



Code 3710

# labHSU

**labHSU** ist ein für binaurale Messungen optimiertes 2-Kanal-Frontend, das auch ohne Computer und nur mit einem Smartphone oder Tablet eingesetzt werden kann. Messungen mit Kunstköpfen oder anderen binauralen Sensoren lassen sich stand-alone durchführen, direkt auf **labHSU** entzerren und gehörriichtig mit einem Kopfhörer von HEAD acoustics wiedergeben.

# ÜBERBLICK

## labHSU

Code 3710

labHSU ist ein flexibles, binaurales Frontend im Format der HEADlab-Familie mit HEADlink 2.0 Übertragungsprotokoll. Es ist für die Datenerfassung mit Kunstköpfen sowie binauralen Messsystemen optimiert. Darüber hinaus verfügt labHSU über Anschlussmöglichkeiten für konventionelle Line-/IEPE-/ICP®- und Pulssensoren, Kondensatormikrofone und einen Kopfhörer.

Eine herausragende Eigenschaft von labHSU ist der Stand-alone-Modus für das Durchführen binauraler Messungen nur mit einem Smartphone oder Tablet. Aber auch viele weitere Features, wie die Dual-ADC Technologie, die extrem hohe Dynamik, der Bedienkomfort und die direkte Wiedergabe, machen labHSU zu einem vielfältig einsetzbaren Messsystem.



## HAUPTMERKMALE

HEADlink 2.0-Übertragungsprotokoll (ab Firmware 2.1)

Maximale Abtastrate: 204,8 kHz

Drei Betriebsmodi

- › Frontend-Modus (mit Anschluss an einen Computer)
- › Modul-Modus (mit einem HEADlab-Controller ohne Anschluss von labHSU an einen Computer)
- › Stand-alone-Modus: das Toolpack Stand-alone-Recording (Code 3710-01) ist erforderlich

Anschlussmöglichkeiten

- › Kunstköpfe HSU III.2, HSU III.3, HMS V und HMS IV (nicht mehr lieferbar)
- › Binaurales Kopfbügelmikrofon BHM III.3
- › Line-/IEPE-/ICP-Sensoren (TEDS), Kondensatormikrofone und ein Drehzahlsensor

Aufnahmeentzerrung auf labHSU

Entzerrte, gehörrichtige Wiedergabe mit einem Kopfhörer von HEAD acoustics

High-Dynamic-Weitbereichseingang dank Dual-ADC-Technologie

Flexible Spannungsversorgung

Galvanische Trennung der Eingänge untereinander und zu denen anderer Module eines HEADlab-Systems sowie zur PC-Schnittstelle

## ANWENDUNGEN

Datenakquise mit Kunstköpfen oder anderen binauralen Messsystemen von HEAD acoustics und einer maximalen Abtastrate von 204,8 kHz

# DETAILS

*labHSU* ist ein flexibles HEAD*lab*-Frontend mit Controller-Funktion der zweiten Generation mit HEAD*link* 2.0, das stand-alone und in zwei weiteren Modi einsetzbar ist. Besonders komfortabel sind Stand-alone-Messungen zusammen mit HSU-Kunstköpfen, die gehörriichtig, binaural und völlig autark durchgeführt werden können.

## Stand-alone-Recording: Hochwertig, autark und extrem komfortabel

Um einfach und schnell Stand-alone-Messungen durchzuführen, verbinden Sie *labHSU* mit nur wenigen Handgriffen mit einem Kunstkopf HSU III.2 oder HSU III.3. Dank der „Auto Sensor“-Funktion erhalten Sie damit ein kalibrierbares Messsystem, welches vergleichbar mit dem bekannten Kunstkopfmesssystem HMS V ist. Da die notwendigen Entzerrungen bereits in *labHSU* integriert sind, ist keine Entzerrung im Postprocessing notwendig.

*labHSU* verfügt über einen internen Speicher, auf dem Sie Ihre Messungen direkt speichern können. Alternativ können Sie auch ein zusätzliches Speichermedium Ihrer Wahl via USB anschließen.

Völlig autark werden Sie, wenn Sie *labHSU* mit einem Versorgungsmodul *labPWR* I.3 kombinieren. Der Akku von *labPWR* I.3 kann Ihr System mehrere Stunden mit Spannung versorgen. Darüber hinaus ermöglicht *labPWR* I.3 mithilfe der Auto-On-Funktion, Ihr Messsystem aus der Ferne mit einer externen Spannungsquelle ein- und auszuschalten.

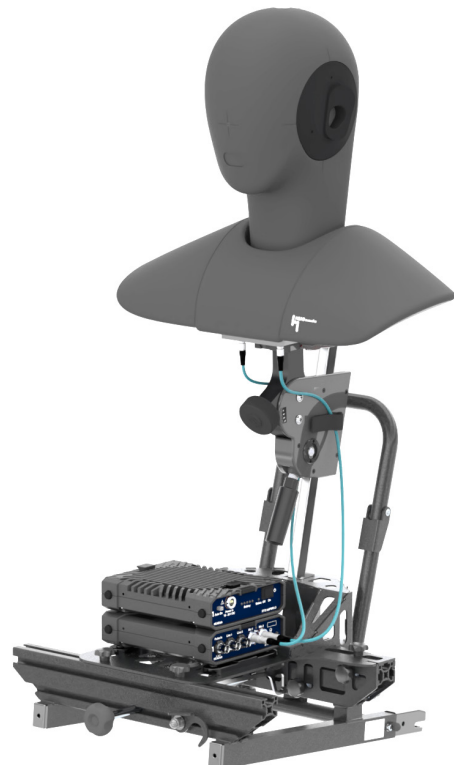
Wenn Sie Ihr System erweitern wollen und weitere Eingangskanäle benötigen, können Sie z. B. eine zweite *labHSU* direkt anschließen.

Für das Konfigurieren und Steuern benötigen Sie im Stand-alone-Modus nur ein Smartphone oder Tablet. *labHSU* lässt sich mit der browserbasierten Benutzeroberfläche bequem bedienen.

## Hinweis

Für den Stand-alone-Modus und bei der Nutzung von fremder Software ist das *labHSU* Tool Pack Stand-alone Recording *labHSU* TP 01 (Code 3710-01) zwingend erforderlich.

Für die Verbindung zu einem Smartphone/Tablet wird der USB WLAN Stick (Code 0275) von HEAD acoustics benötigt, der via USB mit *labHSU* verbunden wird.



Autarkes Messsystem bestehend aus: *labHSU* mit *labPWR* I.3, Kunstkopf HSU III.2 auf MDM I.7 mit MDM I.0.

# labHSU – Die einzelnen Features

## Drei verschiedene Betriebsmodi

- › Stand-alone-Modus
  - › Drahtlose (WLAN) Bedienung mit einem Computer, Notebook, Tablet oder Smartphone
  - › Einfache Bedienung über die browserbasierte Bedienoberfläche, die einen einfachen und übersichtlichen Zugriff auf die Funktionen von *labHSU* bietet. Sie können die Eingangskanäle konfigurieren, Aufnahmen durchführen, Aufnahmen abhören, Aufnahmen verwalten, mit Vorlagen (Presets) arbeiten und Filter für binaurale Aufnahmesysteme von HEAD acoustics verwenden.
  - › Mithilfe von USB WLAN Stick baut *labHSU* dazu ein eigenes Funknetzwerk auf, mit dem Sie das gewünschte Endgerät verbinden und per Browser Zugriff auf Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten haben.
  - › Eine weitere *labHSU* oder ein Kunstkopfmesssystem HMS V können Sie direkt anschließen.
- › Frontend-Modus
  - › Frontend-Modus bei Anschluss an einen Computer über USB/LAN und Bedienung über den Recorder (APR 040) von ArtemiS SUITE.
  - › Zusätzlich können Sie ein weiteres HEAD*lab*-Modul direkt an *labHSU* anschließen.
- › Modul-Modus
  - › Einbindung als Modul in ein HEAD*lab*-System
  - › Nach dem Verbinden von *labHSU* mit einem Controller oder Kompaktmodul können Sie *labHSU* wie ein HEAD*lab*-Eingangsmodul verwenden.

## Schnittstellen für den Anschluss weiterer HEAD*lab*-Produkte

- › HEAD*link*
  - › Über die HEAD*link*-Schnittstelle integrieren Sie mit nur einem Kabel *labHSU* in ein HEAD*lab*-System.
  - › *labHSU* verhält sich hierbei wie ein HEAD*lab*-Eingangsmodul und überträgt die aufgenommenen Signale an den Controller. Über die HEAD*link*-Verbindung versorgt der Controller *labHSU* mit Spannung.
- › HEAD*link+*
  - › Über die HEAD*link+*-Schnittstelle verbinden Sie ein beliebiges HEAD*lab*-Modul im Frontend-Modus. Die Messung kann so flexibel um Messkanäle erweitert werden. Dabei versorgt die HEAD*link+*-Schnittstelle das angeschlossene Modul mit Spannung.
  - › Die Kunstkopfmesssysteme HMS V und HMS IV (mit Adapter) können ebenfalls an der HEAD*link+*-Schnittstelle verwendet werden.

- › Über HEAD*link+* (konfiguriert als AES-Schnittstelle) können Sie *labHSU* an Messsysteme anderer Hersteller anschließen. Über eingebettete HMS-Daten kann *labHSU* dem anderen System seine Kanal-Einstellungen mitteilen.

## Übertragungsprotokoll HEAD*link* 2.0

*labHSU* zeichnet sich durch das Übertragungsprotokoll HEAD*link* 2.0 aus, das mit bis zu 204,8 kHz im Vergleich zum Übertragungsprotokoll HEAD*link* 1.0 der ersten *labHSU*-Generation (mit bis zu 102,4 kHz) die doppelte Abtastrate bei gleicher Kanalanzahl erlaubt.

## Entzerrung und gehörrichtige Wiedergabe

- › Entzerrungsfilter
  - › Im Stand-alone-Modus erfolgt die Entzerrung unserer binauralen Sensoren mit digitalen, programmierbaren Filtern direkt auf *labHSU*. Dadurch ist keine Entzerrung im Postprocessing notwendig, was den Bedienkomfort für den Nutzer erheblich steigert.
  - › Für unsere binauralen Sensoren sind auf *labHSU* folgende Entzerrungen verfügbar: Richtungsunabhängig (Independent of Direction, ID), Freifeld (Free Field, FF), Diffusfeld (Diffuse Field, DF). Das gestaltet die Messungen insbesondere mit unseren Kunstköpfen HSU III.2 und HSU III.3 besonders komfortabel.
- › Kopfhörerausgang für die gehörrichtige Wiedergabe
  - › Der Kopfhöreranschluss bietet Standardentzerrungen (ID, FF und DF) für ausgewählte Kopfhörer von HEAD acoustics (z.B. HD CL I.1).
  - › Die Einstellungen der Entzerrung für die Wiedergabe können Sie entweder manuell vornehmen oder automatisch anhand der Informationen aus der Wiedergabe-Datei vornehmen lassen.
- › Weitere Features
  - › Aktivierbarer Limiter
  - › Echtzeitmonitoring eines einzelnen Kanals oder eines Kanalpaars über den Kopfhörer

## Pulseingang

Die Konfiguration des Pulseingangs erfolgt im Recorder von ArtemiS SUITE oder in der Bedienoberfläche des Tool Pack Stand-alone Recording *labHSU* TP 01. Der Pulseingang ist galvanisch getrennt und hat zahlreiche Konfigurationsoptionen:

- › Weitere Features
  - › Abtastung der Pulsquellen mit bis zu 3,28 MHz
  - › Integrierte Signalkonditionierung zur Verstärkung oder Bereinigung der Signale
  - › Hohe Empfindlichkeit
  - › Einstellbare Triggerschwellen
  - › Wählbare Beschaltung für Sensoren mit Push-Pull- oder Open Collector-Ausgang

## Mögliche externe Spannungsversorgung

- › Netzteil
- › Versorgungsmodul *labPWR* 1.3 (optional am Kfz-Bordnetz)
- › Per *HEADlink* über angeschlossenen Controller

## Weitere Features von *labHSU*

- › Extrem hoher Dynamikumfang durch Dual-ADC-Technologie
  - › Wegfall der manuellen Messbereichs-Umschaltung und Reduzierung der Gefahr von Fehlmessungen durch Übersteuern
- › Zuschaltbares Hochpassfilter 22 Hz
- › Interner Speicher (64 GB), über die USB-Schnittstellen durch externe Speichermedien erweiterbar
- › BNC-Eingänge mit aktivierbarer ICP®-Versorgung (22 V/4 mA)
- › Mic-Eingänge für Kondensatormikrofone mit Polarisationsspannung (+200 V, kanalweise schaltbar)
- › Galvanische Trennung der Eingänge zu anderen Modulen eines *HEADlab*-Systems und zur PC-Schnittstelle
- › Kabelbruch- und Kurzschlussdetektion für ICP-Sensoren

## Bedienung und Steuerung

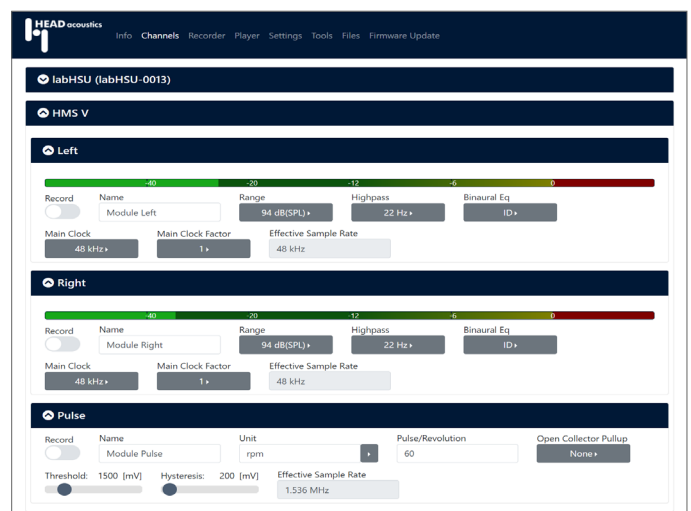
Die Bedienung und Steuerung von *labHSU* ist abhängig davon, in welchem Modus Sie *labHSU* betreiben:

- › Stand-alone-Modus
  - › Mit dem *labHSU* Tool Pack Stand-alone-Recording (*labHSU* TP 01) können Sie *labHSU* einfach mit dem optionalen USB WLAN Stick mit einem Notebook, Tablet oder Smartphone verbinden und mit einem Browser bedienen (eine Netzwerkverbindung wird vorausgesetzt).
  - › *labHSU* baut dazu ein eigenes Funknetzwerk auf, mit dem Sie das gewünschte Endgerät verbinden.
- › Frontend-Modus
  - › Ihre via USB/LAN mit einem Computer verbundene *labHSU* bedienen und steuern Sie mit dem bekannten Rekorder von ArtemiS SUITE (APR 040 ist erforderlich), der für alle Arten von Messungen eingesetzt werden kann.
- › Modul-Modus
  - › In diesem Modus bedienen Sie Ihre *labHSU* über den Controller/das Kompaktmodul, an die *labHSU* angeschlossen ist.

## Tool Pack *labHSU* TP 01 – Stand-alone-Recording

- › Bedienoberfläche
  - › Die Browser-basierte Bedienoberfläche des Toolpacks Stand-alone-Recording ermöglicht Ihnen den einfachen Zugriff auf die Konfigurationsmöglichkeiten der Eingangskanäle mit leicht bedienbaren Auswahlfeldern.

- › Die Bedienoberfläche passt sich an das Bildschirmformat an und bietet einfachen und übersichtlichen Zugriff auf die Funktionen von *labHSU*. Sie können die Eingangskanäle konfigurieren, Aufnahmen durchführen, Aufnahmen abhören, Aufnahmen verwalten, mit Presets arbeiten und Filter für binaurale Aufnahmesysteme von *HEAD* acoustics verwenden.
- › Konfiguration externer Kanäle
  - › Auch die Kanäle eines an *labHSU* angeschlossenem Kunstkopfmesssystems HMS V oder HMS IV oder einer zweiten *labHSU* können Sie bequem in der Bedienoberfläche konfigurieren. Alle Optionen werden auf die gleiche übersichtliche Weise wie native Kanäle von *labHSU* dargestellt.



- › Monitoring und gehörriichtige Wiedergabe
  - › Über den Kopfhörerausgang von *labHSU* können Sie mit der Bedienoberfläche und einem Kopfhörer von *HEAD* acoustics sowohl ein Monitoring der laufenden Aufnahme durchführen, als auch gespeicherte Aufnahmen mit dem integrierten Player gehörriichtig wiedergeben. Ein Limiter verhindert Schädigungen des Gehörs durch zu hohe Pegel.
- › Arbeiten mit Presets
  - › Die Preset-Funktion ermöglicht Ihnen, wechselnde Messaufgaben extrem effizient zu handhaben. Mit den Presets können Sie detaillierte Konfigurationen abspeichern und mit einem Klick wieder aufrufen und verwenden. Zusätzlich können Sie definieren, welche Konfiguration beim Systemstart geladen wird.
- › *labHSU* als autarkes Messsystem
  - › Die Auto-On-Funktion ermöglicht es Ihnen, zusammen mit *labPWR* 1.3, völlig autark mit Ihrem Messsystem zu arbeiten, z. B. in geschlossenen Räumen oder einem Fahrzeug im Windkanal.

# VERBINDUNGEN

## Steuerung/Spannungsversorgung/ Erweiterungen



## Schnittstellen/Anschlüsse

### HEADlink

- › Controller *labCTRL II.1*
- › Kompaktsysteme *labCOMPACT12 II*, *labCOMPACT24 II*
  - » Spannungsversorgung von *labHSU* durch Controller/Kompaktmodul

### HEADlink+ (Spannungsversorgung durch *labHSU*)

- › *labHSU*
- › HEADlab-Modul
- › Kunstkopf HMS V

### LAN

- › Computer

### USB Typ C

- › Computer
- › externe Speichermedien

### USB Typ A

- › externe Speichermedien
- › USB WLAN Stick
- › RC X.1 Fernbedienung

### Power In

- › Spannungsversorgungsmodul
  - » *labPWR I.3* (empfohlen)
  - » *labPWR I.1*
  - » *labPWR I.2*
  - » PS 24-60-L4

## Datenerfassung/Wiedergabe



## Anschluss von Sensoren

- Kunstköpfe HSU III.2, HSU III.3
- Binaurales Kopfbügelmikrofon BHM III.3
- Kondensatormikrofone
- Spannungs-/ICP-Sensoren
- Drehzahlsensor
- Kopfhörer

## Lieferumfang

3710	labHSU	HEADlab High-End 2-Kanal Frontend
5476-XX	CUSB IV.XX	Kabel USB Typ A auf Typ C mit seitlicher Verschraubung

## Optionales Zubehör

### Hardware-Zubehör

#### Spannungsversorgung

0617B	PS 24-60-L4	Tischnetzteil 24 V, 60 W, LEMO 4-pol.
3711	labPWR I.1	HEADlab Versorgungsmodul (max. 40 W)
3712	labPWR I.2	HEADlab Versorgungsmodul (max. 100 W)
3713	labPWR I.3	HEADlab Versorgungsmodul für labHSU, kleine HEADlab Systeme, SQuadriga III (max. 35 W)

#### Verbindungs-, Anschluss- und Adapterkabel

3780-1	CLL X.1	Verbindungskabel Modul -> Controller, 1m
3780-5	CLL X.5	Verbindungskabel Modul -> Controller, 5 m
3780-10	CLL X.10	Verbindungskabel Modul -> Controller, 10 m
3797-1	CLX X.1	Adapter-Kabel AES/EBU für labP2 oder labO2, 1 m
3798	CMB I	Adapter Microdot -> BNC (male)

#### Adapter

3785	labOA	Adapter zur optischen Datenübertragung (Nicht mehr lieferbar)
3789	labRFC	Aktiver Adapter/Umsetzer HEADlink auf RJ45/CAT5
3794	labADAT	Adapter HEADlink – ADAT

#### Sonstiges

3770	labCASE I.1	HEADlab Carrying Case (Koffer) Peli 1510 mit Einsatz
------	-------------	--

## Software-Zubehör

#### Erforderlich (beim Verbinden von labHSU mit einem Computer)

50000	APR 000	APR Framework	Basis von ArtemiS SUITE	Voraussetzung
50040	APR 040	Recorder	Universeller Rekorder	Datenerfassung

#### Erforderlich für den Stand-Alone-Modus

3710-01	labHSU TP 01	labHSU Tool Pack Stand-alone Recording	Voraussetzung
0275	USB WLAN Stick	USB WLAN Adapter für labHSU und HMS V	Voraussetzung

# HARDWARE-KOMPATIBILITÄT

## HEADlab-Controller

3702	labCTRL I.2	Nicht mehr lieferbar
3704	labCTRL II.1	
31020	labCOMPACT12 II	
31021	labCOMPACT24 II	

## HEADlab-Module

3724	labM6	Nicht mehr lieferbar
3725	labCF6	
3726	labT6	
3727	labSG6	Ab Revision 03
3728	labV6HD	
3731	labO2	
3743	labHRT6	
3752	labVF6 II	
3753	labV12 II	
3754	labM6 II	
3755	labV24 II	
3756	labV8x3-Iso II	Ab Firmware 2.1
3757	labVF6-Iso II	Ab Firmware 2.1
3759	labV12-O4 II	Ab Firmware 2.1

## Binaurale Aufnahmesysteme

1307	HMS III	Nicht mehr lieferbar
1323	HSU III	Nicht mehr lieferbar
1326	HSU III.3	
1391	HSU III.2	
1500	HMS IV	Nicht mehr lieferbar
1502	HMS V	

## Kunstkopfmikrofone

1302	BHM III.2	Nicht mehr lieferbar
1303	BHM III.3	

## Kopfhörer

2380	HD IV.1	Nicht mehr lieferbar
2481	HD IV.2	Nicht mehr lieferbar
2511.1	HD OP I.1	
2512.1	HD OP II.1	
2521.1	HD CL I.1	
2522.1	HD CL II.1	

## USB-Geräte

3334-64	HUSB III.64	USB-Speicher
---------	-------------	--------------

## Fernbedienungen

9850	RC X.1	
9851	RC X.2	Funkmodul zu RC X.1

## Befestigungsvorrichtungen

3760	labMA-a	
3761	labMA-p	
3762	labSMP I.1	
3763	labRCH I.1	
3769	labMM	

# TECHNISCHE DATEN

## Allgemein

Anschlüsse Datenerfassung/-generierung	2 x Spannung-/ICP®-In, 2 x Mic-In, 1 x Pulse-In, 1 x Kopfhörerausgang
Kommunikationsschnittstellen	1 x HEADlink, 1 x HEADlink+, 1 x USB Device, 2 x USB Host, 1 x LAN
Versorgungsanschluss	LEMO 4-pol, HEADlink (Eingang), HEADlink+ (Ausgang)
Versorgungsspannung	10 V <sub>DC</sub> bis 28 V <sub>DC</sub>
Max. Leistungsaufnahme Betrieb – Geräte alleine	10 W
Max. Leistungsaufnahme mit angeschl. Sensoren	15 W
Max. Leistungsaufnahme Standby	0,03 W
Systemabtastrate	32,768 (2 <sup>n</sup> ) kHz, 44,1 kHz, 48 kHz, 51,2 kHz
Min. bis max. Abtastrate @ 32,768 (2 <sup>n</sup> ) kHz	32,768 kHz bis 131,072 kHz
Min. bis max. Abtastrate @ 44,1 kHz	44,1 kHz bis 176,4 kHz
Min. bis max. Abtastrate @ 48 kHz	48 kHz bis 192 kHz
Min. bis max. Abtastrate @ 51,2 kHz	51,2 kHz bis 204,8 kHz
Synchronisation	intern, extern HEADlink
Max. Abtastrate	204,8 kHz
Kühlung	Konvektion (ohne Lüfter)
Temperatur Betrieb	-10 °C bis +60 °C
Temperatur Lagerung	-20 °C bis +70 °C
Gehäuseabmessungen (B x H x T)	148 mm x 48 mm x 185 mm
Gewicht	750 g
Speicherkapazität	64 GB intern, davon mindestens 50 GB für Aufnahmen und Konfigurationen

## Digital HEADlink

Steckverbinder	1 x LEMO 8-pol.
Anzahl der Schnittstellen	1
HEADlink Version	HEADlink 1.0, HEADlink 2.0
Versorgungsspannung	10 V <sub>DC</sub> bis 28 V <sub>DC</sub>
Galvanische Trennung	Nein
Synchronisation	32,768 (2 <sup>n</sup> ) kHz, 44,1 kHz, 48 kHz, 51,2 kHz
Maximale Kabellänge	60 m

## Digital HEADlink+

Steckverbinder	1 x LEMO 8-pol.
Anzahl der Schnittstellen	1
Ausgangsspannung	10 V <sub>DC</sub> bis 28 V <sub>DC</sub>
Maximale Ausgangsleistung	10 W
Standard	HEADlink 1.0, HEADlink 2.0, AES (via CLX X Kabel)
Galvanische Trennung	Nein
Synchronisation	32,768 (2 <sup>n</sup> ) kHz, 44,1 kHz, 48 kHz, 51,2 kHz
Maximale Kabellänge	60 m

## Digital USB-Device

Steckverbinder	1 x USB-Typ C mit seitlicher Verschraubung
Anzahl der Schnittstellen	1
USB-Spezifikation	USB 2.0
Datenrate (brutto)	480 Mbit/s
Galvanische Trennung	Nein

## Digital USB-Host

Steckverbinder	2 x USB-Typ A
Anzahl der Schnittstellen	2
USB-Spezifikation	USB 2.0
Datenrate (brutto)	480 Mbit/s
Ausgangsspannung	5 V <sub>DC</sub>
Ausgangsstrom gesamt	0,65 A
Ausgangsstrom je Schnittstelle	0,5 A
Maximale Ausgangsleistung	3,2 W
Galvanische Trennung	Nein

## Digitaleingang Pulse

Steckverbinder	1 x BNC
Kanalzahl	1
Zuschaltbare Stromquelle (Pullup-Ersatz)	5 mA ( $\pm 1$ mA)/5V
Max. Pulsfrequenz	1000 kHz
Schwellenwert digital einstellbar	Ja
Hysterese digital einstellbar	Ja
Auflösung Schwellenwert/Hysterese	40 mV
Eingangsimpedanz	36 k $\Omega$
Eingangsspannungsbereich	0 V bis 10 V
Spannungsfestigkeit	$\pm 50$ V
Galvanische Trennung	Ja

## Digital LAN

Steckverbinder	1 x RJ45
Anzahl der Schnittstellen	1
Standard	IEEE 802.3ab
Datenrate (brutto)	1000 Mbit/s
Galvanische Trennung	Nein
Power over Ethernet	Nein

## Analogausgang Kopfhörer

Steckverbinder	1 x Klinke 3,5 mm
Kanalzahl	2
Ausgangsimpedanz	10 $\Omega$
DC-fähig	Nein
S/N	115 dB(A)
THD+N	-105 dB
Galvanische Trennung Ein-/Ausgang	Ja, analoge Ein- und Ausgänge sind galvanisch getrennt zu HEADlink, Power; LAN, USB
Galvanische Trennung, kanalweise	Nein
Auflösung	24 Bit (DA-Wandler)
Maximalspannung	9,6 V <sub>p</sub>
Maximalpegel	16,6 dB(V)
Maximale Ausgangsleistung je Kanal	0,45 W

## Analogeingang Mikrofon

Steckverbinder	2 x LEMO 7-pol.
Kanalzahl	2
Messgröße	Spannung
Messbereiche	-36 dB(V), -26 dB(V), -16 dB(V), -6 dB(V), 4 dB(V), 14 dB(V), 24 dB(V)
Messbereiche HD-Mode	10 dB(V)
Eingangsimpedanz	100 k $\Omega$
Kopplung	AC
Analoges Hochpassfilter	1,75 Hz, 2. Ordnung, $\pm 10$ %; 22 Hz, 2. Ordnung, schaltbar, $\pm 5$ %
Digitales Hochpassfilter @ fs = 48 kHz, proportional zu fs	1 Hz
Auflösung	32 Bit
Entzerrung	Lin, FF, ID, DF
Galvanische Trennung Ein-/Ausgang	Ja, analoge Ein- und Ausgänge sind galvanisch getrennt zu HEADlink, Power; LAN, USB
Galvanische Trennung, kanalweise	Nein
Spannungsfestigkeit	$\pm 120$ V
Mikrofon-Spannung, schaltbar	$\pm 15$ V, $\pm 60$ V, +120 V
Mikrofon-Strom	20 mA @ $\pm 15$ V, 10 mA @ $\pm 60$ V, 10 mA @ +120 V
Polarisations-Spannung	200 V
Polarisations-Strom	0,2 mA
TEDS (IEEE 1451.4) lesen	TEDS Klasse 1, shared return wire (Version 0.9 und 1.0)

## Analogeingang Spannung/ICP

Steckverbinder	2 x BNC
Kanalzahl	2
Messgröße	Spannung
Messbereiche	-36 dB(V), -26 dB(V), -16 dB(V), -6 dB(V), 4 dB(V), 14 dB(V), 24 dB(V)
Messbereiche HD Mode	10 dB(V)
Eingangsimpedanz	100 k $\Omega$
Kopplung	AC, ICP

## Analogeingang Spannung/ICP

Analoges Hochpassfilter	1,75 Hz, 2. Ordnung, $\pm 10\%$ ; 22 Hz, 2. Ordnung, schaltbar, $\pm 5\%$
Digitales Hochpassfilter @ $f_s = 48$ kHz, proportional zu $f_s$	1 Hz
Auflösung	32 Bit
Entzerrung	Lin, FF, ID, DF
Galvanische Trennung Ein-/Ausgang	Ja, analoge Ein- und Ausgänge sind galvanisch getrennt zu HEADlink, Power; LAN, USB
Galvanische Trennung, kanalweise	Nein
Spannungsfestigkeit	$\pm 70$ V
ICP-Spannung	22 V
ICP-Strom	4 mA ( $\pm 25\%$ )
Kabelbruch- und Kurzschlussdetektion für ICP-Sensoren	Ja
TEDS (IEEE 1451.4) lesen	TEDS Klasse 1, shared signal wire (Version 0.9 und 1.0)

## Analogeingang Spannung/Mikrofon-Messbereiche<sup>1</sup>

Messbereich [dB(V)]	-36 dB(V)	-26 dB(V)	-16 dB(V)	-6 dB(V)	4 dB(V)	14 dB(V)	24 dB(V)	10 dB(V) (HD)
S/N	98 dB(A)	108 dB(A)	115 dB(A)	120 dB(A)	121 dB(A)	108 dB(A)	115 dB(A)	139 dB(A)
Übersprechen bei 1 kHz	-102 dB	-102 dB	-110 dB	-114 dB	-114 dB	-103 dB	-97 dB	-114 dB
THD+N	-87 dB	-97 dB	-104 dB	-106 dB	-107 dB	-99 dB	-100 dB	-107 dB
Dynamik 5 Hz Analysebandbreite	134 dB	144 dB	151 dB	156 dB	157 dB	144 dB	151 dB	175 dB
Eingangsbezogenes Rauschen (24 kHz Bandbreite)	0,8 $\mu$ V	0,8 $\mu$ V	1,13 $\mu$ V	2 $\mu$ V	5,7 $\mu$ V	79,9 $\mu$ V	112,6 $\mu$ V	1,42 $\mu$ V
AC-Genauigkeit @ 1 kHz	0,6 %	0,4 %	0,5 %	0,3 %	0,5 %	0,4 %	0,4 %	0,4 %
Frequenzgang 20 Hz bis 20 kHz @ $f_s = 48$ kHz referenziert auf 1 kHz	0,04 dB, -0,02 dB	0,04 dB, -0,02 dB	0,04 dB, -0,02 dB	0,04 dB, -0,02 dB	0,04 dB, -0,02 dB	0,04 dB, -0,02 dB	0,04 dB, -0,02 dB	0,04 dB, -0,02 dB
Frequenzgang 20 Hz bis 40 kHz @ $f_s = 96$ kHz referenziert auf 1 kHz	0,05 dB, -0,04 dB	0,05 dB, -0,04 dB	0,05 dB, -0,04 dB	0,05 dB, -0,04 dB	0,04 dB, -0,1 dB	0,04 dB, -0,1 dB	0,04 dB, -0,2 dB	0,04 dB, -0,2 dB
Frequenzgang 20 Hz bis 80 kHz @ $f_s = 192$ kHz referenziert auf 1 kHz	0,1 dB, -0,04 dB	0,1 dB, -0,04 dB	0,1 dB, -0,04 dB	0,1 dB, -0,04 dB	0,04 dB, -0,15 dB	0,04 dB, -0,15 dB	0,04 dB, -0,4 dB	0,04 dB, -0,4 dB
Linearität: 0 dB bis 80 dB unter Full Scale	0,03 dB	0,02 dB	0,04 dB	0,09 dB	0,06 dB	0,14 dB	0,11 dB	0,05 dB
Linearität: 0 dB bis 100 dB unter Full Scale	0,05 dB	0,04 dB	0,03 dB	0,14 dB	0,13 dB	0,72 dB	1,55 dB	0,05 dB

<sup>1</sup> Gültig für: Umgebungstemperatur 23 °C ( $\pm 3$  °C), Betriebsdauer  $\geq 1$  h. Vibrationsanregung kann Abweichungen verursachen.

## Dynamik

Zum Begriff „Dynamik“ gibt es kein normiertes Berechnungsverfahren.

Daher wird für *labHSU* der Signal to Noise Ratio-Wert (SNR bzw. S/N) angegeben. Dieser berechnet sich aus dem Pegel eines Sinustons mit maximaler Aussteuerung bezogen auf das über den gesamten relevanten Frequenzbereich breitbandig gemessene Ruherauschen von *labHSU*.

Zuweilen wird in der Literatur der Begriff „Dynamik“ analog zum S/N-Wert verwendet, jedoch wird dabei oft eine schmalbandige Berechnung des Eigenrauschens zugrunde gelegt. Je nach Analysebandbreite ergibt sich dann für *labHSU* ein deutlich höherer „Dynamik“-Wert.

ICP® ist ein eingetragenes Warenzeichen der PCB Piezotronics Inc.; LEMO ist ein eingetragenes Warenzeichen der LEMO SA.



## Kontakt

Ebertstraße 30a  
52134 Herzogenrath, Deutschland

**Tel.:** +49 2407 577-0

**E-Mail:** [sales@head-acoustics.com](mailto:sales@head-acoustics.com)

**Website:** [www.head-acoustics.com](http://www.head-acoustics.com)