

ECG100C一心電図アンプモジュール

心電図アンプモジュール (ECG100C) は、単一チャンネル、高利得、差動入力的心臓の電氣的活動のモニタリング専用に設計された生体電位アンプで、以下のアプリケーションで使用します。

従来の心電図 (12 誘導心電図)

カオス研究 (心拍変動)

アイントホーフェンの三角形電位測定 (3 誘導心電図)

心臓不整脈解析

横断面 ECG 測定 (V1~V6)

運動生理学研究

ベクトル心電図測定

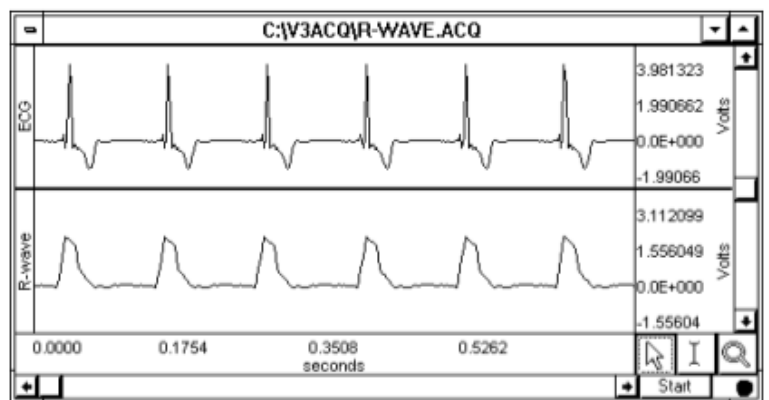
ECG100C は BIOPAC 社製の銀-塩化銀電極のどのシリーズにも直接接続することができます。最適な電極の選択はアプリケーションによって異なりますが、一般的に粘着性/使い捨てスナップ電極の EL500 シリーズ (例: EL501、EL502、EL503) が LEAD110/LEAD110S リード線と併せて使用されています。再利用可能な電極が必要な場合は、EL258 が一般的に使用されます。EL258 電極を使用する場合は、電極用円形シール (ADD208) や電極用ゲル (GEL100) も必要となります。信号入力のためにシールド線付電極 (EL258S) を 2 つと、接地用の非シールド線付電極 (EL258S) を 1 つ使用します。

ECG100C にはシールド付電極リード線と共に使用するために駆動機能が組み込まれています。高帯域幅 (解像度) ECG 測定には、シールド付電極リード線をお勧めします。干渉フィルタをオンにする場合は、シールド付リード線は通常必要ありません。ECG100C は最小のひずみで ECG 信号 (P、Q、R、S、T 波) をとらえるように設計されています。

R 波検出機能

ECG100C は他に、R 波検出機能を有しています。有効にすると、出力信号は R 波が検出される度に平滑化した正ピークを生成します。

右のグラフは ECG100C で記録された ECG データです。上の波形は生の ECG 波で、下の波形は ECG100C モジュール内の R 波検出を使用して処理された信号です。



レート計算をおこなう際には明確に定義されたピークが必要となりますので、その際にはこの機能は極めて有用です。ピークと間違えられる可能性のある波形の成分を除去できるので、R 波検出を有効にすると BPM および IBI を計算するのに便利です。

R波検出回路は以下で構成されています。

- $Q=5$ で 17Hz のバンドパスフィルタ
- 全波整流器
- $Q=0.707$ で 10.0Hz、3極のローパスフィルタ

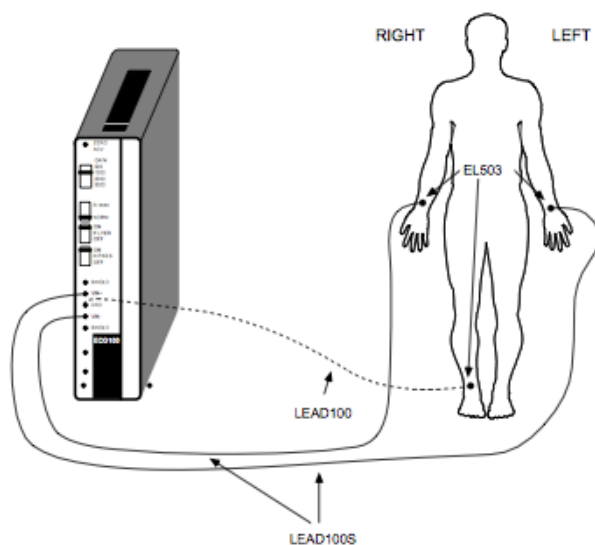
これらの設定は、250Hz 以上の速さでサンプリングされた ECG データのために最適化されます。250Hz 未満でサンプリングされたデータに関しては、ローパスフィルタが 5Hz に設定される場合があります。

12 誘導心電図を記録する

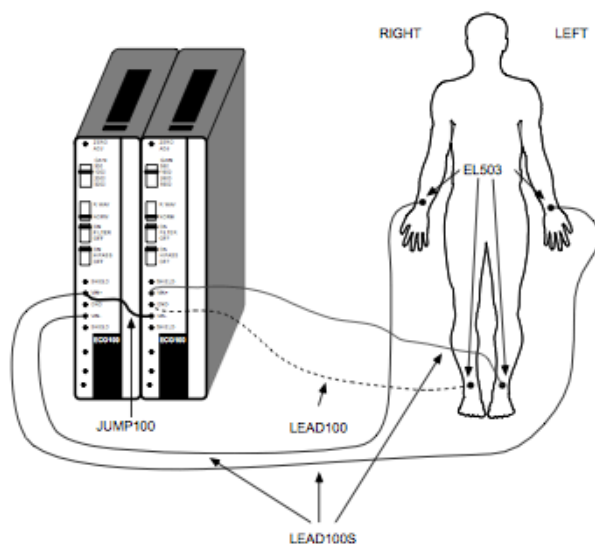
- 12 誘導心電図の同時記録をするには WT100C ウィルソンターミナルと ECG100C アンプが 8 つ必要です。6 つの前胸部誘導の計測用に ECG100C が 6 つ使用され、2 つの ECG100C で誘導 I、II、III、aVR、aVL、および aVF の同時記録と算出をおこないます。
- 3 つの ECG100C アンプのみを使用して標準の 12 誘導心電図記録を実行するには、TSD155C を使用します。TSD155C マルチリード ECG ケーブルは 3m の長さで、誘導 I、II、III、aVR、aVL、aVF と（可動の）前胸部誘導 [V1、V2、V3、V4、V5、もしくは V6] の同時記録用にウィルソンターミナルを内蔵しています。

接続

この図は誘導 I を測定するための ECG100C への電極の接続を示しています。この電極モニタージュからの信号は、BPM（または IBI）と汎用 ECG アプリケーションを計算するのに使用することができます。



この図は標準的な 2 つの誘導心電図（誘導 I および誘導 III）を記録するための 2 つの ECG モジュールへの電極の接続を示しています。2 つのチャンネルのみ直接取得されますが、誘導 II は誘導 I と誘導 III を合計することによって（オンラインまたは事後のいずれかで）計算することができます。この設定では、誘導 I の GND 入力 は誘導 III の GND 入力に内部接続され、誘導 I の VIN+ は誘導 III の VIN- に JUMP100C ジャンパーケーブルを介して接続されます。



周波数応答特性

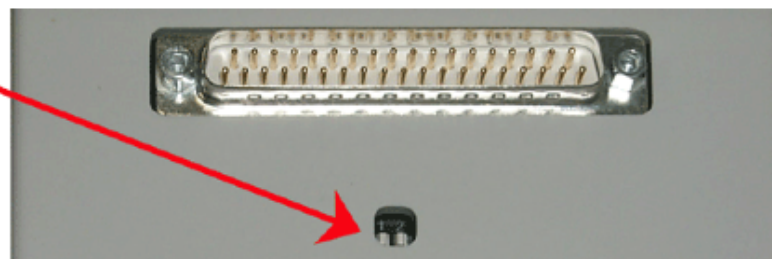
ECG100C は ECG 基線を安定させるのにハイパスフィルタがあります。HP スイッチが 0.5Hz に設定されている場合、P および T 波の振幅は若干減少しますが、QRS 波は実質的に変わりません。HP スイッチは、動作している被験者の ECG をモニタリングするかレート測定のためのために ECG100C を使用する際、通常 ON になっています。

0.05Hz および 0.5Hz の低周波応答ハイパスフィルタ設定は、単極ロールオフフィルタです。

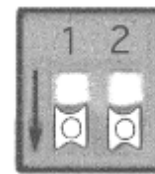
モジュールは接続する国の電源周波数に合う様に、50Hz または 60Hz のノッチオプションを設定することができます。ノッチフィルタと連動した場合、適切な設定により干渉信号からのノイズが低減されます。一般的に電源周波数はアメリカでは 60Hz で、ヨーロッパの殆どと中国では 50Hz になります。正しいライン周波数を決定するために、必要な場合は BIOPAC 社へご連絡ください。ライン周波数の設定をリセットするには、アンプモジュール背面にあるスイッチのバンクを調整します。

50/60Hz のノッチは、ECG100C アンプ上の 35Hz の LPN フィルタスイッチが ON に設定されている時のみに連動されます。

アンプ背面上のライン周波数スイッチバンク

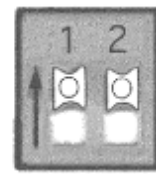


50Hz



両方のスイッチを
下げる

60Hz



両方のスイッチを
上げる

参照：周波数応答プロットのサンプル：35Hz LPN オプション（50Hz ノッチ対応）、150Hz LP オプション、及び 35Hz LPN オプション（60Hz ノッチ対応）

ECG100C キャリブレーション

ECG100C は出荷時に設定されており、キャリブレーションは必要ありません。デバイスの精度を確認するには、CBLCALC を使用して下さい。

ECG100C の仕様

利得：	500、1000、2000、5000
出力選択：	標準、R 波測定器
出力レンジ：	±10V（アナログ）
周波数応答	最大帯域幅（.05Hz～150Hz）
	ローパスフィルタ： 35Hz、150Hz
	ハイパスフィルタ： 0.05Hz、1.0Hz
ノッチフィルタ：	50dB 除去@50hz もしくは 60Hz
ノイズ電圧：	0.1 μ V rms - (0.05～35Hz)
信号源：	電極（3つの電極リード線が必要）

Z (入力) :	差動 :	2M Ω
	通常モード :	1000M Ω
CMRR :	最小 110dB (50/60Hz) ;	参照 : シールドドライブオペレーション
CMIV- 参照	アンプ接地 :	$\pm 10V$
	メイン接地 :	$\pm 1500VDC$
入力電圧レンジ :	利得	<u>VIN (mV)</u>
	500	± 20
	1000	± 10
	2000	± 5
	5000	± 2
重量 :		350g
寸法 :		4 cm (幅) \times 11 cm (奥行) \times 19 cm (高さ)
入力接続 :		1.5 mm雄型タッチプルーフソケット 5つ (Vin+, 接地、Vin-, シールド2つ)

参照 : JUMP100C 及び MEC シリーズ

アンプモジュール



100C シリーズのモジュール

100C シリーズ生体電位/トランスデューサアンプモジュールは、単一チャンネル、差動入力、オフセットと利得の調整機能付きリニアアンプです。これらのモジュールは、生電極およびトランスデューサからの小さい電圧信号 (通常 ± 0.01 ボルト以下) を増幅するため使用されます。信号の増幅に加えて、100C シリーズのモジュールの殆どは、データが収集されたままでフィルター処理もしくは変換されるように選択可能な信号調整機能を含みます。

- 生体電位モジュール : ECG100C、EEG100C、EGG100C、EMG100C、EOG100C、ERS100C
- トランスデューサモジュール : EDA100C、PPG100C、RSP100C、SKT100C

- **MRI スマートモジュール** —高度な信号処理回路はソース生理学的データからのスプリアスMRI アーチファクトを除去します。(ECG100C-MRI、EDA100C-MRI、EEG100C-MRI、EMG100C-MRI、PPG100C-MRI)

モジュールは、モジュール同士を合わせることによって連結することができます。一度に最大 16 台の 100C シリーズを MP システムに接続することが可能です。

重要

モジュールを連結する際に、**2 つのアンプを同じチャンネルに設定することができません**。接続されたアンプモジュールが同じチャンネルに 2 つ残っている場合には、競合が生じ、両方のアンプ出力で誤った測定値が得られる場合があります。

アンプオフセット モジュール上部付近のゼロ点調整制御トリム電位差計で設定します。オフセット制御は、ゼロ点もしくは信号の“基線”を調整するために使用することができます。

利得スイッチ 4 種類のスライド利得値を選択できるスイッチは感度を制御します。利得値が少なければ少ない程、信号増幅が少なくなります。画面上に表示された信号が与えられたチャンネルで非常に小さく見える場合は、特定のチャンネルの利得を増加させます。反対に、信号が+10V もしくは-10V で切り取られるような場合には、利得を減少させます。

接続 トランスデューサおよび電極はタッチプルーフコネクタを使用してアンプに接続します。

電極 生体電位アンプモジュールは三電極配列 (VIN+、GND、VIN-) を使用します。特定のアプリケーションでは電極および/又はトランスデューサの異なる配列を必要とする場合がありますが、電極およびトランスデューサの接続に関するいくつかの一般化を行うことが可能です。電極は、皮膚表面で電気的活動を計測し、-から+に電気が流れてから (最低でも) 1 つの“-”電極と (最低でも) 1 つの“+”電極を必要とする信号の流れを計測します。追加の電極で、“接地” (もしくはアース) 電極は体内の電気的活動の一般的なレベルを制御するのに使用されます。

リード線 一般的に、電極リード線は個々の電極を xxx100C アンプに接続するために使用されます。殆どの電極はシールドされており、非シールドリード線よりもノイズの発生は減少します。シールド電極リード線は、片端にアンプモジュール上のシールド入力に接続する予備のジャックがあります。標準電極リード線の構成は、LEAD110S 電極リード線 2 本 (1 つはアンプの VIN+入力、もう 1 つは VIN-入力に接続されます) と、1 本の LEAD110 (生体電位アンプの GND に接続されます) から成ります。

トランスデューサ トランスデューサは一方で、電氣的活動を直接測定したり、通常より簡単な接続に対応できるように設計されていません。このマニュアルで述べられるトランスデューサは、物理的变化（例えば温度）を電気信号に変えます。個々のトランスデューサの接続は、各セクションで述べられます。

チャンネル アクティブチャンネルは、モジュール上部のチャンネル選択スイッチを使用して選択されます。チャンネル選択スイッチは、16 個の可能な MP システム入力チャンネルのうちの一つにアンプ出力を指示することができます。各アンプモジュールは固有のチャンネルに設定されていることを忘れないで下さい。

ゼロ点調整 入力信号上では、基線レベル（DC オフセット）の限られたレンジは、ゼロ点調整電位差計を使用して“ゼロ設定”にすることができます。一般的に、（出荷時にプリセットされているままで）ゼロ点調整は使用する必要はありません。しかし、100C シリーズのモジュールの一部は DC を測定することができ、特定の状況において信号“出力ゼロ化”が必要な場合があります。

設定 全ての 100C シリーズの生体電位もしくはトランスデューサアンプには、測定に必要な生体電位タイプもしくはトランスデューサ信号に適した特定の利得、カップリング、およびフィルタリングオプション機能があります。一般的には、電極もしくはトランスデューサが対応している 100C シリーズのモジュールに挿入される場合、アンプはユーザー調整の必要がない有用な信号を直ちに出力します。

特定の機能は、信号の測定を対象とする性能を最適化するために各モジュールに追加されます。例えば、全ての 100C シリーズの生体電位アンプは選択可能な干渉フィルタを組み込んでいます。干渉フィルタがオンになっている時、50/60Hz の干渉信号が抑制されます。

フィルタ 全ての 100C シリーズのアンプは、位相直線性が高いフィルタで構成されています。これは 100C シリーズのモジュールは、可能な限りひずみの少なく抑え信号にフィルタをかけます。これらのモジュールには、入力信号が過負荷のイベント内での入力電流を制限するために保護回路も組み込まれています。ノッチフィルタおよび帯域消去フィルタは、データストリームの際に特に“リングング”の形でひずみを引き起こす可能性があります。生体電位ハードウェアのノッチフィルタは、ひずみを最小限に抑えるために LP もしくは HP 機能と共に使用されます。

ライン周波数 ライン周波数は、アンプモジュールの背面にある凹型スイッチボックスを使用して設定されています。（50Hz＝全てのスイッチが下がっている状態）使用する地域によっ

正しいライン周波数を選択することが重要です。主に、米国のライン周波数は 60Hz で、ヨーロッパおよび中国は 50Hz です。その他のライン周波数情報に関しては、ゼロシーセブン株式会社までお問い合わせください。パスフィルタもまた ON の場合、50/60Hz のノッチフィルタのみ含む全ての MP 生体電位アンプモジュールはフィルタと連動します。

- ECG100C、EEG100C、EOG100C アンプ：50/60Hz のノッチは、35Hz の LPN ローパスノッチフィルタのスイッチが ON に設定されている場合のみ連動します。
- EMG100C、ERS100C アンプ：50/60Hz のノッチは、100Hz の HPN ハイパスノッチフィルタのスイッチが ON に設定されている場合のみ連動します。

詳細に関しては個々のモジュールセクションをご参照ください。