

ET120 Head stage MK4

ユーザマニュアル

Version 1.02 April 2014

T. +61 2 9807 8855

F. +61 2 9807 8844

E. info@edaq.com

www.edaq.com

© 2010 eDAQ Pty Ltd.

All rights reserved.

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 (東和高岳ビル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

sales@brck.co.jp

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

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



内容

はじめに	2
基本的な技術情報	3
システムの説明	4
ヘッドステージを C4D 検出器に接続する.....	4
イニシャルヘッドステージテスト	4
CE キャピラリーチューブを装着する	5
良好な測定のヒント	6
注意:.....	6
ET120 の仕様.....	7
メカニカル:	7
電源部.....	8

ET120 MK4 ヘッドステージ・ユーザマニュアル

はじめに

ET120 MK4 は 365 μm (標準) CE チューブ用に考案されたヘッドステージで、全ての EDAQ C4D システムで使用できます。このシステムは検体濃度の変化によって生ずる僅かな電導度の違いを検出します。このヘッドステージは前タイプのもので似ていますが、数々の改良が施されています。

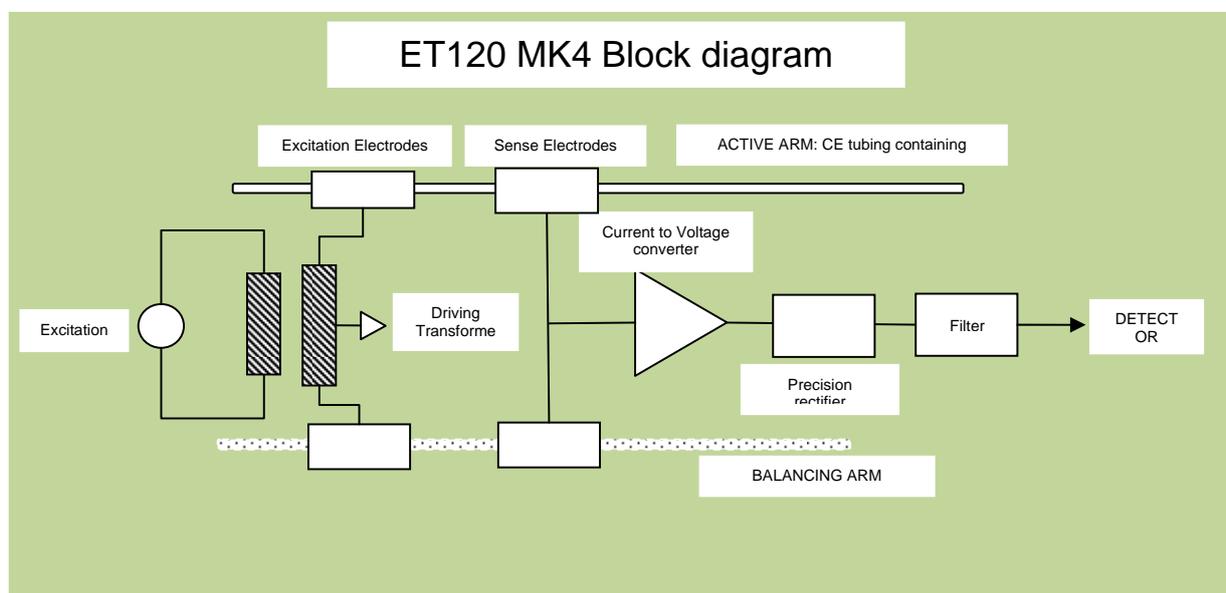
このマニュアルでは ET120 ヘッドステージの装着方法と使い方を説明します。

免責条項: このシステムは研究用装置として提供するもので、eDAQ が特定の電気泳動法の有用性を主張することはありません。測定方法や測定結果の解釈に関しては、全てユーザに寄与するものです。

基本的な技術情報

他の eDAQ C4D ヘッドステージと同様に、ET120 MK4 ヘッドステージは AC ブリッジテクニックを活用しています。高精度な高周波変換器が 20V までの可変励起電圧に対応し、最大振幅 100V にバランスされたサイン波が励起電極に印加されます。使用可能な周波数帯域は 50kHz~1500kHz です。

このテクニックでは ACTIVE ARM に測定検体用の電極が1対用いられ、BALANCING ARM には浮遊容量補償としてもう一对の電極が使われています。



バルancingアームにも希釈したバッファを充填すれば、ブリッジバランス効果が増しゲインの向上に寄与します。

システムの説明

アSEMBルされたヘッドステージは 2 つのコンポーネントから成っています:

ET120 ヘッドステージにはテスト用のキャピラリーチューブが付いています

ヘッドステージアダプター - これは C4D ヘッドステージを C4D システムに接続するコネクタケーブルです



EC1210 ヘッドステージアダプター対応機:

ER815 C4D 検出器
ER825 C4D マルチチャンネル検出器
以後の ER225 後継機種

注: EC120-10 ヘッドステージアダプターには 10 ピンコネクターを使ってヘッドステージに付加機能を提供しています。この機能にはヘッドステージの設定の読込も含まれています。

EC1208 ヘッドステージアダプター対応機:

EA120 C4D アンプ
ER125 C4D スタンドアローンシステム
ER225 C4D システム

ヘッドステージに接続するのに必要な全てのケーブルが含まれています。

ヘッドステージを C4D 検出器に接続する

ヘッドステージの接続に関する詳細情報は、C4D 検出器のマニュアルを参照ください。

C4D に電源を入れる前に、まずヘッドステージを接続してください。C4D 検出器に電源が入っていないことを確かめてからヘッドステージの脱着を行ってください。さもないと装置が損傷する恐れがあります。

システムに電源を入れてから温度が安定するまで十分な時間が必要です。通常、20 分程度かかります。

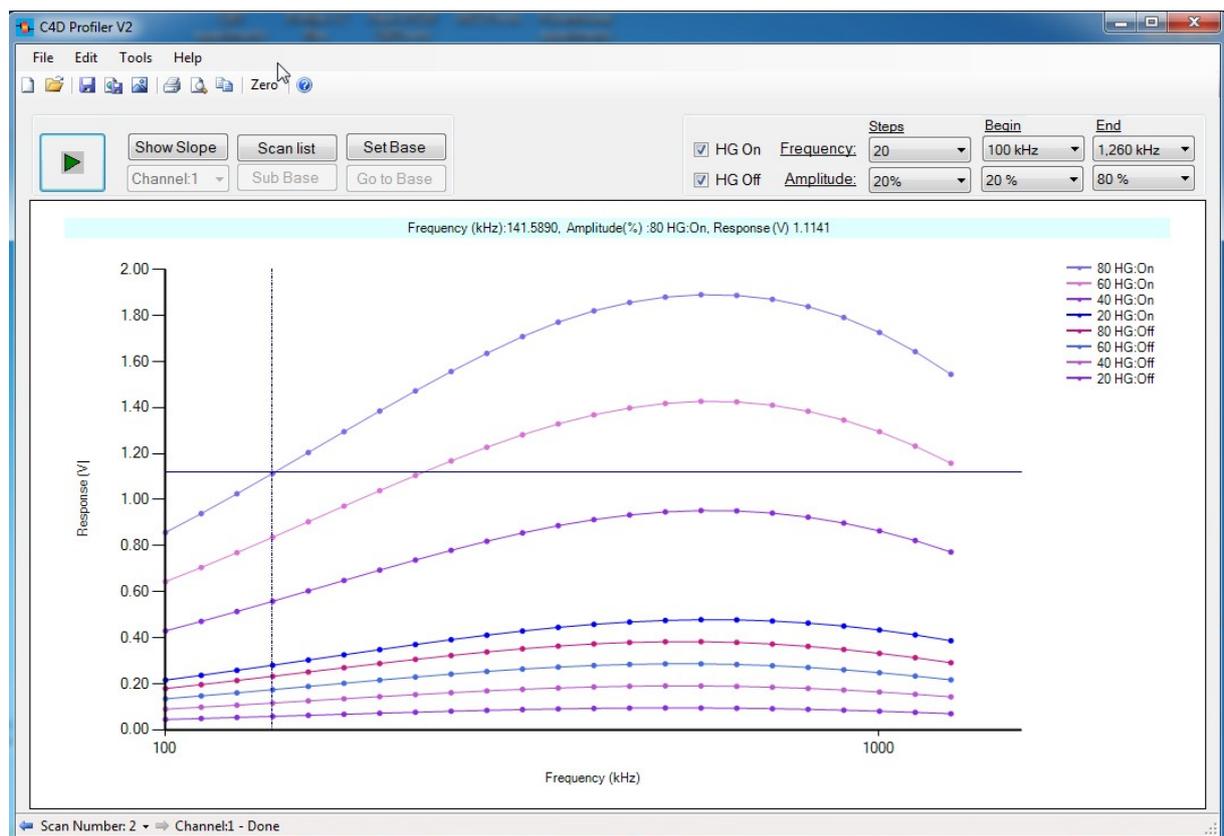
イニシャルヘッドステージテスト

ET120 Mk4 には長さ 10cm のキャピラリー“テスト”チューブ(外径:380um、内径:75um ID)が1本付いており、チューブには電導度 570uS/cm の標準的なバッファーが充填してあります。この工程で、実際に測定に使用するバッファーと短くしたキャピラリーチューブを使ってテストすれば、測定に最適な設定パラメータを得ることができます。この方が CE システム全体を使ってテストするよりも簡単に試験ができます。

システムに電源を入れヘッドステージに“テスト用のキャピラリーチューブ”を装着して ProfilerV2 アプリケーションを起動すると、下の図のような出力曲線が得られます。同じセッティングを使えば、一連の同様な出力曲線が得ら

れます。ヘッドステージによっては若干の違いは生じますが、通常は 10%以上の相違は起こりません。出力曲線は平坦で連続性を示します。

このテスト結果は内部バッファを充填したキャピラリーチューブに影響されますが、下図のような曲線を示す筈です。セットオフ曲線がこれと著しく異なる場合は、キャピラリーを代え既存のバッファを充填して確認して見てください。



CE キャピラリーチューブを装着する

イニシャルテストでシステムの稼働を確認したら、測定に使用するキャピラリーチューブを装着します。

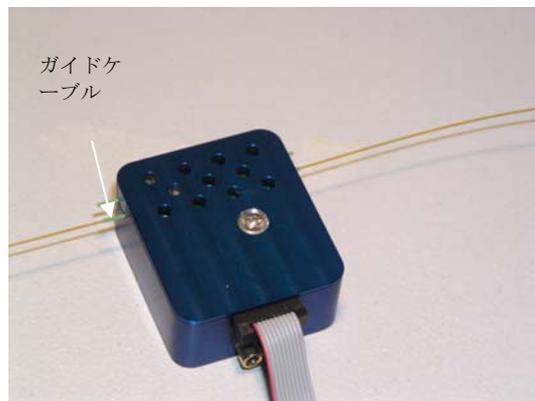
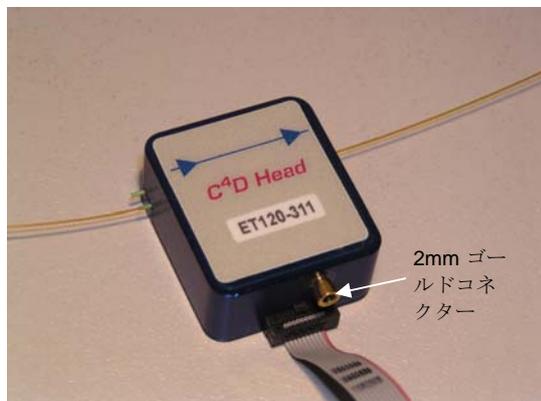
380 μ m ~ 400 μ m のキャピラリーに対応するガイドチューブの扱いには少し慣れが必要です。

まずテスト用のチューブを外し- ガイドチューブに何も入っていないか確認します。

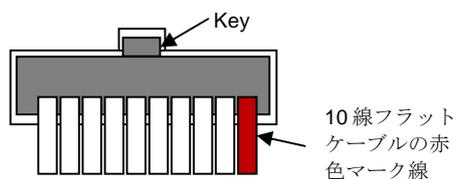
注意して CE キャピラリーを 400 μ m のガイドチューブに通します(下図参考)。キャピラリーの先端部にバッファが付いて無いか確認してください。ガイドチューブ内に水分が入るとシグナルが短絡する恐れがあり、測定に重大な障害となりますので慎重に扱ってください。

ヘッドステージに挿入する時にキャピラリーを折り曲げないように注意します。キャピラリーが破損しガイドチューブを塞いでしまう恐れがあり、取り除くのも難しくなります。

ヘッドステージとヘッドステージアダプターを 10 線フラットケーブルを使ってつなぎます。
接続ケーブルと“赤”色の線の配置に留意してください。



ヘッドステージとフラット接続ケーブルは“keyed”構造で、一方向にしかつなげません - 下図参照



ここでシステムに電源を入れ、測定を開始してデータを取得します。

良好な測定のヒント:

通常、低い電導度のバッファーを使えば良好な測定結果が得られる傾向があります。

- 1) キャピラリーの内径: 内径が小さいキャピラリーほどバッファーの電気抵抗が低く、測定には適します。抵抗値は内径の二乗に比例します。
- 2) 電極のサイズ: 電極は長いほど測定は良好になります。長い電極ほど結合容量が増します。但し、ET120 ヘッドステージの電極の長さは一定です。
- 3) バッファーの電導度: 測定には低い電導度のバッファーが適しています。
- 4) ブリッジバランス: 可能ならバランスブリッジ(リファレンスキャピラリー流路)を活用します。
- 5) 励起: 励起条件を最大にすれば S/N 比は向上します。
- 6) 検体の電導度: 電導度が高い検体は高い励起周波数で測定します。電導度が低ければ励起周波数を低くします。

使用するヘッドステージの最適測定条件についての質問は、eDAQ の販売店までお訊ねください - ただし使用するバッファーの電導度とキャピラリーの内径を把握しておいてください。

注意:

C4D テクニックは電導度の変動に極めて敏感です。従って、このパラメータに変化を起こす可能性のあるメカニズムが、結果としてシグナルのノイズの原因となります。

C4D 検出器とヘッドステージとがシグナルのドリフトを最小限に抑えます。

電極上の湿気: キャピラリーを ET120 ヘッドステージに装着する際は、湿気がガイドチューブ内に入らないように十分注意してください。2つのアーム間のブリッジバランスが崩れる恐れがあります。誤って入った場合は、乾いたキャピラリーをガイドチューブに何度も通して水分を取り除いてください。全てのヘッドステージに共通すること - 電極の周辺部から湿気を除いてください。

温度変化: 電導度は温度に直接影響されます。従って測定システムの温度を一定に保つ必要があります。溶液の電導度は $1 \sim 2 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$ で変化します。温度が変化するとそれに伴って電導度に変動が生じ、ベースラインのドリフトが起こります。

温度の変動には三つの要因があります:

1. *C4D* ヘッドステージの電子回路内での温度上昇: ヘッドステージに電源が入ると、電子回路内の温度がヘッドステージ周りと平衡に達するまで上昇します。ファンによる強制換気によって直ぐ温度は平衡状態に達します。
2. ヘッドステージと CE システム系との間の温度差: CE システムの内部温度が高い場合は、ヘッドステージをこの温度に合わせる必要があります。
3. ジュール熱のために温度が上昇: CE の高電圧がキャピラリーに掛かると、ジュール熱の影響で溶液の温度が上がります。この場合は前項の二つよりも比較的速く影響が出ます。

ベースラインのドリフトを安定化させる為には、システム全体の作動温度を一定に保つ必要があります。温度を安定させるには 20 分程度かかります。基本的に eDAQ C4D ヘッドステージと検出器のドリフトは 0.1 mV/分 以下で、通常無視できる範囲です。

振動及びメカニカルな変化: 振動は結合容量と静電容量の値を変調させ、シグナルにノイズを起こします。従ってヘッドステージは振動を与えるソースから離して取り付ける必要があります。装置から生ずる標準的なノイズは $20 \text{ }\mu\text{VRMS}$ 以下です- 対照試験を行えば確認できます。

外部電気ノイズ: ヘッドステージとケーブルを電氣的干渉の発信源の近傍に置かないこと。ヘッドステージケーブルはアダプターを介してアースし、付加的にフラットケーブルの上の 2 mm ゴールドピンを使ってアースしてください。

ET120 の仕様

メカニカル:

ガイドチューブ: 内径 $400\mu\text{m}$ 、外径 $630\mu\text{m}$

対応するキャピラリー: 外径 $350 \sim 385\mu\text{m}$

電極の長さ: 2mm

電極間距離: 2mm

サイズ: $25\text{mm} \times 34\text{mm} \times 13\text{mm}$

重さ: 20g

電源部

出力電圧: $-0.100 \sim +5.00\text{V}$

リニアレンジ: $+0.100 \sim 2.500\text{V}$

励起レベル: $1 \sim 100 \text{ V peak to peak}$

励起周波数: $50\text{kHz} \sim 1200\text{kHz} \pm 1\text{db}$

Gain x1 = $100\text{mV}/\mu\text{A}$

Gain x5 = $500\text{mV}/\mu\text{A}$

周波数特性: $0 \sim 10\text{Hz}$ (3dB point)

ノイズ $< 3 \mu\text{V RMS}$ $0 \sim 10\text{Hz}$ 1 秒間測定時

ドリフト $< 3\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ キャピラリーを付けずに測定

使用電源: $\pm 5\text{V} \pm 5\%$