

## データシート

含：  
アプリケーション例



Code 3302

# SQobold

モバイル4チャンネル録音再生システム

# 概要

## SQobold

Code 3302

モバイル4チャンネル録音再生システム SQobold には心理音響解析ツール、騒音計、GPS データ収録等の機能が搭載されています。

SQobold は多機能を備えたモバイルデータ収集システムです。バイノーラルヘッドセット BHS II とペアで用いることにより、事前準備が殆どいらずにノイズイベントを聴感に忠実に録音、解析、再生できます。

コンパクトで、バッテリー持続時間が長く、使い勝手に優れ、モバイル録音に最適です。録音データはデバイス上に保存され、ドキュメント化され、再生可能です。録音中または録音後にリアルタイム解析を行うこともできます。



## 主なフィーチャー

4チャンネル録音、2チャンネル再生

コンパクト、ハンディー

様々な接続オプション（BHS II 端子、2xアナログ BNC 入力-ICP 対応、パルス入力、USB ホスト接続、GPS アンテナ端子）

SQobold パッケージによるモジュール機能拡張

リアルタイムフィルター解析 (SQP 01)

騒音計機能-1チャンネルまたは2チャンネル測定  
-例としてバイノーラルセンサー (SQP 02)

ビデオ機能 (SQP 03)

単体使用の場合バッテリー持続時間6時間程度

64 GB ストレージ

## アプリケーション

モバイル音振動解析

NVH 測定（実走中等）

環境測定（ノイズマッピング等）

サウンドスケープ研究（サウンドウォーク等）

# 詳細

SQobold は HEAD acoustics が培ってきたバイノーラル録音、解析、再生技術をさらに進化させました。筐体のコンパクトさにも拘わらず、複数の接続オプションがあり様々なアプリケーションに対応可能です。特に、バイノーラルヘッドセット BHS II と組み合わせることによりそのメリットを發揮します。ハンディー性、モバイル性に優れ、多機能性、直感的な使い勝手が特徴です。単体モードでは録音データを内蔵ストレージか USB スティックに保存可能です。フロントエンドモードでは録音データは PC に保存されます。

騒音計機能を用いて物理量の測定のみでなく、標準規格に基づいたラウドネスやシャープネスのような心理音響測定も可能です。測定データは内蔵ストレージまたは USB スティックに保存可能です。

SQobold のオプションパッケージ (SQP) を用いて具体的なタスクに合わせて SQobold の機能をカスタマイズ可能です。SQobold パッケージは付属のソフトウェア HEAD Companion を用いていつでもインストール可能です。HEAD Companion はファームウェアアップデート等、多くの日常的な機能を備えています。

## 接続オプション

バイノーラル録音を行う際は BHS II ヘッドセットを BHS 端子に接続します。BNC 端子のチャンネル3 と 4 は追加で ICP センサーを接続する際に用います。BHS II の代わりにヘッドホンマイクロホン BHM III.3 やアーティフィシアルヘッドマイクロホン HSU III.2 を BHS 端子に接続するか (CLB I.3 アダプターが必要です) BNC 端子 2 つに接続することも可能です。

GPS 端子は SQobold が GPS データを受信、取得する為の GPS アンテナを接続する為の端子です。

追加でデータ取得の為の USB 端子があります。測定状況を動画収録する為ビデオカメラを接続できます。動画はオーディオ録音データと一緒に MJPEG 形式で AVI ファイルとして保存し音声と同時再生が可能です。USB 端子には他にもデータ保存の為の USB スティックを接続したり、CAN FD データ収録の為の PCAN-USB FD アダプター、BSU バイノーラルセンサー、SQope バイノーラルデジタルヘッドセットの接続も可能です。



## 動作モード

2つの動作モード；単体モードとフロントエンドモードがあり、様々な録音条件に応じて柔軟に使い分け可能です。

単体モードでは、大容量の内部ストレージとパワフルなバッテリーにより長時間のモバイル測定が可能です。直感的なタッチ画面操作が業務をサポートし効率化します。録音データは内部ストレージか USB スティックに保存可能です。ハンディーかつ軽量の為、SQobold はカバンのスペースもとりません。

フロントエンドモードでは、SQobold は Windows PC に USB 接続し録音ソフトウェアとして Artemis SUITE か HEAD Recorder を起動します。その後、センサーを SQobold に接続し、録音ソフトウェア上でフロントエンドを SQobold に設定し、チャンネル設定を行うとすぐに録音開始できます。



## 便利 – 直感的 – 効率的

特に、サウンドスケープ調査やサウンドウォークに、SQobold のバイノーラル録音技術、心理音響解析、機動性、直感的操作性のメリットが発揮されます。

スイッチを入れると数秒で SQobold は操作可能な状態になりタッチ画面で設定可能です。BHS II を接続すると即座に録音できる状態になります。筐体側面の録音ボタンを親指で押すと楽に録音開始できます。

60 GB の内部ストレージとパワフルなバッテリーを備えておりストレスフリーで数時間の測定が可能です。



## ディスプレイ

すべての機能とメニューに大画面上でアクセス可能です。測定中はレベルインジケータ、ダイアグラム、タコメーターのかたちで必要な情報を表示可能です。また、接続したビデオカメラのプレビューが表示され、測定状況を確認することができます。

## センサーの種類

バイノーラルセンサーに加え、SQobold は ICP マイクロホン、加速度計、DC センサー等もサポートします。これにより様々な測定タスクに対応可能です。

センサーライブラリーから希望のセンサーを選択し該当する端子に接続するとすぐに測定開始可能です。

## BHS II でバイノーラル録音

SQobold とバイノーラルヘッドセット BHS II の組み合わせにより正確なノイズ解析評価を行うことができます。SQobold と BHS II は互いに最適化されており、人の聴感に忠実にノイズイベントを録音します。BHS II を専用の BHS 端子に接続するだけです。2つのチャンネルの設定が自動調整され正確な録音イコライゼーションが起動します。

軽量の為、携帯性に優れています。

聴感が重視される音評価において、SQobold と BHS II の組み合わせは最適な測定ツールです。

さらに、この組み合わせによりオンサイトで環境ノイズだけでなく、実験室、テストベンチ、実車でのバックグラウンドノイズの音評価も可能です。

## BHS II でバイノーラル再生

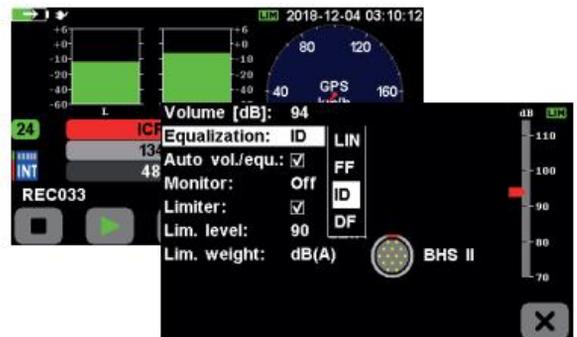
従来型のマイクロホンによるステレオ録音とは異なり、バイノーラル録音は原音に忠実に音質と音圧を再現するだけでなく、音場の立体空間も再現します。

道路環境等、複数の音源が重なる場合でも、録音データにはすべての情報が含まれる為、音源を切り分けたり特定することが可能です。

## イコライゼーションにより解析結果が比較可能

バイノーラル録音データと従来型の録音データが正しく比較できるように、音信号の収録はイコライゼーションを伴ったかたちで行われます。この為、SQobold は HEAD acoustics が開発した殆どの音場に適した ID イコライゼーションを用います。自由音場 (FF) や拡散音場 (DF) 等の他のイコライゼーションも測定状況に応じて利用可能です。

BHS II 等のバイノーラル再生デバイスを用いて SQobold で収録したデータを再生すると、オリジナルの音場と同等の聴感印象が再現されます。



# 活用方法

## 騒音計機能

SQP 02 – Advanced Level Meter (code 3304) ライセンスを用いると騒音計機能が利用可能になります。このライセンスによりSQoboldを2チャンネル騒音計として用いて現在の音圧レベル、最大音圧レベル、ラウドネス、シャープネス等、様々な物理的測定、心理音響の測定を行うことができます。音圧レベルを測定し、ノイズを数値化し、環境ノイズや職場ノイズの評価を正しく行うことが可能です。

同時に、SQoboldは測定中に時刻履歴信号の収録も可能です。こうして、測定を直接モニターでき、後に録音データの詳細な解析を行うことが可能です。



## リアルタイム解析

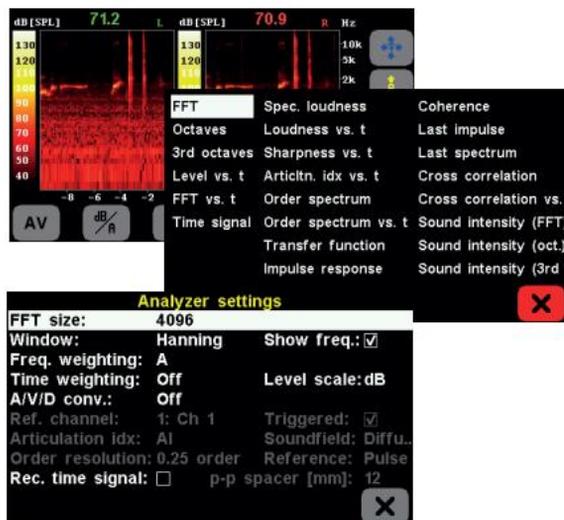
SQP 01 – FFT Online Analysis (code 3303) ライセンスを用いるとSQoboldでFFTやオクターブ解析、さらに心理音響ラウドネス、シャープネスの解析が可能です。

心理音響解析は聴感と測定結果の関係を考慮します。これらの解析ツールは人の聴覚に対応しています。

すべての解析は録音中、モニタリング中、再生中に行うことが可能です。ノイズイベントやノイズシナリオの評価が可能です。音質改善の為に足掛りを素早く見つけることができます。

さらに、リアルタイムフィルターが利用可能です。品質、周波数、アテニュエーションが調整可能で的確な絞った解析が可能となります。

空気伝搬音の録音の他に、SQoboldを用いて部品やアサンプリーの振動特性の測定も可能です。特に、伝達関数、インパルス応答、コヒーレンスで、構造伝搬音測定データの解析評価も可能です。インパルスハンマーを使用できます。



## ドキュメンテーション

大量の録音データを効率よく取り扱うには個々の録音データの付帯情報が不可欠です。ドキュメンテーション機能により SQobold は録音前後でテンプレートベースのドキュメンテーションに記入、保存することができる使い勝手のいいソリューションです。

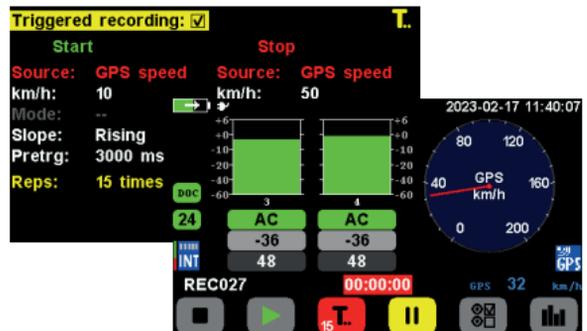
ドキュメンテーションテンプレートは ArtemiS SUITE で作成し USB を介して SQobold に転送可能です。テンプレートに従って、録音データに関連した情報を入力していきます。この情報は録音データの中に含まれます。情報入力を簡単にする為にテンプレートの中に入力フィールド、チェックボックス、リストのような馴染みの方式が採用されています。製品の詳細、製品のコンフィグレーション、詳細な測定条件がドキュメンテーションとして録音データの中に含まれます。このドキュメンテーションを用いて ArtemiS SUITE でレポート作成が可能です。



## トリガー

録音を測定対象物の状態や測定条件と連動して開始・停止するのも便利です。SQobold はトリガー機能を備えており、パルス、GPS、CAN、オーディオチャンネル、時間、日付等の入力信号に反応します。

トリガーを信号カーブの上昇や下降に反応させることも可能です。さらに、SQobold は開始または停止のトリガー条件に達する前後にある信号を録音することも可能です。



## GPS

SQobold はGPS をサポートします。GPS 端子にアンテナを搭載可能です。SQobold はGPS データに基づいて正確な位置を特定できるだけでなく、速度の特定やデコードも可能です。このデータはリアルタイムでタコメーターや数値として画面表示可能です。

収録した GPS データを ArtemiS SUITE で用いることが可能です。録音時に実車走行している経路を地図上に表示可能です。(OpenStreetMap)

さらに、GPS タイムスタンプにより複数台の SQobold で同時録音したデータを HEAD Companion 等を介して同期させることが可能です。



## センサーライブラリー

ArtemiS SUITE や HEAD Companion のセンサーライブラリーを用いてセンサーの設定を行うと、このライブラリーを SQobold で用いることができます。センサーライブラリーを内蔵ストレージにコピーし、設定が完了しているセンサーを選択して、チャンネル設定時に割り当てます。

センサーのタイプ、感度、校正日、校正ファクター等の詳細は各チャンネルに自動で割り当てられます。データの手入力は不要です。さらに、この情報は録音データの中に保存され、後に ArtemiS SUITE でフォローアップや解析を行う為に利用可能です。



## CAN, CAN FD, OBD-2

SQP 04 – CAN BUS Support ライセンス (code 3306) があれば PCAN-USB FD アダプターを SQobold の USB 端子に接続し CAN、CAN FD、OBD-2、WWH-OBD-2 データの収集が可能です。

対応する DBC ファイルやセンサーライブラリーを用いて、SQobold はリアルタイムでデータを最大 4 つまでデコードし、タコメーターや数値として録音中に画面表示可能です。また、デコードしたデータをトリガーの条件として用いることも可能です。

PCAN-USB FD アダプターを介して、SQobold は CAN BUS のデータストリーム全体を収録します。後にこのデータを ArtemiS SUITE の Decoder Project で展開し、追加のアナログチャンネルとして保存可能です。

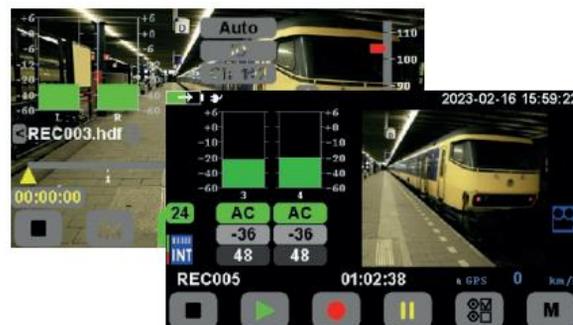


## 動画

測定状況を動画や画像でドキュメンテーションする為にビデオカメラを USB 端子に接続可能です。録音中に撮影可能です。

この為には SQP 03 – Video (code 3305) ライセンスが必要です。動画や画像は関連するオーディオ録音データの隣に保存されます。

録音データに関連する動画がある場合は音声再生時に画面上に動画も再生されます。



# SQOBOLD パッケージ

SQobold の機能は複数のパッケージで構成され、これらはオプションライセンスを購入頂くと利用可能となります。オプションパッケージはタスクにより分けられています。

## SQobold Base Version (code 3302)

- **4チャンネル測定**
- **インターフェイス**
  - >> 2 チャンネル BHS 入力
  - >> 2 アナログ BNC 入力  
(2 x 追加の BNC 入力、CLB I.3 アダプターが必要です。)
  - >>パルス入力端子
  - >>GPS 入力端子
  - >>タイプ A USB 端子
  - >>USB デバイス端子 (マイクロUSB)、Windows マスストレージモード (データダウンロード)
- **バイノーラル録音**
  - >>BHS II ヘッドセット (アクセサリ) 接続
  - >>BHM III.3 ヘッドマイクロホンまたは HSU III.2 アーティフィシャルヘッドマイクロホンの接続 (いずれもアクセサリ)
  - >>ID イコライゼーション (HSU III.2 の場合は ID/FF/DF)
  - >>BHS II、BHM III.3、HSU III.2 イコライゼーション (SQoboldを介して実行)
- **バイノーラル再生**
  - >>2 チャンネル再生
  - >>ID、FF、DF 再生イコライゼーション (BHS II 用)
  - >>推奨ヘッドホンによる聴感に忠実な再生用アダプター CLJ
- **トリガー**
  - >>調整可能な Pre 及び Post トリガー
  - >>パルス、CAN、GPS、クロック (日付/時間)、入力チャンネルをトリガーに設定
  - >>入力チャンネル用に利用可能なモード：  
振幅、レベル、A特性レベル
- **パルス**
  - >> 32 x オーバーサンプリング
- **GPS**
  - >> GPS速度をタコメーターまたは数値でリアルタイム画面表示
  - >>対応する GPS モード：ポータブル、静止状態、歩行者、自動車、海上、空中
  - >>高精度録音タイムスタンプ
  - >>オプションとして利用可能なアクティブGPSアンテナ
    - CGA I.0: ワイヤードアンテナ (5m)
    - CGA I.1: ロッドアンテナ
    - CGA I.1-V1: アングルドロッドアンテナ
- **ドキュメンテーション**
  - >>ArtemiS SUITE ドキュメンテーションテンプレートに対応
  - >>録音の前または後の入力をオプションまたは必須の手順として設定可
- **騒音計機能**
  - >>最大 2 チャンネルの同時測定
  - >>複数の同時に時間及び周波数重みづけ
  - >>音圧レベルの A、C、Z 重みづけ
  - >>時間重みづけ Fast、Slow、インパルス
  - >>時間重みづけがされた現在及び最高音圧レベル、騒音暴露レベルの数値
  - >>レベル vs 時間、アジャスタブル時間平均 (時間重みづけがされた現在及び等価連続音圧レベル)

## SQP 01 FFT – Online Analysis (code 3303)

- 最大2チャンネルまでの入力信号のリアルタイム解析
- 録音中の解析
- 再生解析
- 利用可能なリアルタイム解析
  - >> FFT / FFT vs 時間 / オクターブ / 3rd オクターブ / 時刻歴信号 / レベル vs 時間 / 明瞭度指数 vs 時間 / 次数スペクトル / 次数スペクトル vs 時間
  - >> FFT ベースの解析  
ラウドネス vs 時間 / スペシフィック・ラウドネス / シャープネス vs 時間
  - >>音響インテンシティ (P-P プローブ利用)
  - >>システム解析  
伝達関数 / インパルス応答 / コヒーレンス
  - >>dB または rms (線形) 表示
  - >>HDF形式測定結果の平均化機能
- >>調整可能な解析パラメーター  
FFT サイズ(1024, 2048, 4096, 8192, 16384) / 窓 (ハニング、矩形、フラットトップ) / 周波数表示 / 周波数重みづけ (Z(lin), A, C) / 次数解像度 (0.1 – 1次) / 明瞭度指標 / 拡張明瞭度指標 / 音場 (FF, DF) / 時刻歴信号録音 (すべてのアクティブチャンネルの平均) / A, V, D 変換 (加速、速度、変位)
- 公差 (Artemis SUITE で作成)
- 録音中の解析の為の再生アナライザー
- オンラインモニタリングまたはリアルタイムフィルターによる再生：信号解析 (フィルター処理、非処理の信号)
  - >>バンドストップ、バンドパス、パラメトライズドバンドパス
  - >>調整可能な品質、周波数、アテニュエーション、振幅

## SQP 02 – Advanced Level Meter (code 3304)

- ラウドネス (ISO 532-1, DIN 45631 / A1)  $N$ ,  $N_{max}$ ,  $N_5$ , ...
- シャープネス (DIN 45692)  $S$ ,  $S_{max}$ ,  $S_5$ , ...
- 音場タイプ：自由音場、拡散音場
- 3rd オクターブ、オクターブ、FFT スペクトル
  - >> 平均バンドレベル、最高バンドレベル、現在レベル (表示のみ) パラレル周波数重みづけ  
調整可能な間隔で平均バンドレベル vs 時間の  
パラレル計算
- >> Taktmaximal メソッド
- >> レベル vs 時間、 $L_{AFT}$ ,  $L_{AFTeq}$ , ...
- >> パーセンタイル

## SQP 03 – Video (code 3305)

- USB ビデオカメラ (code 0271) のUSB 接続
- AVI 録画 2チャンネルオーディオトラック
- SQobold で録音したオーディオデータの平行再生
- ズーム機能
- 最大 30 フレーム/秒

## SQP 04 – CAN Bus Support (code 3306)

- PCAN-USB FD アダプターを介した CAN FD と OBD-2 データ収集
- リアルタイムデータデコーディングと表示

# 納品アイテム

## SQobold (Code 3302)

- モバイル4チャンネル録音再生システム、騒音計機能搭載

## CSB VII.0

- パルス入力の為の SMB – SMBケーブルとBNCアダプター

## CUSB III.1

- USB タイプ A – micro USB ケーブル、1 m

## HSC V.2

- SQobold とアクセサリ用バッグ

## DPF

- ディスプレイ用保護フィルム、透明

## 電源アダプター

## マニュアル

## データ媒体、セットアップパッケージ

# オプションアクセサリ

## ハードウェア

### バイノーラル録音再生

- BHS II (code 2322)  
録音再生用バイノーラルヘッドセット
- BSU (code 1508)  
聴感に忠実な録音の為のバイノーラルセンサー
- SQope (code 3300)  
デジタル、バイノーラルヘッドセット

### バイノーラル録音

- BHS III.3 (code 1303)  
バイノーラルヘッドマイクロホン
- HSU III.2 (code 1391)  
ICP マイクロホン搭載アーティフィシャルヘッド  
マイクロホン

## CGA I.0 (code 9855)

アクティブ GPS アンテナ、ケーブル 5 m

## CGA I.1 (code 9856)

アクティブ GPS ロッドアンテナ

## CGA I.1-V1 (code 9856-V1)

アクティブ GPS ロッドアンテナ、アングルド

## DPF-V1 (code 9857-V1)

ディスプレイ用保護フィルム、つや消し

USB ビデオカメラ (code 0271); 解像度 HD 720、フレームレート 30fps

オートフォーカス 10 cm – 10 m

## PCN-USB FD アダプター (code 0274)

CAN FD インターフェイス、オプト・デカップルド

RC X.1 (code 9850、バージョン B以降)  
ケーブル付リモートコントロール

## RC X.2 (code 9851)

RC X.1 用コントロールモジュール、ケーブルなし

## CLB I.3 (code 9848)

アダプター (メス) LEMO 14 ピン – 2 x BNC (メス、20 cm) HSU III.2、BHM III.3 等のバイノーラルセンサー接続用

## CLB IV.1 (code 9826)

ブレイクアウトケーブル LEMO 14 ピン – 2 x BNC (オス、40 cm)、BHS 端子を介したアナログ出力用

## CLJ I (code 9858)

アダプター LEMO 14 ピン – 3.5 mm ジャック、推奨ヘッドホン接続用

## CLB I.2 (code 9847)

アダプター LEMO 14 ピン – 2 x BNC (オス)、BNC を介した BHS II による録音用

## SCA II.2 (code 3345)

クルマの電圧供給用アダプター 以下のいずれかが必要です。

- CLO VII.0 (code 3359)

アダプター SCA II.2 - クルマの電源へ

- CXO I.1 (code 5176) XLR 4 ピン – ケーブルラグ (2 m) と CLX III xx (code 3676-xx) XLR 4 ピン – SCA II.2

## ソフトウェア

### ArtemiS SUITE (code 5000ff)

- 音振動解析用ソフトウェアプラットフォーム
- Recorder または Data Preparation Module HEAD Recorder (code 5024) によるフロントエンドモードでの録音
- Basic Framework (code 5000) による 公差設定、センサー ライブラリー (SENX)、ドキュメンテーションテンプレート
- Basic Report Module (code 5002) によるReport
- Advanced Playback Module (code 5011) による動画 (含: オーディオトラック) とGPS データ (OpenStreetMap) の 同期再生

### HEAD Companion / SQobold Simulator (ベーシックバージョンに含まれています。)

#### HEAD Companion

- ファームウェアアップデート
- イコライゼーションフィルターと校正値の SQoboldへの転送
- センサーライブラリー 管理
- 時間重複データの GPS による同期、マージ
- GPS チャンネルのデコーディング
- SQobold パッケージのインストール

#### SQobold Simulator

- Windows に対応した SQobold フィーチャー
- Sqobold Simulator で行った設定の保存とデバイスへの転送が可能。

## 技術データ

General	
Number of channels	4 (two-channel BHS input/output, two analog inputs with ICP)
Connectors	LEMO 14 pin, two BNC, SMB, USB Type A, Micro USB, SMA (GPS antenna), DC headphones jack With CLB I.3 adapter: Two analog inputs at the BHS input, e.g., for HSU III.2 or BHM III.3
Resolution	Up to 24 bit delta sigma audio A/D and D/A converter
Power supply	5 V DC ( $\pm 5\%$ ), polarity protection
Power consumption	
Fast charge (device off)	2.7 A (max.) / 13.5 W (max.)
Fast charge (operation)	1 A / 5 W
Battery operation	8 W (max.) / 5 W (typ.)
Power consumption USB	500 mA (max.), no charging, operation as bus-powered device
Sampling rates	32 kHz, 44.1 kHz, 48 kHz, 51.2 kHz
Jitter (averaged)	141 ps at 48 kHz sampling rate
Equalization	
Recording	ID with BHS II and BHM III.3; ID/FF/DF with HSU III.2
Playback	ID, FF, DF, LIN
TFT touch screen	
Type	LCD color display, 10.9 cm/4,3", capacitive multi touch
Resolution	480 x 272 pixel
Dimensions (WxHxD over all)	Version A: 143 x 34 x 78 mm / version B: 143 x 35 x 78 mm
Battery	
Type	LiPo, 3.7 V, 6100 mAh (version A) / 6000 mAh version B <sup>1</sup>
Operating time	6 h (stand-alone operation, 2 channels with 48 kHz sampling rate, 2 x ICP, writing to internal storage, display in power save mode)
Charging (external supply)	7,5 h (max.) with 1000 mA
Weight	490 g
Operating temperature	-20 °C – 50 °C / -4 °F – 122 °F (0% – 90% rel. humidity, non-condensing)
Storage temperature	-20 °C – 70 °C / -4 °F – 158 °F

1

You can find the version of your device on the type plate on the bottom.

<b>BHS input</b>					
Number of channels	2 (LEMO 14 pin)				
Input impedance	20 kΩ				
Equivalent noise level with BHS II	28 dB <sub>SPL</sub> (A) (ID equalization)				
ICP supply	18 V/4 mA, ±20% for BHS II (no TEDS)				
Equalization	ID (recording)/ID, FF, DF, LIN (playback)				
Frequency range	0 Hz – 20 kHz				
Ranges	134 dB <sub>SPL</sub>	124 dB <sub>SPL</sub>	114 dB <sub>SPL</sub>	104 dB <sub>SPL</sub>	94 dB <sub>SPL</sub>
Level F <sub>s</sub>	20 V <sub>PP</sub>	6.3 V <sub>PP</sub>	2 V <sub>PP</sub>	0.63 V <sub>PP</sub>	0.2 V <sub>PP</sub>
S/N <sub>F<sub>s</sub></sub> , electric	97 dB	97 dB	96 dB	92 dB	84 dB
Noise, SPL, electric	41 dB <sub>SPL</sub> (A)	31 dB <sub>SPL</sub> (A)	22 dB <sub>SPL</sub> (A)	16 dB <sub>SPL</sub> (A)	14 dB <sub>SPL</sub> (A)
THD+N at 1 kHz, -8 dB <sub>F<sub>s</sub></sub>	-78 dB 0.01%	-79 dB 0.01%	-81 dB 0.09%	-80 dB 0.01%	-77 dB 0.014%
Crosstalk attenuation	>100 dB	>100 dB	>100 dB	>100 dB	>100 dB
	1 kHz sine, identical measurement range, adjacent channels				
Analog highpass filter	Switchable: DC/2 Hz/36 Hz (1st order, ±10%)				

<b>BNC inputs</b>						
Number of channels	2 (BNC)					
Electric strength	30 V <sub>PP</sub>					
ICP supply	18 V/4 mA, ±20% for BHS II (no TEDS)					
Coupling	DC, AC, ICP, ICP/DC					
Frequency range	0 Hz – 20 kHz					
Measurement ranges dB(V) dB(V) <sub>F<sub>s</sub></sub>	14 dB(V) 20 dB(V) <sub>F<sub>s</sub></sub>	4 dB(V) 10 dB(V) <sub>F<sub>s</sub></sub>	-6 dB(V) 0 dB(V) <sub>F<sub>s</sub></sub>	-16 dB(V) -10 dB(V) <sub>F<sub>s</sub></sub>	-26 dB(V) -20 dB(V) <sub>F<sub>s</sub></sub>	-36 dB(V) -30 dB(V) <sub>F<sub>s</sub></sub>
Level F <sub>s</sub>	28.3 V <sub>PP</sub>	8.94 V <sub>PP</sub>	2.83 V <sub>PP</sub>	894 mV <sub>PP</sub>	283 mV <sub>PP</sub>	89 mV <sub>PP</sub>
S/N <sub>F<sub>s</sub></sub>	97 dB 99 dB(A)	96 dB 98 dB(A)	96 dB 98 dB(A)	93 dB 95 dB(A)	86 dB 88 dB(A)	77 dB 79 dB(A)
THD+N at 1 kHz, -6 dB <sub>F<sub>s</sub></sub>	-83 dB 0.008%	-83 dB 0.008%	-82 dB 0.008%	-81 dB 0.009%	-79 dB 0.01%	-72 dB 0.03%
Crosstalk attenuation	>100 dB	>100 dB	>100 dB	>100 dB	>100 dB	>100 dB
	1 kHz sine, identical measurement range, adjacent channels					
Linearity (1 kHz sine, HP, AC)	117 dB	117 dB	118 dB	114 dB	103 dB	98 dB
Analog highpass filter	Switchable DC/2 Hz/22 Hz (1st order, ±10%)					
Digital highpass filter digital	Higher order, scales with f <sub>s</sub>					
Analog lowpass filter	30 kHz (1st order, anti-aliasing)					
Digital lowpass filter	Higher order, scales with f <sub>s</sub>					

<b>Pulse input</b>	
Number of channels	1 (SMB connector)
Pulse frequency	Max. 600 kHz at $f_s = 48$ kHz
Pulse sampling rate	32x oversampling
Input voltage range low-level high-level	0 V – +5 V (max.) 0 V – +0.8 V +2.5 – +5 V (max.)
Input impedance $U_{IH} = 2.5$ V $U_{IH} = 5$ V	830 $\Omega$ 400 $\Omega$
Galvanic isolation	Yes
Isolation resistance	>1 G $\Omega$

<b>BHS output with BHS II</b>	
Number of channels	2 (LEMO 14 pin)
Equalization	ID, FF, DF, LIN
Nominal level	110 dB <sub>SPL</sub> (accuracy at 1 kHz: $\pm 0.1$ dB, electric)
Inherent noise	<23 dB <sub>SPL</sub> (A)
THD+N	-57 dB (playback sine 104 dB <sub>SPL</sub> , 1 kHz on R = 110 $\Omega$ )
THD+N, electric	-73 dB (unloaded)

<b>BHS connector as analog output</b>	
Number of channels	2 (LEMO 14 pin, 2 x BNC with adapter CLB IV.1)
Nominal level	$\pm 0.1$ dB at 1 kHz
Output voltage	-10 dB(V) (+6 dB headroom)
S/N	74 dB
Crosstalk attenuation	100 dB at 1 kHz

<b>USB device</b>	
Connector	Micro USB (connection SQobold to PC)
Data transfer	480 Mbit/s (max. 10 Mbyte/s)
Supply	5 V, 500 mA

<b>USB host</b>	
Connector	USB type A (connect USB storage media/video camera/PCAN-USB FD adapter)
Data transfer	480 Mbit/s
Data rate read/write	up to 17 Mbyte/s; up to 3 Mbyte/s
Supply	5 V / 500 mA

<b>GPS</b>	
Number of channels	1 (SMA connector)
Supply of the active antenna	3 V, max. 20 mA
Receiver module	56 channels, -160 dBm, PPS signal
Update rate	max. 10 Hz