des Moduls.



6. Stecken Sie die mitgelieferte Inbusschraube in die vorgesehene Befestigungsöffnung des HDM 1 Moduls und fixieren Sie diese sorgfältig.

Achtung: Ziehen Sie die Schraube nicht zu fest an, da dies das Modul beschädigen kann!



7. Befestigen Sie das neue, dem HDM 1 beiliegende Seitenblech mit den Inbusschrauben und der Kreuzschlitzschraube. Im Anschluss montieren Sie wieder das Bodenblech.
8. Schließen Sie alle Verbindungen wieder an das Gerät an.
9. Schalten Sie den Verstärker ein. Das installierte HDM 1 Modul wird automatisch vom Gerät erkannt. Weitere Informationen über das Modul sowie der SPDIF Direct In-Funktion finden Sie in der Bedienungsanleitung des HDM 1.

Technische Daten

| | | |
|--------------------------------------|--|--|
| RMS-Ausgangsleistung \leq 1% THD+N | Normalbetrieb (Ein Verstärker) | <i>TwinPower Link</i> (Zwei Verstärker) |
| - @ 4 Ohm | 1 x 500 Watt | 1 x 1.760 Watt |
| - @ 2 Ohm | 1 x 880 Watt | 1 x 3.000 Watt |
| - @ 1 Ohm | 1 x 1.500 Watt | – |
| Max. Leistung pro Kanal* | Bis zu 1.800 Watt RMS @ 1 Ohm | |
| Verstärkertechnologie..... | Class D | |
| Eingänge | 2 x Cinch | |
| | 1 x Remote In | |
| | 1 x TwinPower Link | |
| | Optional via HDM 1 Modul: | |
| | 1 x Optisch SPDIF (28 - 96 kHz) | |
| Eingangsempfindlichkeit..... | Cinch 0,5 - 8 Volt | |
| Eingangsimpedanz Cinch..... | 6 kOhm | |
| Ausgänge | 1 x Lautsprecherausgang | |
| Frequenzbereich..... | 10 Hz - 40.000 Hz | |
| Signal- / Rauschabstand | 112 dB (A-bewertet) | |
| Klirrfaktor (THD) | < 0,01 % | |
| Dämpfungsfaktor | > 500 | |
| Betriebsspannung..... | 10,5 - 16 Volt (max. 5 Sek. bis hinab zu 6 Volt) | |
| Leerlaufstromaufnahme..... | 1.250 mA | |
| Sicherung | 4 x 30 A LP-Mini-Stecksicherung | |
| Zusätzliche Features | Eingangsmodus-Schalter, TwinPower Link, HDM Slot, Start-Stopfähigkeit | |
| Abmessungen (H x B x T) | 50 x 260 x 190 mm | |

* In typischen Anwendungen als Subwoofer-Verstärker

Garantiehinweis

Die Garantieleistung entspricht der gesetzlichen Regelung. Von der Garantieleistung ausgeschlossen sind Defekte und Schäden, die durch Überlastung oder unsachgemäße Behandlung entstanden sind. Eine Rücksendung kann nur nach vorheriger Absprache in der Originalverpackung, einer detaillierten Fehlerbeschreibung und einem gültigen Kaufbeleg erfolgen.

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten!
Für Schäden am Fahrzeug oder Gerätedefekte, hervorgerufen durch Bedienungsfehler des Gerätes, können wir keine Haftung übernehmen. Dieses Produkt ist mit einer CE-Kennzeichnung versehen. Damit ist das Gerät für den Betrieb in Fahrzeugen innerhalb der Europäischen Union (EU) zertifiziert.

Congratulations!

Dear Customer,

Congratulations on your purchase of this innovative and high-quality HELIX product.

The HELIX P ONE highlights best quality, excellent manufacturing and state-of-the-art technology. Thanks to more than 30 years of experience in research and development of audio products this amplifier generation sets new standards.

We wish you many hours of enjoyment with your new HELIX amplifier.

Yours,
AUDIOTEC FISCHER Team

General instructions

General installation instructions for HELIX components

To prevent damage to the unit and possible injury, read this manual carefully and follow all installation instructions. This product has been checked for proper function prior to shipping and is guaranteed against manufacturing defects.

Before starting your installation, disconnect the battery's negative terminal to prevent damage to the unit, fire and / or risk of injury. For a proper performance and to ensure full warranty coverage, we strongly recommend to get this product installed by an authorized HELIX dealer.

Install your P ONE in a dry location with sufficient air circulation for proper cooling of the equipment. The amplifier should be secured to a solid mounting surface using proper mounting hardware. Before mounting, carefully examine the area around and behind the proposed installation location to ensure that there are no electrical cables or components, hydraulic brake lines or any part of the fuel tank located behind the mounting surface. Failure to do so may result in unpredictable damage to these components and possible costly repairs to the vehicle.

General instruction for connecting the HELIX P ONE amplifier

The HELIX P ONE amplifier may only be installed in vehicles which have a 12 Volts negative terminal connected to the chassis ground. Any other system could cause damage to the amplifier and the electrical system of the vehicle.

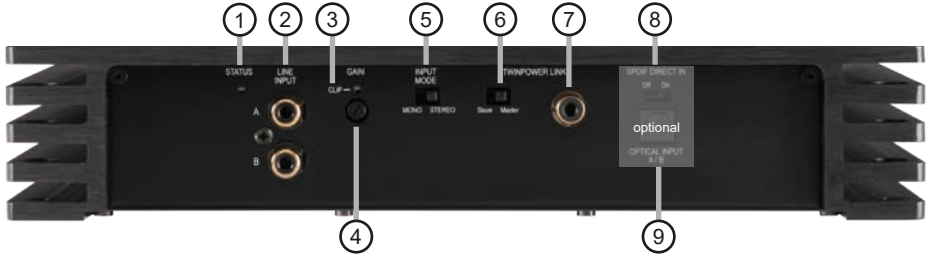
The positive cable from the battery for the complete system should be provided with a main fuse at a distance of max. 30 cm from the battery. The value of the fuse is calculated from the maximum total current input of the car audio system.

Use only suitable cables with sufficient cable cross-section for the connection of the HELIX P ONE. The fuses may only be replaced by identically rated fuses (4 x 30 A) to avoid damage of the amplifier.

Prior to installation, plan the wire routing to avoid any possible damage to the wire harness. All cabling should be protected against possible crushing or pinching hazards. Also avoid routing cables close to potential noise sources such as electric motors, high power accessories and other vehicle harnesses.

Connectors and control units

P ONE side view with optionally available HELIX Digital Input Module HDM 1



- ① **Status LED**
This LED indicates the operating mode of the amplifier.
- ② **Line Input**
RCA inputs for connecting lowlevel line signals.
- ③ **Clipping LED**
This LED lights up red if one of the inputs is overdriven.
- ④ **Gain**
Control for adjusting the input sensitivity of the lowlevel *Line Inputs* and the optional optical input.
- ⑤ **Input Mode**
Switch to adapt the amplifier to the number of used input channels.
- ⑥ **TwinPower Link switch**
Switch for operating two P ONE amplifiers in bridge mode.
- ⑦ **TwinPower signal link**
Signal in- and output for bridge mode operation in TwinPower Link mode.
- ⑧ **SPDIF Direct In switch (optional)**
Switch for routing the digital input signal directly to the amplifiers internal power stage.
- ⑨ **Optical Input (optional)**
Optical input for digital stereo signals (SPDIF format).



- ⑩ **Output Channel**
Speaker outputs for connecting loudspeakers.
- ⑪ **GND**
Connector for the ground cable (negative terminal of the battery or metal body of the vehicle).
- ⑫ **REM**
Connector for the remote cable.
- ⑬ **+12 V**
Connector for the +12 V power cable of the positive terminal of the battery.

Initial start-up and functions

① Status LED

The *Status LED* indicates the operating mode of the amplifier.

Green: The amplifier is ready for operation.

Yellow / green flashing: The overheat control dynamically limits the output power and allows to always achieve the maximum output power depending on the temperature. Therefore the amplifier will only shut down if the device reaches extreme overheating.

Yellow: The amplifier is overheated. The internal temperature protection shuts down the device until it reaches a safe temperature level again.

Yellow flashing: The fuses inside the device are blown. Please check the fuses and, if necessary, replace them. They may only be replaced by identically rated fuses (4 x 30 Ampere) to avoid damage of the amplifier.

Red: A malfunction has occurred that may have different root causes. The HELIX P ONE is equipped with protection circuits against over- and undervoltage, short-circuit on loudspeakers and reverse connection. Please check for connecting failures such as short-circuits or other wrong connections. If the amplifier does not turn on after that it is defective and has to be sent to your local authorized dealer for repair service.

② Line Input

2-channel lowlevel line input to connect signal sources such as head units / radios / DSPs.

③ Clipping LED

This LED lights up red if the input stage is overdriven. If this LED lights up reduce the input sensitivity by using the control 4 (*Gain*) until the LED goes out.

④ Gain

This control is used to adapt the input sensitivity to the output voltage of the connected signal source.

This is not a volume control, it's only for adjusting the amplifier gain. The control range is 0.5 - 8 Volts. The setting of the control also affects the digital signal input of the optionally available HDM 1 module if the *SPDIF Direct In switch* is not set to "On" position.

⑤ Input Mode switch

This switch is used to adapt the amplifier to the number of used inputs.

Stereo: Select this switch setting if both input channels (A and B) are used. In this mode an optimized sum signal is generated by the input signals of the channels A and B.

Mono: In mono operation only input channel A needs to be connected e.g. the signal source only provides a mono signal for subwoofer applications.

⑥ TwinPower Link switch

The HELIX P ONE amplifier can be connected to a second P ONE via the *TwinPower Link* by which the output power is more than doubled, depending on the speaker configuration. In order to operate two amplifiers in this mode, they must be connected with a RCA / Cinch cable (see item 7; *Mono RCA/ Cinch In- / Output*).

Attention: Make sure that one amplifier is adjusted as "Master" and the other one as "Slave". In this mode the minimum speaker impedance is 2 Ohms.

Note: If the amplifier operates individually the *TwinPower Link* switch must be set to "Master".

Examples for speaker configurations in TwinPower Link mode can be found on page 21.

⑦ TwinPower signal link

This connector serves as signal in- or -output for connecting a further P ONE amplifier in bridge mode (see item 6; *TwinPower Link switch*).

⑧ SPDIF Direct In switch (optional)

The SPDIF Direct In switch allows to bypass the input stages of the P ONE so that the input signal of the *Optical Input* is directly and losslessly routed from the integrated DA converter to the internal power stage. To activate the direct signal routing you have to set the *SPDIF Direct In switch* to "On".

Please note: The *SPDIF Direct In* function is not part of the P ONEs standard equipment. It is solely included in the optionally available HELIX Digital Input Module HDM 1.

Note: This switch only affects the signal routing of the *Optical Input*.

Note: If the switch is set to "On" position the lowlevel *Line Input* (2) as well as the *Gain* control (4) are without function!

⑨ Optical Input (optional)

Optical input in SPDIF format for connecting signal sources with a digital audio output. The sampling rate of this input must be between 28 and 96 kHz.

Please note: The digital input is not part of the P ONEs standard equipment. This can only be retrofitted with the optionally available HELIX Digital Input Module HDM 1.

Important: The signal of a digital audio source normally does not contain any information about the volume level. Keep in mind that this will lead to full level on the outputs of the HELIX P ONE. This may cause severe damage to your speakers. We strongly recommend to only use volume controlled audio sources!

Note: This amplifier can only handle stereo input signals and no MP3- or Dolby-coded digital audio stream!

Note: It is possible to use the *Optical Input* and the lowlevel *Line Input* at the same time if the *SPDIF Direct In switch* is set to "OFF" position.

⑩ Output Channel

Speaker outputs to connect loudspeakers. The impedance per channel must not be lower than 1 Ohm.

⑪ GND

The ground cable should be connected to a common ground reference point (this is located where the negative terminal of the battery is grounded to the metal body of the vehicle) or to a prepared metal location on the vehicle chassis i.e. an area which has been cleaned of all paint residues. Recommended cross section: min. 16 mm² / AWG 6.

⑫ REM

The remote lead should be connected to the remote output / automatic antenna (aerial positive) output of the head unit / car radio. This is only activated if the head unit / car radio is switched on. Thus the amplifier is switched on and off together with the head unit / car radio. As soon as there is an additional digital signal processor (DSP) implemented in the signal path, the remote output of the DSP has to be used to turn on the P ONE.

⑬ +12 V

Connect the +12 V power cable to the positive terminal of the battery. Recommended cross section: min. 16 mm² / AWG 6.

Installation

Connection of HELIX P ONE to the head unit / car radio:

Caution: Carrying out the following steps will require special tools and technical knowledge. In order to avoid connection mistakes and / or damage, ask your dealer for assistance if you have any questions and follow all instructions in this manual (see page 13). It is recommended that this unit will be installed by an authorized HELIX dealer.

1. Connecting the lowlevel line inputs

Use the correct cable (RCA / Cinch cable) to connect these inputs to the lowlevel line outputs of your head unit / car radio. It is not mandatory to use both lowlevel line inputs. If only one channel will be connected use channel A and set the *Input Mode switch* to "MONO".

When both channels will be used please choose switch position "STEREO" (see page 15, item 5; *Input Mode switch*).

2. Connecting a digital signal source

If you have installed the HELIX Digital Input Module HDM 1 and have a signal source with an optical digital output you can connect it directly to the amplifier using the appropriate input.

Important: The signal of a digital audio source normally does not contain any information about the volume level. Keep in mind that this will lead to full level on the outputs of the HELIX P ONE. This may cause severe damage to your speakers. We strongly recommend to only use volume controlled audio sources!

Information: The P ONE can only handle uncompressed digital stereo signals in PCM format with a sample rate between 28 kHz and 96 kHz and no MP3- or Dolby-coded signals.

3. Configuration of the digital signal input

If you have installed the HELIX Digital Input Module HDM 1 and connected a digital signal source you have the possibility to route the digital signal directly and loss-free from the integrated DA converter to the internal power amplifier. To activate the direct signal routing you have to change the position of the *SPDIF Direct In switch* to "On" (see page 15, item 8).

Note: This switch only affects the signal routing of the optical input.

4. Adjustment of the input sensitivity

If you want to change the input sensitivity use the *Gain* control (see page 15, item 4; *Gain*).

Attention: It is mandatory to properly adapt the input sensitivity of the P ONE to the signal source in order to avoid damage to the amplifier.

5. Connection to power supply

Make sure to disconnect the battery before installing the HELIX P ONE!

Connect the +12 V power cable to the positive terminal of the battery. The positive wire from the battery to the amplifier power terminals needs to have an inline fuse at a distance of less than 12 inches (30 cm) from the battery. The value of the fuse is calculated from the maximum total current draw of the whole car audio system (P ONE = max. 120 A RMS at 12 V power supply). If your power wires are short (less than 1 m / 40") then a wire gauge of 16 mm² / AWG 6 will be sufficient. In all other cases we strongly recommend gauges of 25 - 35 mm² / AWG 4 - 2!

The ground cable (same gauge as the +12 V wire) should be connected to a common ground reference point (this is located where the negative terminal of the battery is grounded to the metal body of the vehicle), or to a prepared metal location on the vehicle chassis, i.e. an area which has been cleaned of all paint residues.

6. Adjustment of the filters in the upstream signal processor

If the P ONE is driven by a digital signal processor (DSP) we strongly recommend for best audio performance to provide a subsonic (high-pass) filter with a cut-off frequency of 20 Hz and a slope of 24dB per octave (Butterworth characteristic) in the signal path.

Installation

7. Connecting the remote input

The remote input (*REM*) has to be connected to the radio remote output. This is only activated if the head unit / car radio is switched on. Thus the amplifier is switched on and off together with the head unit / car radio.

We do not recommend controlling the remote input via the ignition switch to avoid pop noise during turn on / off.

If an additional digital signal processor (DSP) is installed in the signal path between the radio and the amplifier, the remote output of the DSP must be used to turn on the P ONE.

8. Connecting the loudspeaker outputs

The loudspeaker outputs can be connected directly to the wires of the loudspeakers. Never connect any of the loudspeaker cables to the chassis ground as this will damage your amplifier and your speakers.

The positive terminal is indicated on most speakers. The impedance must not be less than 1 Ohm (2 Ohms in *TwinPower Link* mode), otherwise the amplifier protection will be activated. Examples for speaker configurations can be found on page 19 et sqq.

Unique Features of the HELIX P ONE

Start-Stop capability

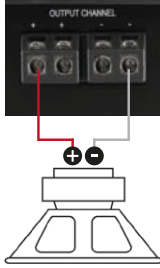
The switched power supply of the HELIX P ONE assures operation even if the battery's voltage drops down to 6 Volts during engine crank.

High-Resolution audio

The extremely broadband audio bandwidth of the amplifier ensures a lossless audio reproduction of High-Resolution audio content to provide the best possible sound in studio quality.

Examples for speaker configurations

Note: The crossover frequency for the high and / or lowpass must be adjusted with an upstream DSP or DSP amplifier.



Mono subwoofer application

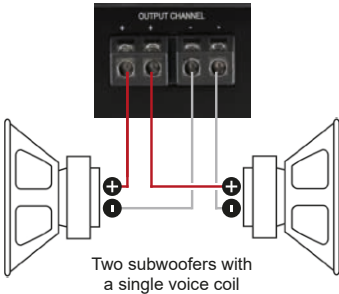
Subwoofer with one voice coil (single voice coil)

RMS output power \leq 1% THD+N:

1 x 4 Ohms: 500 Watts

1 x 2 Ohms: 880 Watts

1 x 1 Ohm: 1,500 Watts



Two subwoofers with a single voice coil

Parallel operation

Two subwoofers with one voice coil (single voice coil) or one subwoofer with dual voice coil are connected in parallel.

Note: The parallel connection of two voice coils will result in halving the impedance!

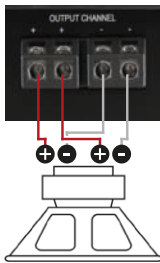
RMS output power \leq 1% THD+N:

Two subwoofers with 1 x 4 Ohms correspond to a total impedance of 2 Ohms: 880 Watts

One subwoofer with 2 x 4 Ohms also corresponds to a total impedance of 2 Ohms: 880 Watts

Two subwoofers with 1 x 2 Ohms correspond to a total impedance of 1 Ohm: 1,500 Watts

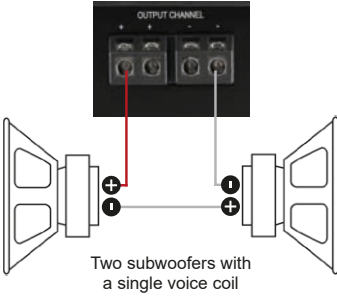
One subwoofer with 2 x 2 Ohms also corresponds to a total impedance of 1 Ohm: 1,500 Watts



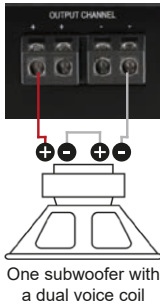
One subwoofer with a dual voice coil

Note: The parallel connection of 1 Ohm voice coils will result in shutdown of the amplifier.

Examples for speaker configurations



Two subwoofers with a single voice coil



One subwoofer with a dual voice coil

In series

Two subwoofers with one voice coil (single voice coil) or one subwoofer with dual voice coil are connected in series.

Note: The connection of two voice coils in series will result in doubling the impedance!

RMS output power \leq 1% THD+N:

Two subwoofers with 1 x 2 Ohms correspond to a total impedance of 4 Ohms: 500 Watts

One Subwoofer with 2 x 2 Ohms also corresponds to a total impedance of 4 Ohms: 500 Watts

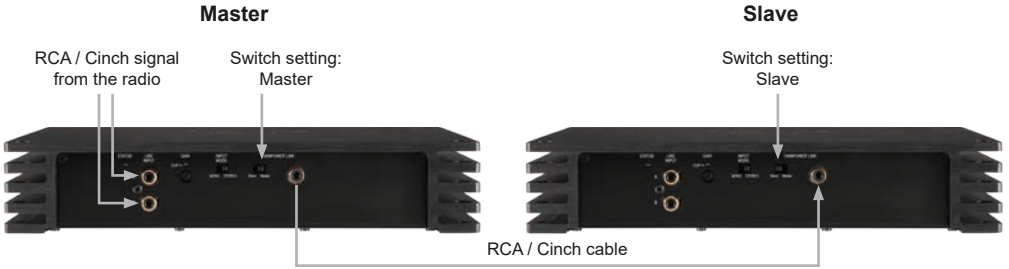
Two subwoofers with 1 x 1 Ohm correspond to a total impedance of 2 Ohms: 880 / 1,760 Watts

One subwoofer with 2 x 1 Ohm also correspond to a total impedance of 2 Ohms: 880 Watts

Note: The negative terminal of the first voice coil has to be connected to the positive terminal of the second voice coil by using a speaker wire with the same gauge as the other speaker.

Example configurations for TwinPower Link operation

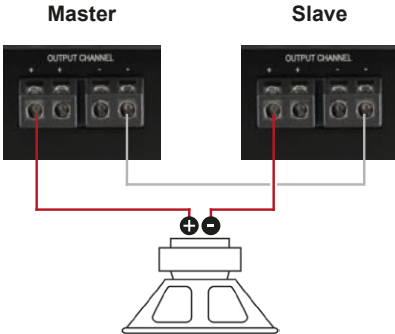
Amplifier connection in TwinPower Link operation



Important: The filter settings for the high- and lowpass must be adjusted in an upstream DSP or DSP amplifier. The GAIN setting is assumed by the master amplifier.

* It is sufficient to connect only one input channel (see page 22, item 1).

Speaker connection in TwinPower Link operation



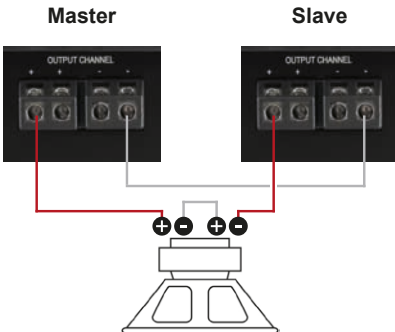
One subwoofer with one voice coil
(single voice coil)

RMS output power \leq 1% THD+N:

1 x 4 Ohms: 1,760 Watts

1 x 2 Ohms: 3,000Watts

Note: The negative terminals of both amplifiers have to be connected by using a speaker wire. The size should be similar to the speaker wires which are used for the subwoofer connection.



One subwoofer with dual voice coil in mono operation
(dual voice coil)

RMS output power \leq 1% THD+N:

2 x 4 Ohms: 1,000 Watts

2 x 2 Ohms: 1,760 Watts

2 x 1 Ohm: 3,000 Watts

Note: The negative terminals of both amplifiers have to be connected by using a speaker wire.

The negative terminal of the first voice coil has to be connected to the positive terminal of the second voice coil. The gauge of the wires should be similar to the speaker wires which are used for the subwoofer connection.

Installation of the HELIX Digital Input Module HDM 1

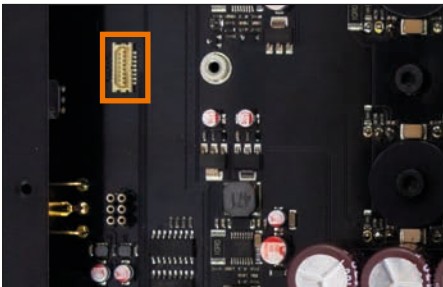
It is possible to extend the HELIX P ONE amplifier with an optical digital input in SPDIF format incl. SPDIF Direct In switch by mounting the HELIX Digital Input Module HDM 1.

To install the module it is necessary to remove the side panel of the P ONE and replace it by the new side panel that comes with the HDM 1.

Attention: Install the HDM 1 only in the designated device and its specific slot. Using the module in other devices or slots can result in damage of the HDM 1 module, the amplifier, the head unit / car radio or other connected devices!

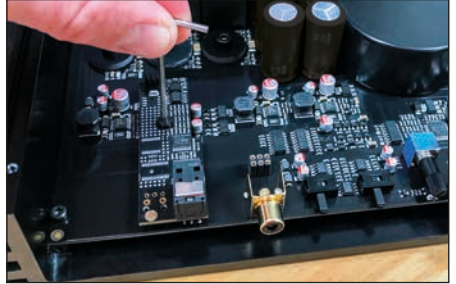
Read in the following the steps how to install the module:

1. First disconnect the power supply (+12 V / GND / REM) and RCA / Cinch cables from the device.
2. Remove the bottom plate by loosening the 10 Allen screws.
3. Then dismantle the side panel where the Line Inputs are located by removing the two Allen screws and the Phillips screw.
4. Prepare the module for installing it into the device. Any further mounting information will be found in the instruction manual of the HDM 1.
5. Insert the module into the specific slot of the device which is marked in the following picture. Make sure that the module is installed properly.



6. Insert the Allen screw which is delivered with the HDM 1 into the mounting hole of the module and fix it carefully.

Caution: Do not overtighten the screw as this may damage the module.



7. Fix the new side panel which is delivered with the HDM 1 module with the Allen screws. Afterwards remount the acrylic cover, too.
8. Reconnect all connections to the device.
9. Turn on the amplifier. The digital inputs are automatically detected by the device. Further information about the module as well as the SPDIF Direct In function can be found in the instruction manual of the HDM 1 module.

Technical Data

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| RMS output power \leq 1% THD+N..... | Normal operation (One amplifier) | <i>TwinPower Link</i> (Two amplifiers) |
| - @ 4 Ohms | 1 x 500 Watts | 1 x 1,760 Watts |
| - @ 2 Ohms | 1 x 880 Watts | 1 x 3,000 Watts |
| - @ 1 Ohm | 1 x 1,500 Watts | – |
| Amplifier technology | Class D | |
| Inputs | 2 x RCA / Cinch 1 x Remote In 1 x TwinPower Link Optional via HDM 1 module: 1 x Optical SPDIF (28 - 96 kHz) | |
| Input sensitivity | RCA / Cinch 0.5 - 8 Volts | |
| Input impedance RCA / Cinch | 6 kOhms | |
| Outputs | 1 x Speaker output | |
| Frequency response | 10 Hz - 40,000 Hz | |
| Signal-to-noise ratio | 112 dB (A-weighted) | |
| Distortion (THD)..... | < 0.01 % | |
| Damping factor | > 500 | |
| Operating voltage | 10.5 - 16 Volts (max. 5 sec. down to 6 Volts) | |
| Idle current..... | 1,250 mA | |
| Fuse..... | 4 x 30 A LP-Mini-fuse (APS) | |
| Additional features | Input mode switch, TwinPower Link, HDM slot, Start-Stop capability | |
| Dimensions (H x W x D) | 50 x 260 x 190 mm / 1.497 x 10.4 x 7.48" | |

* In typical applications as subwoofer amplifier

Warranty Disclaimer

The limited warranty comply with legal regulations. Failures or damages caused by overload or improper use are not covered by the warranty. Please return the defective product only with a valid proof of purchase and a detailed malfunction description. Technical specifications are subject to change!

Errors are reserved! For damages on the vehicle and the device, caused by handling errors of the device, we can't assume liability. This product is tagged with a CE-Certifikation mark. Thereby these devices are certified for the use in vehicles within the European Community (EC).

AUDIOTEC FISCHER

Audiotec Fischer GmbH

Hünegräben 26 · 57392 Schmallenberg · Germany

Tel.: +49 2972 9788 0 · Fax: +49 2972 9788 88

E-mail: helix@audiotec-fischer.com · Internet: www.audiotec-fischer.com

