

labHSU (3710)

HEADlab High-End 2-Kanal Frontend



Überblick

labHSU ist ein außergewöhnlich flexibel einsetzbares binaurales Frontend im Format der HEADlab-Familie. Es kann als Frontend an einem Computer, als Modul in einem HEADlab-System oder, als Option, stand-alone mit Fernbedienung per PC, Smartphone, Tablet oder der Fernbedienung RC X betrieben werden. labHSU bietet Anschlussmöglichkeiten für Kopfhörer-Messsysteme und andere binaurale Messsysteme von HEAD acoustics sowie für Kondensator-Mikrofone, ICP-Sensoren und einen Puls-Eingang. Die HEADlink+-Schnittstelle ermöglicht den Anschluss von HEADlab-Modulen oder die Kaskadierung weiterer labHSU. In Verbindung mit labPWR I.3 von HEAD acoustics können Messungen komplett autark durchgeführt werden.

Die Entzerrung von binauralen Sensoren kann mit digitalen, programmierbaren Filtern direkt auf labHSU erfolgen (im Stand-alone-Modus). Dadurch ist keine Entzerrung im Post-processing notwendig und der Bedienkomfort für den Nutzer erheblich gesteigert.

Die Dual-ADC Technologie ermöglicht High-End Audio-Qualität, extrem hohe Dynamik, erhöht den Bedienkomfort durch den Wegfall der Messbereichs-Umschaltung und reduziert massiv die Gefahr von Fehlmessungen durch Übersteuern.

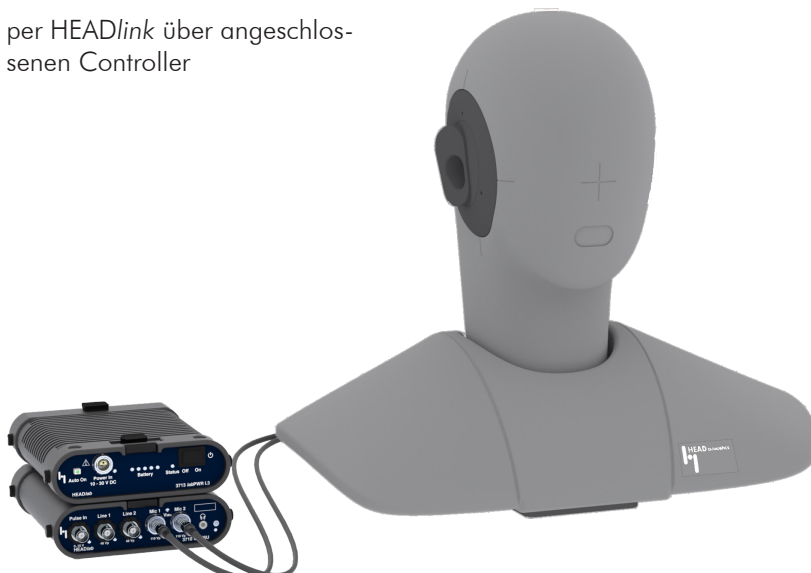
Der Kopfhöreranschluss von labHSU bietet Standardentzerrungen für den Kopfhörer HD IV.1 von HEAD acoustics und ermöglicht so das gehörrichtige Abhören einer Aufnahme direkt am Gerät.

Die USB-Anschlüsse bieten vielseitige Erweiterungen für Speichermedien und eine komfortable Bedienung von labHSU mit einem Smartphone oder Tablet über WLAN.

Leistungsmerkmale

Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten

- Drei Betriebsmodi ermöglichen gehörrichtige Aufnahmen in einer Vielzahl von Aufnahmesituationen und bietet Ihnen maximale Flexibilität im Einsatz:
 - Frontend-Modus bei Anschluss an einen Computer über USB/LAN mit ArtemiS SUITE Data Acquisition Module ASM 04 (HEAD Recorder)
 - Einbindung in ein HEADlab-System
 - Stand-alone-Modus für mobiles Arbeiten mit einem PC, Tablet oder Smartphone (optional)
- Mit einer Spannungsversorgung per:
 - Netzteil
 - Power-Box labPWR I.3 (optional am Kfz-Bordnetz)
 - per HEADlink über angeschlossenen Controller
- Maximale Abtastrate von 204,8kHz im Frontend- und Stand-alone-Modus
- Extrem hoher Dynamikumfang durch Dual-ADC-Technologie
- Auto-On-Funktion ermöglicht zusammen mit labPWR I.3 das Einschalten des Messsystems aus der Ferne z.B. für Messungen in einem Windkanal.
- Integrierter Speicher für Audio-Aufnahmen
- Unterstützt Kondensatormikrofone mit Polarisationsspannung (+200 V, kanalweise schaltbar)
- Zuschaltbares Hochpassfilter 22 Hz
- Kabelbruch- und Kurzschlussdetektion für ICP-Sensoren
- Galvanische Trennung der Eingänge zu anderen Module eines HEADlab-Systems und zur PC-Schnittstelle



Mobiles Stand-alone-Setup mit labHSU, labPWR I.3 und HSU III

Leistungsmerkmale

Kunstkopfsysteme und binaurale Messsystem HEADlink+

- Entzerrung von binauralen Sensoren und Kunstkopf-Messsystemen mit digitalen, programmierbaren Filtern direkt auf dem Gerät
- Speicherkapazität für die individuellen Entzerrungs-Filtersätze von mehreren binauralen Aufnahmesystemen: *Richtungsunabhängig* (Independent of direction, ID), *Freifeld* (Free field, FF), *Diffusfeld* (Diffuse field, DF), abhängig vom jeweiligen Aufnahmesystem
- Anschluss und Entzerrung des Kopfbügelmikrofons BHM III.3 oder eines Kunstkopfmikrofons HSU III.2 an den Eingängen Line 1 & 2
- Anschluss und Entzerrung des Kopfbügelmikrofons BHM III.2 oder eines Kunstkopfmikrofons HSU III oder HSU III.3 an den Eingängen Mic 1 & 2
- HMS IV Kunstkopf (mit Adapter; Anschluss und Steuerung)

Schnittstellen und Anschlüsse

- 2 x BNC als analoge Eingänge mit aktivierbarer ICP®-Versorgung (22 V / 4 mA)
- 1 x BNC als Pulse-Eingang, galvanisch getrennt und mit zahlreichen Konfigurationsoptionen
- 2 x LEMO 7pol. als Mikrofoneingang mit schaltbarer Spannungsversorgung und Polarisationsspannung (200 V / 0,2 mA)
- 2 x USB Typ A zum Anschluss von Speichermedien, WLAN-Adaptern oder einer RC.X Fernbedienung
- 1 x USB Typ C zum Anschluss an Windows-PC/-Notebook
- RJ45 LAN-Schnittstelle mit max. 1 Gbit Übertragungsrate
- 3,5 mm Klinkeanschluss für Kopfhörer

HEADlink und HEADlink+

Die beiden Schnittstellen HEADlink und HEADlink+ ermöglichen die flexible Verbindung mit weiteren Produkten aus der HEADlab-Familie.

HEADlink

- Über die HEADlink-Schnittstelle können Sie labHSU in ein HEADlab-System integrieren, indem Sie es mit einem HEADlab-Controller verbinden. labHSU verhält sich hierbei wie ein HEADlab-Modul und überträgt die aufgenommenen Signale an den Controller. Über die HEADlink-Verbindung kann labHSU mit Betriebsspannung versorgt werden.

HEADlink+

- Die HEADlink+-Schnittstelle von labHSU ermöglicht den Anschluß aller HEADlab-Module im Frontend-Modus sowie ausgewählter Module im Stand-alone Betrieb. Die Messung kann so flexibel um Messkanäle verschiedenster Art erweitert werden. Dabei versorgt die HEADlink+-Schnittstelle angeschlossene Module mit Betriebsspannung. Die Kunstkopf-Messsysteme HMS V und HMS IV (mit Adapter) können ebenfalls an der HEADlink+-Schnittstelle verwendet werden.

Wiedergabe über Kopfhörer

- 3,5 mm Kopfhörerbuchse auf der Frontseite zum Anschluss eines Kopfhörers von HEAD acoustics (z. B. HD IV.1)
- Wiedergabe-Entzerrungen *Richtungsunabhängig* (Independent of direction, ID), *Freifeld* (Free field, FF), *Diffusfeld* (Diffuse field, DF) und *Linear* (LIN))
- Aktivierbarer Limiter
- Kopfhöreranschluss mit Standardentzerrungen für HEAD acoustics HD IV.1 Kopfhörer

- Echtzeit-Monitoring eines einzelnen Kanals oder eines Kanalpaars über den Kopfhörer

- Wiedergabe von gespeicherten Aufnahmen

Pulseingang

- Aufzeichnung einer Pulsquelle in einem eigenen Kanal
- Abtastung der Pulsquellen mit bis zu 3,28 MHz
- Integrierte Signalkonditionierung zur Verstärkung oder zur Bereinigung der Signale
- Hohe Empfindlichkeit
- Einstellbare Triggerschwellen
- Wählbare Beschaltung für Sensoren mit Push-Pull- oder Open-Collector-Ausgang

Stand-alone-Recording

- Optionales Toolpack „Stand-alone-Recording“ ermöglicht die Verwendung von labHSU ohne einen angeschlossenen Computer mit installierter ArtemiS SUITE.
- Konfiguration, Steuerung von Aufnahmen, Abhören und Verwalten und Aufnahmen per Browser mit PC, Tablet oder Smartphone.

Anschlussmöglichkeiten an Vorder- und Rückseite



Toolpack Stand-alone-Recording

Der Stand-alone-Recording Modus bietet maximale Flexibilität für das Arbeiten mit *labHSU*:

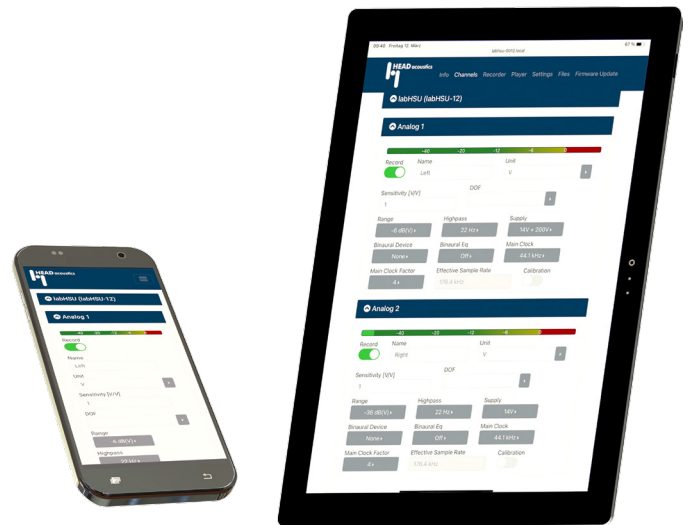
Mit dem Toolpack Stand-alone-Recording können Sie *labHSU* einfach mit einem Browser konfigurieren und bedienen. Mit einem PC per USB-Kabel, per LAN oder drahtlos mit dem PC/Notebook, dem Tablet oder dem Smartphone. Die Bedienoberfläche passt sich an das Bildschirmformat an und bietet einfachen und übersichtlichen 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.

Mit dem optionalen WLAN-Adapter können Sie die Konfiguration und Steuerung von *labHSU* vollkommen kabellos vornehmen. *labHSU* baut dazu ein eigenes Funk-Netzwerk auf, mit dem Sie das gewünschte Endgerät verbinden und nun ganz einfach per Browser Zugriff auf Funktionen und Konfigurationsmöglichkeiten haben.

Zusammen mit *labPWR* 1.3 können Sie so völlig kabellos mit Ihrem Messsystem arbeiten, z.B. in geschlossenen Räumen oder einem Fahrzeug im Windkanal.

Konfiguration der Eingangskanäle

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



Konfiguration externer Kanäle

Auch die Kanäle eines an *labHSU* angeschlossenen HMS IV oder HMS V Kunstkopfmesssystems oder eines zweiten *labHSU* können Sie bequem in der Bedienoberfläche konfigurieren. Alle Option werden auf die gleiche übersichtliche Weise wie native Kanäle von *labHSU* dargestellt.

labHSU (labHSU-12)

Analog 1

Record:

Name: Left

Unit: Pa

Sensitivity [V/Pa]: 0.06

DOF: []

Range: +10 dB(V) HD

Highpass: 22 Hz

Supply: Off

Binaural Device: 2: HSU Serial No. 007

Binaural Eq: ID Windshield

Main Clock: 48 kHz

Main Clock Factor: 4

Effective Sample Rate: 192 kHz

Calibration:

Analog 2

Record:

Name: Right

Unit: Pa

Sensitivity [V/Pa]: 0.05

DOF: []

Range: +10 dB(V) HD

Highpass: 22 Hz

Supply: Off

Binaural Device: 2: HSU Serial No. 007

Binaural Eq: ID Windshield

Main Clock: 48 kHz

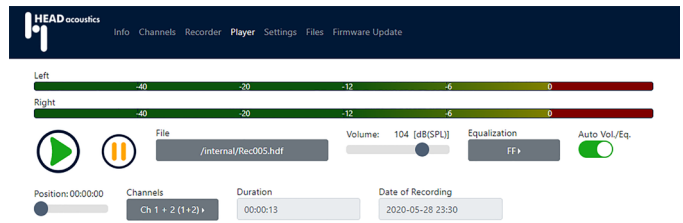
Main Clock Factor: 4

Effective Sample Rate: 192 kHz

Calibration:

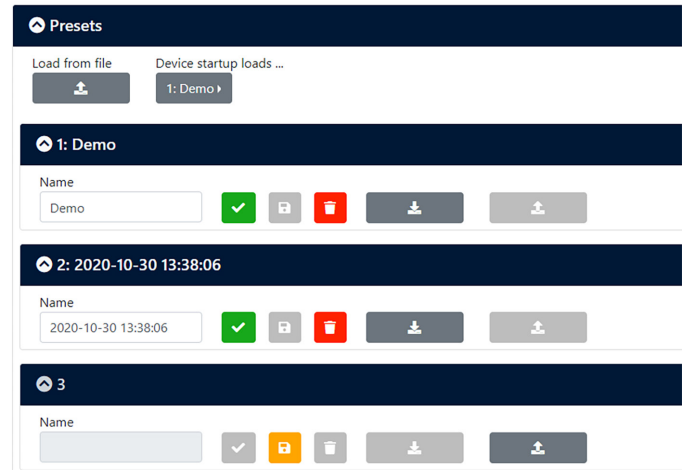
Monitoring und gehörrichtiges Playback

Mit dem Kopfhörerausgang von *labHSU* können Sie mit Hilfe der Bedienoberfläche und einem HD IV.1 Kopfhörer sowohl ein Monitoring der laufende Aufnahme durchführen (einzeln Kanal oder beide Kanäle), als auch gespeicherte Aufnahmen mit dem integrierten Player gehörrichtig abspielen. Die automatische Entzerrung kann individuell angepasst werden. 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. Außerdem können Sie definieren, welche Konfiguration beim Systemstart geladen wird.



Lieferumfang und optionales Zubehör

Lieferumfang

- *labHSU* (Code 3710)
Binauraler digitaler Equalizer
- USB-Kabel CUSB II (Code 5476); Typ A auf Typ C mit Verschraubung

Optionales Zubehör

- Tool Pack „Stand-alone-Recording“ (Code 3710-01)
- HSU III (Code 1323)
- HSU III.2 (Code 1391)
- HSU III.3 (Code 1326)
- BHM III.2 Kopfbügelmikrofon mit 2 Kondensatormikrofonen (Code 1302)
- BHM III.3 Kopfbügelmikrofon mit 2 ICP-Mikrofonen (Code 1303)
- *labPWR* I.3 Power-Box (Code 3713)
- PS 24-60-L4 Tischnetzteil (Code 0617B)
- WLAN Adapter (Code 0275)
(Verwendung in der EU und den USA; Betriebstemperatur 0 - 40 °C)
- USB-Speicher HUSB III.64 (Code 3334)
- HD IV.1 Kopfhörer (Code 2480)

- Fernbedienung RC X.1 (Code 9850) mit optionalem Funkmodul RC X.2 (Code 9851)
- Aktiver Montageadapter *labMA-a* (Code 3760) zur mechanischen Verbindung mit einem HEADlab-Modul
- Passiver Montageadapter *labMA-p* (Code 3761) zur mechanischen Verbindung mit einem HEADlab-Modul

Kompatibles digitales Kunstkopfmesssystem

- HMS V (Code 1502) Digitales Kunstkopfmesssystem
- HMS IV.0 (Code 1500) Digitales Kunstkopfmesssystem
- CLX X.1 (Code 3797) AES/EBU-Adapter zur Verwendung von HMS IV.0

Software

- ArtemiS SUITE Modulare Software-Plattform für die Analyse von Schall und Schwingungen (Code 5000)
- ArtemiS SUITE Recorder Data Acquisition Module ASM 04 (CODE 5004)

Technische Daten

Allgemein

Anschlüsse	2 x Line-/ICP®-In, 2 x Mic, 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 (RJ-45)
Versorgungsspannung	10 – 28 V DC
Leistungsaufnahme	
Betrieb	Max. 15 W bei angeschlossenen Sensoren, max. 10 W nur <i>labHSU</i>
Standby	0,015 W (typ.)
Abtastfrequenzen	Hauptabtastraten 32,768; 44,1; 48; 51,2 kHz; Unterabtastraten einstellbar (bei 48 kHz): 8, 16, 24, 48, 96, 192 kHz
Maximale Abtastfrequenz	204,8 kHz
Speicherkapazität	64 GB intern, davon ca. 50 GB für Aufnahmen und Konfigurationen
Kühlung	Konvektion, ohne Lüfter
Gehäuse-Abmessungen	148 x 48 x 185 mm (BxHxT; incl. BNC-Buchsen, Verriegelung und Gummifüßen)
Gewicht	750 g
Betriebstemperatur	-10 °C – +60 °C
Lagerungstemperatur	-20 °C – +70 °C

Kopfhörerausgang

Anschlüsse	Klinke 3,5 mm
Frequenzbereich	20 Hz – 20 kHz
Kanalkonfiguration	Kopfhörer
Auflösung	32 bit
DC-fähig	nein
Max. Ausgangsleistung je Kanal	0,45 W
Maximalpegel	116 dB(V); mit Kopfhörer HD IV.2
Ausgangsimpedanz	10 Ohm

Pulse In

Anschluss	BNC, 1 Pulseingang
Kanalkonfiguration	Pulse
Coupling	DC
Pullup	5 V, 4-6 mA
Minimale Pulsfrequenz	1 Hz
Maximale Pulsfrequenz	500 kHz bei $F_s=48$ kHz; 1 MHz bei $F_s \geq 96$ kHz
Schwellwert und Hysterese digital einstellbar	Ja
Eingangsimpedanz	36 kOhm
Eingangsspannung	0 – +10 V (Betrieb); ± 50 V (absol. max.), einstellbare Triggerschwelle

USB-Device

Anschluss	USB Typ C (mit Verschraubung)
Datenrate	USB 2.0 (480 MBit)

USB-Host

Anschluss	USB Typ A; zwei Steckplätze für USB-Sticks, WLAN-Adapter oder Fernbedienung
Ausgangsspannung	5 V DC
Maximale Ausgangsleistung	3,2 W
Ausgangsstrom je Anschluss	0,5 A
Ausgangsstrom gesamt	0,65 A
Datenrate	480 Mbit/s

LAN

Anschluss	RJ45
Datenrate	1 GBit/s

HEADlink

Anschluss	Lemo 8pol
Versorgungsspannung	10 - 28 V DC
Synchronisation	32; 32,768; 44,1; 48; 51,2 kHz
Maximale Kabellänge	60 m

HEADlink+

Anschluss	Lemo 8pol
Ausgangsspannung	10 - 28 V
Maximale Ausgangsleistung	10 W
Synchronisation	32; 32,768; 44,1; 48; 51,2 kHz
Maximale Kabellänge	60 m

Gemeinsame Eigenschaften analoge Eingänge (Line ICP® & Mic)

Kanalzahl	je 2
Eingangsimpedanz	100 kOhm
Auflösung	32 bit
Entzerrungsarten	FF, ID, DF
Messbereiche (Vp)	0,048; 0,142; 0,448; 1,42; 4,48; 14,2; 44,8; 8,94 (HD Auto Range)
Messbereiche (dB(V) + 6 dB Headroom)	-36; -26; -16; -6; 4; 14; 24; 10 (HD Auto Range)
Analoges Hochpassfilter (Hz)	2,5; 2. Ordnung; +/-10% ; 22; 2. Ordnung; Schaltbar; +/-5%
Digitales Hochpassfilter (Hz)	1 (bei Fs=48kHz)

Eigenschaften Line ICP®

Anschlüsse	BNC
Kanalkonfiguration	Line/ICP®
Coupling	AC, ICP®
Maximale Eingangsspannung	70 V
TEDS (IEEE 1451.4) lesen	TEDS Klasse 1, shared signal wire (Version 0.9 und 1.0)
Sensorversorgung Spannung	22 V
Sensorversorgung Strom	4 mA je Kanal

Eigenschaften Mikrofoneingang (Mic)

Anschluss	Lemo 7pol
Kanalkonfiguration	Mikrofoneingang
Coupling	AC
Maximale Eingangsspannung	120 V
TEDS (IEE1451.4) lesen	TEDS Klasse 1, shared return wire (Version 0.9 und 1.0)
Sensorversorgung Spannung	Schaltbar ± 15 , ± 60 , $+120$ V
Sensorversorgung Strom	20 mA (15 V), 10 mA (60 V), 10 mA (120 V)
Polarisationsspannung	200 V / 0,2 mA

Spezifikationen der analogen Eingänge

Messbereiche (Vp)	0,048	0,142	0,448	1,42	4,48	14,2	44,8	8,94*
Messbereiche (dB(V)) (plus 6 dB head room)	-36	-26	-16	-6	4	14	24	10*
S/N (dB)	98	108	115	120	121	108	116	139
Dynamik (dB) (5 Hz Analysebandbreite)	133	143	150	155	156	143	151	174
THD+N bei 1 kHz, -1 dBFS	-87	-97	-104	-106	-107	-99	-100	tba

*HD Auto Range

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 Sinustones mit maximaler Aussteuerung bezogen auf das über den gesamten relevanten Frequenzbereich breitbandig gemessene Ruherauschen des Systems.

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.