

ER815 C4D 検出器

ユーザマニュアル V1.3 March, 2014

バイオリサーチセンター株式会社

本社：〒461-0001 名古屋市東区泉二丁目 28-24 (ヨコタビル4F)
東京：〒101-0032 東京都千代田区岩本町一丁目 7-1 (瀬木ビル2F)
大阪：〒532-0011 大阪市淀川区西中島六丁目 8-8 (花原第8ビル)
福岡：〒813-6591 福岡市東区多の津一丁目 14-1 (FRCビル6F)
製品開発課：〒168-0074 東京都杉並区上高井戸一丁目 8-20 (第1島田ビル8F)

www.brck.co.jp

TEL(052)932-6421
TEL(03)3861-7021
TEL(06)6305-2130
TEL(092)626-7211
TEL(03)6379-7023

sales@brck.co.jp

FAX(052)932-6755
FAX(03)3861-7022
FAX(06)6305-2132
FAX(092)626-7315
FAX(03)6379-7024



目次

はじめに	3
事前のチェック	3
ソフトウェアのインストール	3
eDAQ ER815 C4D 検出器の概要	6
フロントパネル	5
ER815 システムインディケータ	6
後部パネル	5
ハードウェアの設定	6
入力コネクタに関する注意事項	7
標準的なシステムのコンフィギュレーション	7
フロントエンドアンプ	6
スタンドアローンの構成	8
APPENDIX A システムの技術資料	10
ER815 のマザーボード	10
EA025 ヘッドステージモジュール	10
APPENDIX B 仕様	12
仕様 ER815	12
仕様 EA025	12

はじめに

このマニュアルでは、ER815 C4D 検出器のインストール、チェック及び使用方法について説明します。システムに関する情報と操作方法を詳しく解説します。装置を使用する前にこのマニュアルを読んでからインストールしてください。ER815 C4D 検出器は下記の機能を提供します：

- 接続する C4D ヘッドステージの全シグナルをインターフェースする
- ヘッドステージのシグナルをアナログ、及びシリアルデータ形式で正確にデータ収録システムに出力する

事前のチェック

装置を作動する前に、まず次の検査をしてください：

- 受け取ったパッケージの中身が、パッキングリスト通りに入っているか。
- 輸送中に生じたと思われる外観の損傷がないか。

何か問題があれば、直ぐに eDAQ の販売代理店に連絡してください。

ソフトウェアのインストール

本装置をコンピュータに接続するには、対応するソフトウェアをインストールする必要があります。

使用するコンフィギュレーションにより、次のソフトウェアアプリケーションを使ってください。

本装置を他社の収録装置と解析ソフトウェア(例えば、Agilent 社)を使う場合は、**C4D Detector Firmware** (下記参照)を使って ER815 C4D 検出器のパラメータを設定してください。

C4D Profiler V2: これはスタンドアローンのアプリケーションで、C4D 検出器に接続したヘッドステージの特性や測定するサンプルに対し最適な作動条件を選定するのに用います。詳細は Profiler ユーザマニュアルを参照ください。Profiler ソフトウェアは、キャピラリーチューブと使用するバッファー溶液に対するヘッドステージの特性を知り、最適な測定パラメータを見つけるのに使います。

ER815 Configurator:

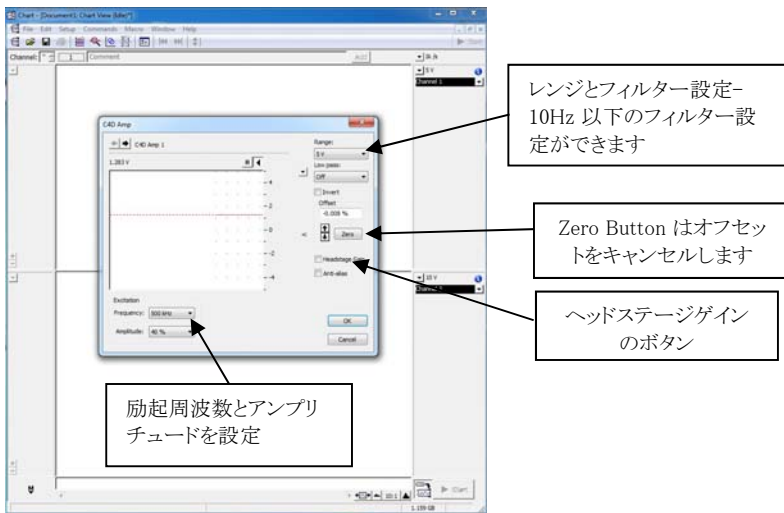
ER815 を単独で使用する (PowerChrom や Chart を使用しないで) 場合、このアプリケーションソフトウェアから検出器の作動パラメータを設定します。詳細は ER815 Configurator マニュアルを参照ください。

また後述するように、このアプリケーションを使わないで直接シリアルコマンドを用いて設定することも可能です。

PowerChrom システム: これはクロマトグラフデータシステムです。ER815 C4D 検出器のデータを PowerChrom ソフトウェアで収録し、クロマトグラフとして表示し、ピークを検出して定量分析します。ソフトウェアのインストール方法はシステムに付属する操作マニュアルに従ってください。

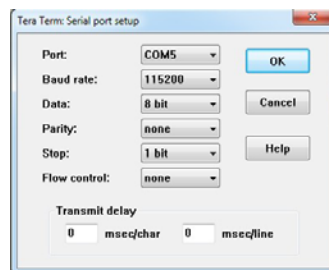
Chart ソフトウェア: Chart は総合的な記録解析ソフトウェアで、ER815 のデータを記録するのに使用できます。特に非クロマトグラフ的な測定に適しています—例えば、チューブ内の気泡の測定やチューブ内の伝導度の変動を測定するのに便利です。Chart ソフトウェアのインストール方法は付属の操作マニュアルを参照ください。

Chart を使って ER815 を作動すると、対応するチャンネルが C4D をフロントエンドアンプとして認知します。そのチャンネルに ΔK のシグナルが表示され記録できます。作動パラメータの設定は、次の図で示す画面から行います：



C4D Detector Firmware. このソフトウェアはC4D 検出器内に収録されており、対応する端末エミュレーションをサポートします。C4D Detector Firmware (インストールの必要はありません)を利用すれば、端末エミュレーションソフトウェア (例えば、Tera Term、<http://logmett.com>) を使ってER815 C4D 検出器との通信が可能です。端末プログラムをインストールし起動すると、USB 端子を介してC4D 検出器とPCとがつながり、下記の表1に記載する一連のコマンドに対応します。これで C4D 検出器のパラメータを設定し測定します。

まず、シリアルポート番号を登録します。シリアルポートの 1 と 2 はWindows コンピュータのマザーボード用です。ER815 C4D 検出器には通常シリアルポート3 (COM3) か、それ以上の番号を割り当てます。使用する端末ソフトウェアが下図のようなバーチャルシリアルポートを構築します：



シリアルポートを設定したら ? を入力し、表1に示すような使用できるコマンドの一覧を入手します。

表 1. シリアルダイアログ (ER815) プロンプトは非表示

Prompt/Command	Action
help	使用できるコマンドリストで戻す
?	使用できるコマンドリストで戻す
version	ファームウェアのバージョンを表示
prompt <on off>	ER815>コマンドプロンプトを有効、または無効に
set frequency <kHz>	10~2000 kHz で励起電圧を設定
set beep <on off>	過負荷警報音を有効、または無効に
set headgain <on off>	ヘッドステージゲインの on/off
set excite <percent>	励起電圧の設定、フルスケールの 0~100%
set offset auto	オフセット出力を自動的にゼロに調整
set offset <volts>	オフセット電圧を設定
set range <10 10.1 0.01>	入力レンジを V の単位で設定
set filter <1 10 10k>	出力フィルターを選択

get frequency	励起周波数で戻す
get headgain	ヘッドステージゲインの設定で戻す
get excite	励起電圧で戻す
get offset	オフセット値で戻す
get range	入力レンジで戻す
get filter	フィルター設定で戻す
r	カレントシグナル値で戻す
s[sample [Hz] [count]	サンプリング周波数を指定、初期設定は 1Hz
interval [seconds] [count]	サンプリング間隔を指定
info	システムの設定情報を一覧表示
save	現行の作動パラメータを保存
load	前回保存した作動パラメータをロード

注 1. 次のエラーメッセージが誤字や無効値を入力すると表示します:

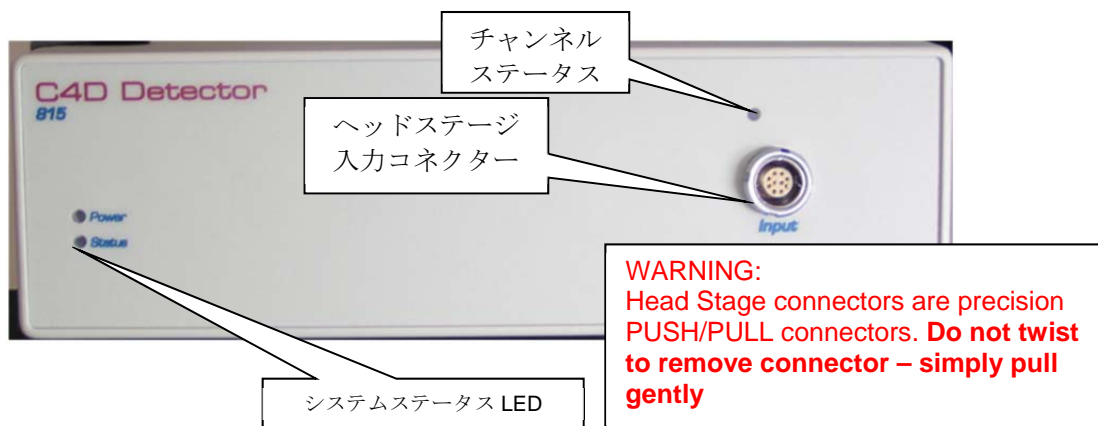
- ERROR Unrecognised parameter (不適切なパラメータを設定、または受けようとする)
- ERROR Invalid value (不適切な値を入力すると)
- ERROR Unrecognised command (不適切なコマンドを入力すると)

注 2. 使用ソフトウェアのコードに上記のコマンドストリングを含む場合は、復帰改行文字 <CR>, ASCII 13 で終了する

上記コマンドは LabView などユーザ側で書き込めるソフトウェアにも利用できます。

eDAQ ER815 C4D 検出器の概要

フロントパネル



ER815 システムインディケータ

上に示したシステムインディケータ LED はハードウェア内部の状態を指示し、モニタリングシステムの動作をアシストしたりトラブルを診断します。

Power LED (青色 LED)

LED Off = No パワー

LED ON = 内部電源 OK.

電源スイッチを入れて暫くするとシステムの自己診断機能が働き、次いで電源部が順次始動して青色 LED が点灯します。

システムステータス LED: 二色 LED

緑はシステム待機の指示

黄はシステム記録中の指示

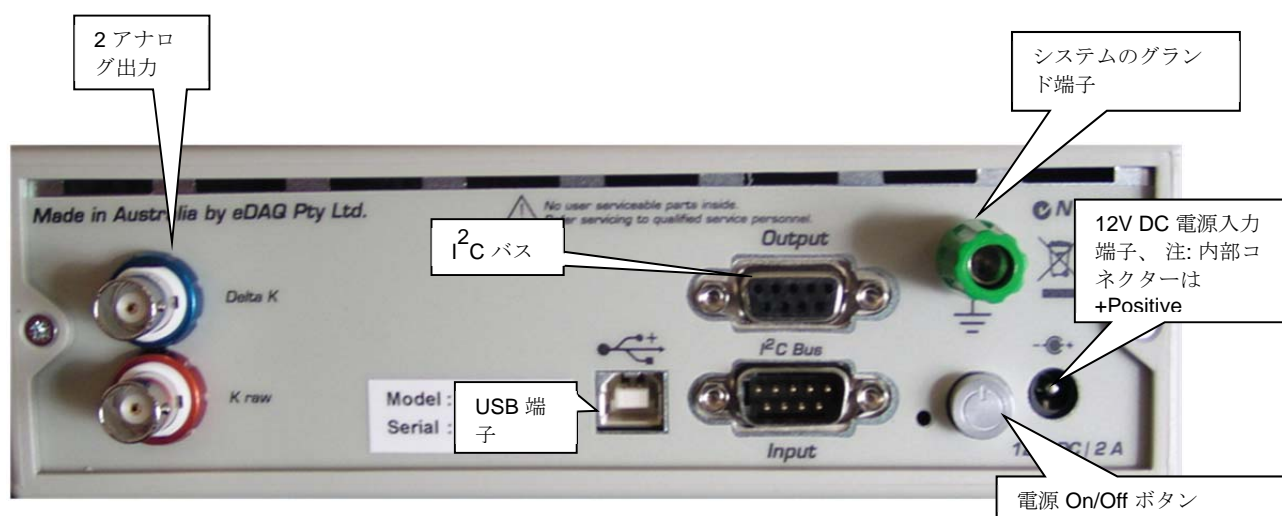
チャンネルステータス LED: 緑 LED

無燈: 有効なチャンネルが無いか、誤入力チャンネル

点滅: セットアップ中

点灯: 作動チャンネルを認識し設定

後部パネル



ハードウェアの設定

ハードウェアを設定する前に、全ての必要なソフトウェアをインストールしておいてください。

入力コネクタに関する注意事項

本システムには精密なマルチピンコネクタを採用していますので、取り扱いには注意が必要です。不適切に扱くと損傷する恐れがあります。保障の対象にはなりません。



注 1: コネクタの“赤点”のマークを上のように“時計の3時”の方向に向けます。

注 2: 決して無理に差し込もうとしないこと。コネクタを軽く押して差し込み接続します。赤点マークを時計の3時の方向に向け、コネクタを差し込み軽く押すと接続します。

注 3: コネクタをつなぐ時や外す時には、コネクタを決して回さないこと。コネクタを外す際は上のようにボディーの部分をつかみやさしく引き戻します。これでロック構造が外れ、コネクタを引き抜くことができます。

標準的なシステムのコンフィギュレーション

ER815 の構成:

- フロントエンドのアンプとして e-corder や PowerChrom データ収録システムにアナログシグナルを提供する構成。装置の設定パラメータ Chart、または PowerChrom ソフトウェアで管理します。Chart や PowerChrom ソフトウェアの機能が全て対応しています。
- スタンドアローンの検出器として他社のデータ記録装置やソフトウェアシステムに組み込む構成。使用する記録装置とソフトウェアに対応し、ER815 はアナログデータやシリアルデータで出力します。データの表示や解析は使用するシステムが管理します。端末エミュレーションプログラムは ER815 C4D 検出器から文字列として出力される生データを表示するにも活用できます。
- 他社のデータ収録システム(例えば Agilent) を使う場合は、予め測定の適正な設定条件を C4D Profiler V2 を使って決めてから C4D detector Firmware でセットアップすることをお勧めします。

上記の構成についてのハードウェアの設定手順は次の通りです。

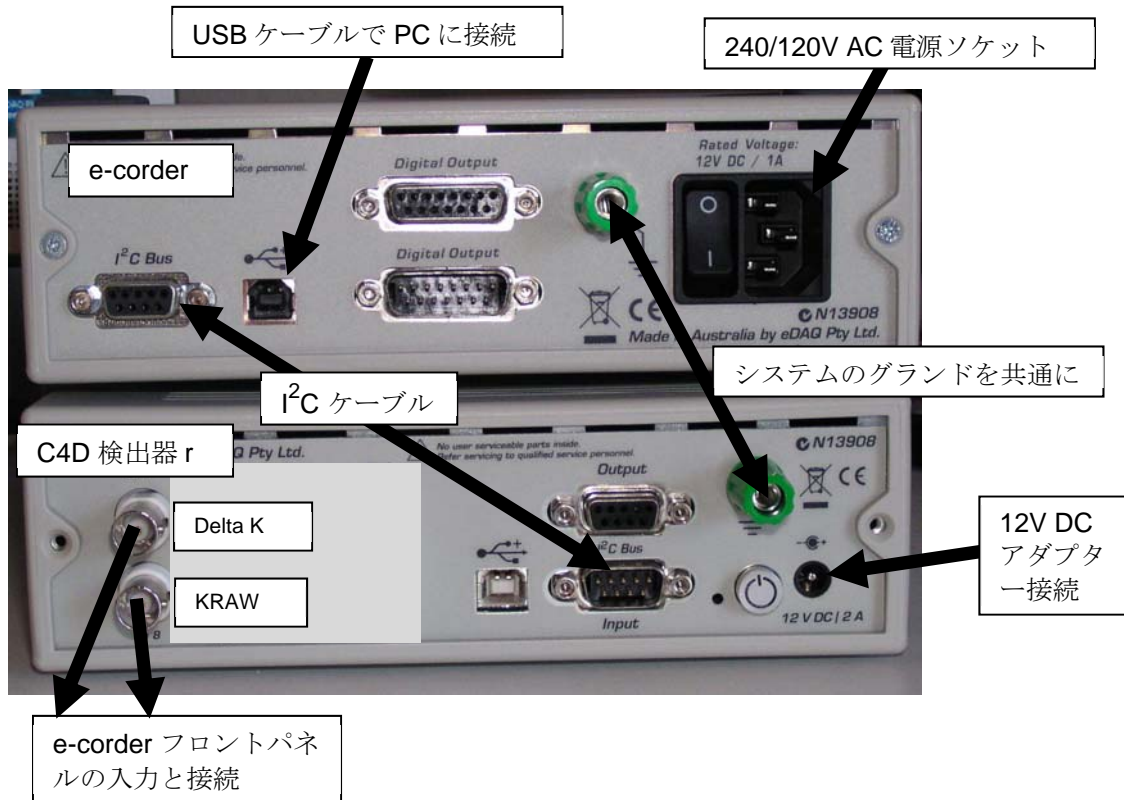
フロントエンドアンプ

下の写真は ecorder に ER815 の Kraw と DeltaK の出力シグナルを接続する構成を示したものです。接続は全て下記に従ってください。それ以外では誤動作します。

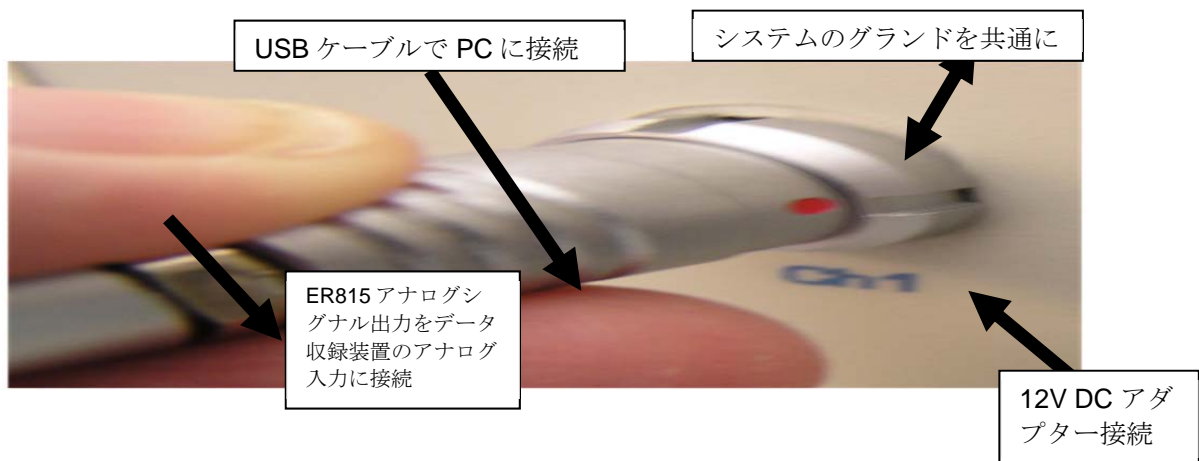
- ER815 Delta K チャンネルを e-corder の任意の入力に接続します。接続しないと Chart ソフトウェアが C4D チャンネルを認識しません。
- I²C ケーブルで ER815 と e-corder を接続し、e-corder と Chart ソフトウェアで ER815 をコントロールできるようにします。

- e-corder の USB 端子のみ PC に接続します。ER815 は I²C バスを介して e-corder からコントロールされます。
- 両装置には共に電源が必要です - e-corder は 120 V AC、ER815 は付属の 12 V DC 電源パックを使用します。
- システムのグラウンドは共通にします。
- ヘッドステージをフロントパネルの所定のコネクタに接続します。

接続が終了したら電源を入れます。電源が入ったら使用するソフトウェアを立ち上げ、システムを始動します。



スタンドアロンの構成



この構成では ER815 を他社のデータ収録システムに組み込み C4D 検出器として使用します。ER815 はアナログシグナルに加えシリアルデータとしても提供し、接続したヘッドステージが捉える電導度の変動を出力します。使用するデータシステムに対応するシグナルが入力できます。本器は ER815 内のファームウェアによって管理され、セットアップされます。

留意点:

- C4D 検出器の DeltaK シグナルを使用するデータシステムに接続します。場合によっては、DeltaK と K raw シグナルの両方とも使います。
- この構成では I²C ケーブルは使いません。
- ER815 C4D 検出器を付属の USB ケーブルで PC とつなぎます。
- ER815 C4D 検出器には 12 V DC 電源アダプターを使います。
- システムのグラウンドは共通にしてつなぎます。
- 使用するヘッドステージをフランとパネルの所定のコネクタに接続します。
- 接続が終了したら電源を入れます。電源が入ったら、使用するソフトウェアを立ち上げシステムを始動します。

APPENDIX A システムの技術資料

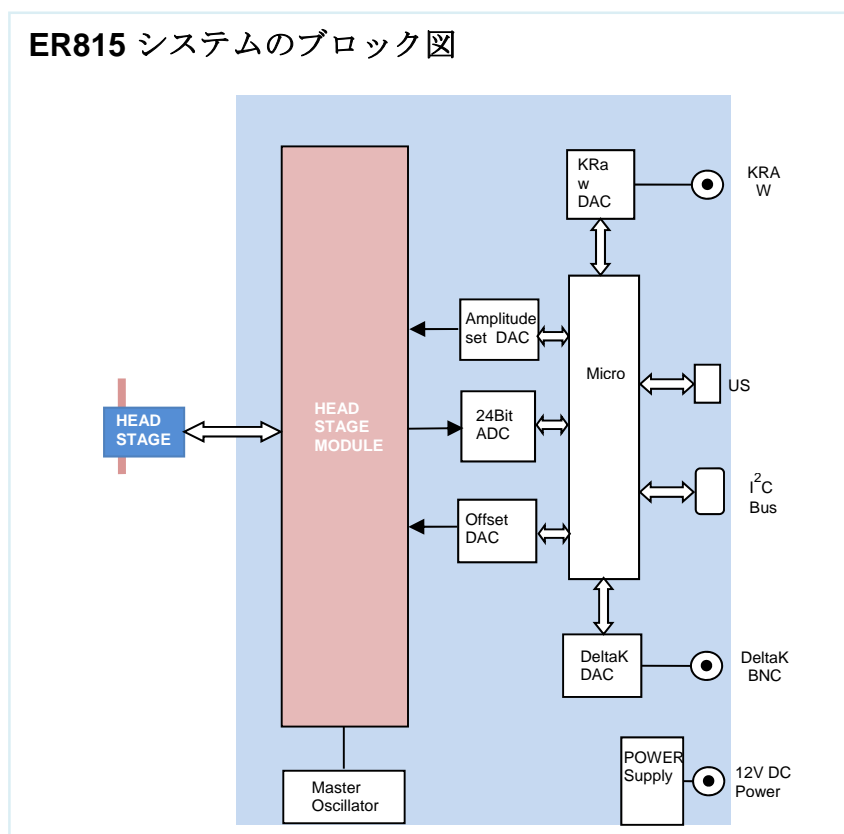
静電結合による非接触電導度検出(C4D)システムは作用電極を介して毛細管や流路に AC 電圧を架け、電気泳動やクロマトグラフィックで移動する毛細管や流路内の流体を励起します。AC シグナルは検液を静電結合させ、そのシグナルはレシーバ電極に伝わります。受信した AC シグナルは復調処理され、電極間の電導度に比例する DC シグナルに変換されます。このプロセスはヘッドステージ内で行われ、シグナルは C⁴D 検出器へ出力されます。

ER815 はヘッドステージに電源を供給します。励起するシグナルを 10kHz ~ 2MHz の範囲でコントロールし、ヘッドステージのアナログデータを低ノイズで高精度(24bit)なデジタルデータに変換して USB シリアルポートに出力します。さらにヘッドステージのアナログデータが本体後部から出力します。

ER815 C4D 検出器は下図に示すように、マザーボードとヘッドステージモジュールから構成されています。

ER815 のマザーボード

下は ER815 のマザーボードのブロック図です。マイクロプロセッサが情報の交信と制御機能を担い、様々なパラメータをコントロールします。24Bit ADC がヘッドステージシグナルを高精度なデジタルデータに変換します。

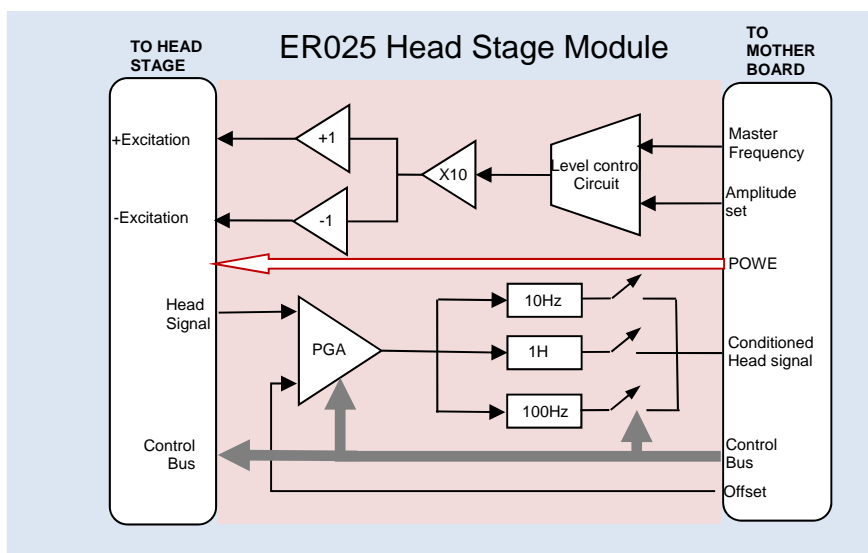


EA025 ヘッドステージモジュール

ヘッドステージモジュールは接続する C4D ヘッドステージを包括的にコントロールします。ゲイン、オフセット、励起電圧と周波数が測定条件に応じて設定できます(下図参照)。

マスター周波数で振幅精度が高い励起シグナルを発生させ、ヘッドステージに導入します。励起出力はシングルエンド、または差動出力として設定できます。

この結果生じるシグナルは可変ゲインアンプ内でオフセットや増幅が可能となり、最終的にユーザが設定するフィルターで処理されます。



次のヘッドステージが、ER815 検出器で使用できます。

- ET120 CE ヘッドステージ、キャピラリー電気泳動向け(150 μm and 380 μm)
- ET125 標準ヘッドステージ、チューブ外径 380μm ~ 160 μm
- ET225 Micronit 社マイクロチップ用ヘッドステージ
- ET126 Agilent C7100 CE システム用 C4D ヘッドステージ(近日発売)

APPENDIX B 仕様

仕様 ER815

入力チャンネル数	1
励起周波数	正弦波 10 kHz ~ 2000 kHz (分解能 10Hz)
励起出力	2 V peak to peak - 振幅制御可
ADC	1 差動チャンネル 分解能 24 bit (実効 18 bits)
ADC 出力レート	最大 100 サンプル/秒/チャンネル
ADC FS レンジ	±5 V
ADC オフセット	< 100 μV
ADC ゲインエラー	0.1%
アナログ出力 s	2 出力 (KRAW 及び DeltaK ±10 V、後部 BNC 端子)
コミュニケーション	USB、疑似シリアルチャンネルで実行
I ² C	標準 I ² C DB 9 コネクタ、e-corders と接続
シリアルポート	オプションで内部 RS232C (OEM 用)
ディスプレイ	電源 LED. 青 = 電源 ON. ステータス LED. 緑 = On-line. 黄 = サンプリング ヘッドステージモジュール LED: 接続時. 点滅 = オーバレンジ
バズ	3 V を超えるとオーバレンジの警報音発生
使用電源	12 V DC @ 10 W 最大 8 ch 使用時 (本体より)
寸法	65 x 200 x 250mm
重さ	1.8 kg
使用環境温度	0 ~ 35°C

仕様 EA025

シングルエンド出力	オプション 20 V Peak to peak、サイン波 (レンジ 100%)、最大 30mA
差動出力	実効 40 V Peak to peak (レンジ 100%)、最大 30mA
周波数出力	10 kHz ~ 2000 kHz
入力コネクタ	10 ピン Lemo 下記のピン配列に従う Pin 1 EXC OUT Negative or SGND シングルエンド出力時 Pin 2 +5 V Pin 3 HGain Pin 4 KSIG ヘッドステージから電導度シグナル Pin 5 HEAD_SCL Pin 6 SIG GND Pin 7 HEAD_SDA Pin 8 EXC OUT、ヘッドステージに+で Pin 9 -5V Pin10 HDAUX auxiliary I/O
PGA 増幅器	可変ゲインアンプ: x1, x10, x100, x1000 から選択
入力レンジ	±10 V
オフセットレンジ	±5 V
ドリフト RTI	2 μV + (6/Gain) μV/° C
ノイズ	<5 μV RMS 50 Ohm 入力時で Gain = 100 及び 100Hz フィルターで測定
周波数特性	0 ~ 1000 Hz
フィルター	切り替え: No filter (1000 Hz), 10 Hz と 1 Hz Low pass 3 次 Bessel