

## データシート

含：  
アプリケーション例



Code 6498

# HRT I

リモート操作ターンテーブル

# 概要

## HRT I

Code 6498

### リモート操作ターンテーブル

HRT Iは、HEAD acousticsが開発した高精度リモート操作式ターンテーブルです。測定対象デバイスを測定フィールド内でユーザー指定の角度に回転させることで、方向依存の音響測定を可能にします。その操作は、HEAD acousticsの通話解析システム ACQUA、MATLAB®、またはPython®を介して完全に自動化できます。HRT I は、前面のボタンや付属ソフトウェアツールRC-HRT Iを利用して手動操作することも可能です。

ターンテーブルの堅牢設計は、最大100 kgの耐荷重性を確保します。最大回転トルク28 Nmと0.02°の再現性により、測定対象物の角度決めが高精度で可能です。アイドル時には、ターンテーブルはほとんどノイズを発生させず、音響測定に適した静かな環境を実現します。

### 主なフィーチャー

高精度ステップモーター搭載回転ユニット

360°回転、0.1°ステップ

堅牢な機構設計

LCD ディスプレイ、モード切替  
(-180° ~ +180° または 0° ~ 360°)

測定位置 = 無音、回転時 = 低ノイズ

手動操作用ボタン

ACQUA、RC-HRT I ソフトウェアツールまたはスクリプトによる構成、操作、自動化

持ち運び簡単なサイドマウントハンドル

### アプリケーション

手動または自動回転

- ＞ 通話デバイス
- ＞ テレビ (固定台付)
- ＞ (ビデオ) 会議デバイス
- ＞ 電気音響デバイス
  - ≫ マイクロホン
  - ≫ スピーカー
- ＞ HMS (以下アイテム有無いずれも可)
  - ≫ トルソーボックス HTB VI
  - ≫ 任意のアクセサリ(例: HHP IV)

# 詳細

音を発生または受信するあらゆる種類の機器にとり、指向性は重要です。そのため、音響トランスデューサーやマイクロフォンアレイ等のデバイスをテストする場合、異なる複数の角度で測定する必要があります。しかし、測定することによって手でデバイスを回転させるとミスが起こりやすく、手間もかかります。その代わりに、テスト対象デバイスをリモートで自動で回転させれば便利です。この目的のために、HEAD acousticsは回転ターンテーブルHRT Iを開発しました。

## 構造

HRT Iは、堅牢な筐体に収められ、高さ調整可能な脚を備えた回転アルミプレートで構成されています。この回転プレートは、高精度ステッパーモーターと減速ギアボックスを介して駆動されます。ギアボックスはモーターのトルクを増幅しつつ、最大角速度720度/分を維持し、角度再現性0.02度の高精度を実現します。プラッターの最大回転トルクは28ニュートンメートルで、中心部の支持荷重は100キログラムです。

HRT Iの回転プレートの外径は43cmです。24個のねじ穴（M6）は任意のカスタム取り付け具を受け入れ、DUTを固定できます。回転プレートの中心には取り外し可能な90mmのカバーがあり、ターンテーブルを通してケーブルを配線できます。

通信には、業界標準プロトコルRS485をD-sub 9コネクター経由で使用します。供給されるのは、10メートルのD-sub 9延長ケーブルCAB II.10およびアクティブD-sub 9-to-USBコンバーターCUD IIIです。

HRT Iとオプションの拡張プレートTEP-100。この拡張により、回転テーブルの総直径は100 cmになります。TEP-100は、多くの一般的な規格で定められているように、デバイスに対応したテーブルをシミュレーションします。

TEP-100はHRT Iの非常停止ボタンを物理的に遮るため、TEP-100には二次的な外部プッシュボタンが付属しています。

## 操作

HRT Iは、いくつかの方法で操作することができます。ボタンを押すことで、基準位置のリセットや両方向の回転など、基本的な機能を手動操作できます。これは装置や配線が干渉なく動作できていることを確認する際に役立ちます。

HRT IをWindows PCに接続すると、付属のソフトウェアRC-HRT I、またはHEAD acousticsのオプションソフトウェアACQUAやVoCASで操作することができます。また、操作はMATLAB®やPythonを用いてRC-HRT I経由で自動化することも可能です。HRT Iを利用するACQUAのデータベースには、すでにターンテーブル用の制御コマンドが含まれています。

ソフトウェアの操作により、ユーザーが選択した角度ステップの増減（両方向）、ユーザーが選択した角度への直接回転（両方向）、回転速度の設定、加速・減速の種類、総回転数のカウント等、さらに多くの制御方法が追加されます。技術的には、HRT Iには回転の物理的な制約はありませんが、ターンテーブルに置かれるほとんどのデバイスは、ケーブルの過巻き防止などのために物理的なリミットを必要とします。HRT Iではソフトウェア上でそうしたニーズに応じたリミットを設定することが可能です。



テストケースに多くの繰り返しステップが含まれる場合（例：各測定後に10°ずつ時計回りに回転等）、制御プログラムで測定とターンテーブルの動作を組み合わせることで、プロセスを完全自動化できます。

HRT I はアイドル状態では、17 dB SPL(A) で実質的にノイズフリーです。回転中のノイズも低く抑えられています（技術データ参照）。緊急時には、前面パネルのプッシュボタンでいつでも回転を停止することができます。

**オプション**  
デバイスに対応するテーブルをシミュレートするために、HRT I用の拡張プレートTEP-100が用意されています。このプレートは回転プレートの上に取り付けられ、直径は合計100cmです。TEP-100には、取り外し可能な直径90mmの中央カバーと、デバイスを固定するためのM6ねじ穴が24個あります。安全な操作を確保するために、TEP-100には追加の外付け非常停止ボタンが付属しています。

# 技術データ

## 力学&静力学

Maximum load capacity	100 kg (central load)
Rotary plate diameter	430 mm
Central hole diameter	90 mm (delivered with removable cover plate)
Plate fastening holes	24 × M6
Maximum rotation torque	28 Nm
Unit's moment of tilt	20 Nm

## 動作

Rotation velocity	0 – 2 rpm (configurable via software)
Angle reproducibility	±0.02°
Noise level	
> Idle	Typ. < 17 dB <sub>SPL</sub> (A) at any position
> 100 cm above turntable	Typ. < 33 dB <sub>SPL</sub> (A) with 0.8 RPM, typ. < 41 dB <sub>SPL</sub> (A) with 1.6 RPM
> @ desktop position <sup>1</sup> acc. to ITU-T P.341	
» without extension TEP-100	Typ. < 38 dB <sub>SPL</sub> (A) with 0.8 RPM, typ. < 52 dB <sub>SPL</sub> (A) with 1.6 RPM
» with extension TEP-100	Typ. < 41 dB <sub>SPL</sub> (A) with 0.8 RPM, typ. < 49 dB <sub>SPL</sub> (A) with 1.6 RPM

1. As laid out in Recommendation ITU-T P.341 for group audio terminals.

## その他

Interfaces	
PC connection	D-sub 9 (at HRT I) ↔ USB (at PC), communication standard RS-485
Power supply	LEMO 4-pin, 24 V, 60 W
Dimensions and Weight	
Overall dimensions (Width × Height × Depth)	450 mm × 88 mm × 450 mm (height can be adjusted between 88 mm and 123 mm)
Weight	Approx. 19.0 kg
Environmental Conditions	
Operating temperature range	0°C – 50°C (32°F – 122°F)
Storage temperature range	-20°C – 70°C (-4°F – 158°F)
Humidity	20% – 80% relative humidity (non-condensing environment)

HMSを回転させる必要がある測定、例えばヘッドセットの指向特性をテストする場合には、オプションのスタンドベースSB HRT（6ページに示されています）が利用可能です。中心カバーを取り外した後、回転プレートの中央に固定されます。SB HRTは、HRT IのオリジナルプレートおよびTEP-100の両方で利用できます。

## フィーチャー

### 回転プレート

ソリッドアルミ製の回転プレートには、デバイスを取り付けるための24個のネジ穴（M6）があります。

### センターカバー

中央のカバープレートは取り外し可能で、配線を通すことができます。

### 電源/リセット

このボタンはオン/オフスイッチとしても、プレートの現在位置を新たな基準位置として設定するためにも利用できます。

### 非常停止

ロッキングプッシュボタンにより、回転を即座に停止させます。



### 埋め込みハンドル

HRT Iの左右にある埋め込み式ハンドルにより、19kgのターンテーブルを簡単に持ち運びできます。

### コネクター

外部電源用の極性反転防止4ピンLEMOコネクター。D-subソケットはHRT IをWindows PCに接続し、リモート操作を可能にします。

### 位置表示

自己発光ディスプレイは、ターンテーブルの現在の角度位置を基準位置に対して小数点以下1桁まで表示します。

### 操作ボタン

ターンテーブルを手動で回転させるための2つのボタン。短く押すと0.1°回転し、長押しすると連続回転します。

# オプションアクセサリ

## Hardware

TEP-100 (Code 6499)

- ＞ HRT I ターンテーブル拡張プレート  
(直径100 cm、含：緊急停止プッシュボタン)

SB HRT (Code 6501)

- ＞ HRT IIにHMS II.x をマウントする為のスタンドベース



HMS用のオプションスタンドベースSB HRT（黒）を搭載したHRT I

スタンドベースは、中央カバーを取り外した後、回転プレートに固定することができます。SB-HRTは、同じ方法で延長プレートTEP-100（3ページ参照）にも取り付けられます。スタンドベースには、HMSの下部の開口部から、配線を通すことができます。

## 納品アイテム

HRT I (Code 6498)

- ＞ リモート操作ターンテーブル

RC-HRT I

- ＞ HRT Iの為のリモート構成ソフトウェア

CUD III (Code 6092)

- ＞ アダプター USB ↔ D-sub 9-pin、HRT I操作  
(ACQUA PCへの接続用)

CAB II.10 (Code 6093-10)

- ＞ ケーブル D-sub 9-pin, 10 m  
(RS485 接続 HRT I ↔ ACQUA PC)

電源供給

- ＞ 24 V DC, 60 W

ユーザーマニュアル

## 一般要件

### ハードウェア

1 × Windows-PC

- ＞ ソフトウェア RC-HRT I 用



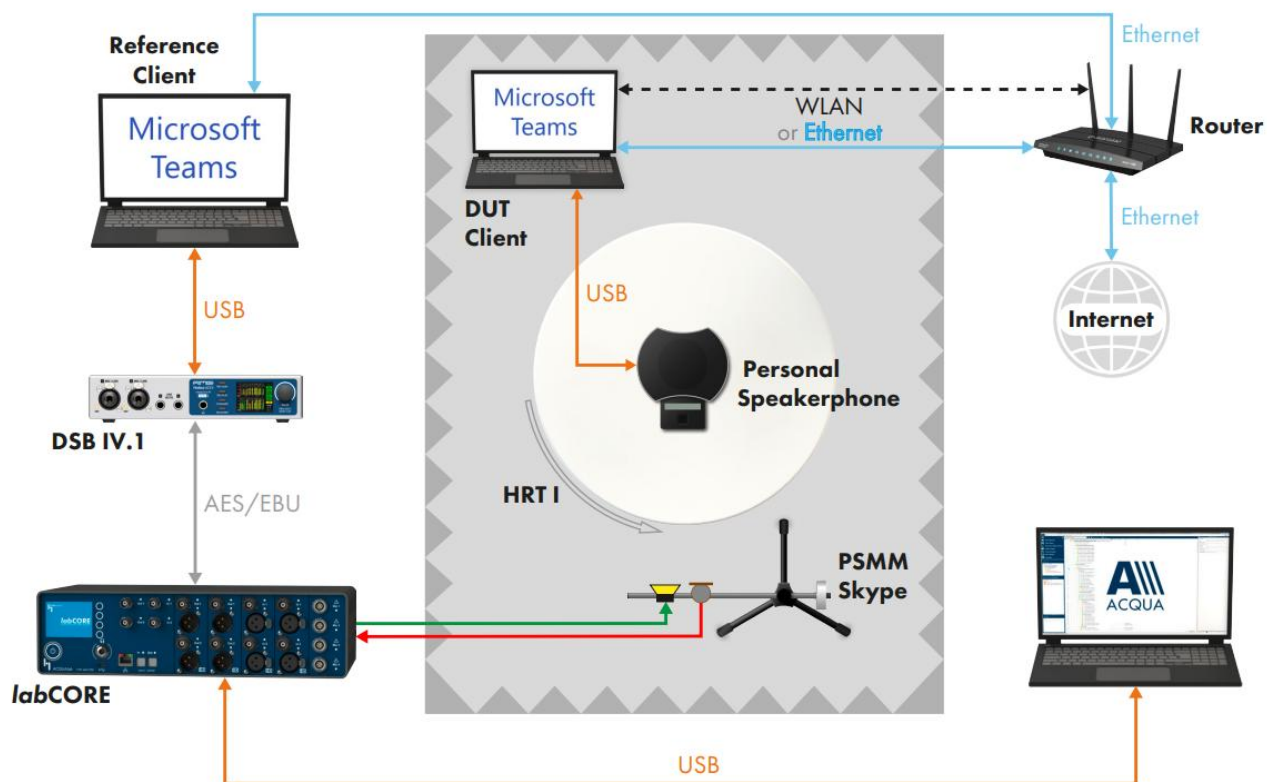
# 実際の使用例

## アプリケーション例

### パーソナルスピーカーフォンと MS Teams の測定

これは、Microsoft Teamsのテスト仕様に従ったパーソナルスピーカーフォンのテストの例です。このテストは、静かな環境および音響反射のない環境（無響室）でのデバイスの性能評価を目的としています。

スピーカーフォンは、拡張プレートTEP-100を取り付けた HRT I に配置されています。このデバイス用に直径100cmのテーブルをシミュレートしています。DUTの回転は、無響室での周波数特性テストやステレオ通話性能のオプションテストの一部として行われます。



これは、HEAD品質基準 HQS-Smart Home を用いて音声コマンドにより操作されるスマートスピーカーをテストする例です。このテストは、デバイスの指向性に関連した動作を評価することを目的としています。HQS-Smart Homeは、全指向性デバイス用に HRT I をフル回転させるか、

[illegible]

その他の商標リストについては、[mathworks.com/trademarks](https://mathworks.com/trademarks)をご覧ください。

