

F-NIRSI™ 菲尼瑞斯

2C23T

デュアルチャンネルオシロスコープ

マルチメーター取扱説明書



CATALOG

ご利用上の注意 >>>	2
1.はじめに >>>	2
2.同梱品の確認 >>>	2
3.各部の名称と機能 >>>	3
4.定格 >>>	5
5.ボタンと機能 >>>	5
6.設定 >>>	18
7.アップグレード >>>	19
8.スタートアップロゴのカスタマイズ >>>	19
9.一般的な回路内の試験方法 >>>	20
10.安全上のご注意 >>>	27
11.製品情報 >>>	28

ご利用上の注意

- この取扱説明書は、本製品について詳しく説明しています。本書をよくお読みになり、本製品を正しくお使いください。
- 可燃性および爆発性の環境では使用しないでください。
- 使用済み電池および廃棄機器は、家庭ごみと一緒に廃棄することはできませんので、国または地方自治体の関連法規に従って廃棄してください。
- 製品の品質に問題がある場合、または製品の使用に関する質問がある場合は、"FNIRSI "オンラインカスタマーサービスへお問い合わせください。

1. はじめに

FNIRSI-2C23T は、FNIRSI 社が開発したメンテナンス業界や開発業界向けに設計された、高機能で実用性の高い 3 in 1 デュアルチャンネルデジタルオシロスコープです。この装置は、オシロスコープ、マルチメーター、シグナルジェネレーターの 3 つの主要機能を備えています。オシロスコープは、FPGA + MCU + ADC ハードウェアアーキテクチャを採用し、サンプリングレートは 50MS/s、アナログ帯域幅は 10Mhz、高電圧保護モジュールを内蔵し、最大 ± 400V のピーク電圧の測定をサポートします。また、分析用に波形画面の保存および表示することもできます。マルチメーターは 4 桁の 10000 ポイントの真の実効値表示を備えており、交流/直流電圧と電流の測定、静電容量、抵抗、ダイオード、オン/オフなどの測定機能をサポートします。専門家、工場、学校、愛好家、家庭用などで、誰が使用しても多機能で理想な機器です。内蔵の DDS 機能信号発生器を搭載し、7 種類の機能信号を出力できます。すべての信号の最大出力は 2MHz、ステップは 1Hz です。出力周波数、振幅、デューティサイクルは調整可能です。2.8 インチ、320×40 の高解像度 LCD ディスプレイ画面と内蔵の 3000mAh 充電式リチウム電池を搭載しており、待機時間は最大 6 時間です。優れた携帯性を備えながら、コンパクトなサイズでより多くの実用的な機能をユーザーに提供します。

2. 同梱品の確認

お買い上げいただいた製品は次の品目で構成されています。使用する前にご確認ください。万一、足りない場合や破損していた場合は、すぐに販売店または購入先までご連絡ください。

本体	1	[プローブ一式]	
テストリード	赤・黒各 1	プローブロッド	2
ワニ口クリップ	1	プローブチップ	2
Type-C 充電ケーブル	1	グラウンドリード	2
取扱説明書	1	マーカーリング	8
		ロケーションスリーブ	2
		調整ツール	1

3. 各部の名称と機能





4. 定格

表示画面	2.8インチ 高解像度カラースクリーン
解像度	320×240
充電仕様	TYPE-C (5V/1A)
バッテリー	3000mAhリチウム電池
サポート機能	オシロスコープ、シグナルジェネレータ、マルチメータ (詳細は各項目の機能パラメーターをご覧ください)
待機時間	6時間 (理論上の最大時間)
本体寸法	167×89×35mm
本体重量	300g

5. ボタンと機能

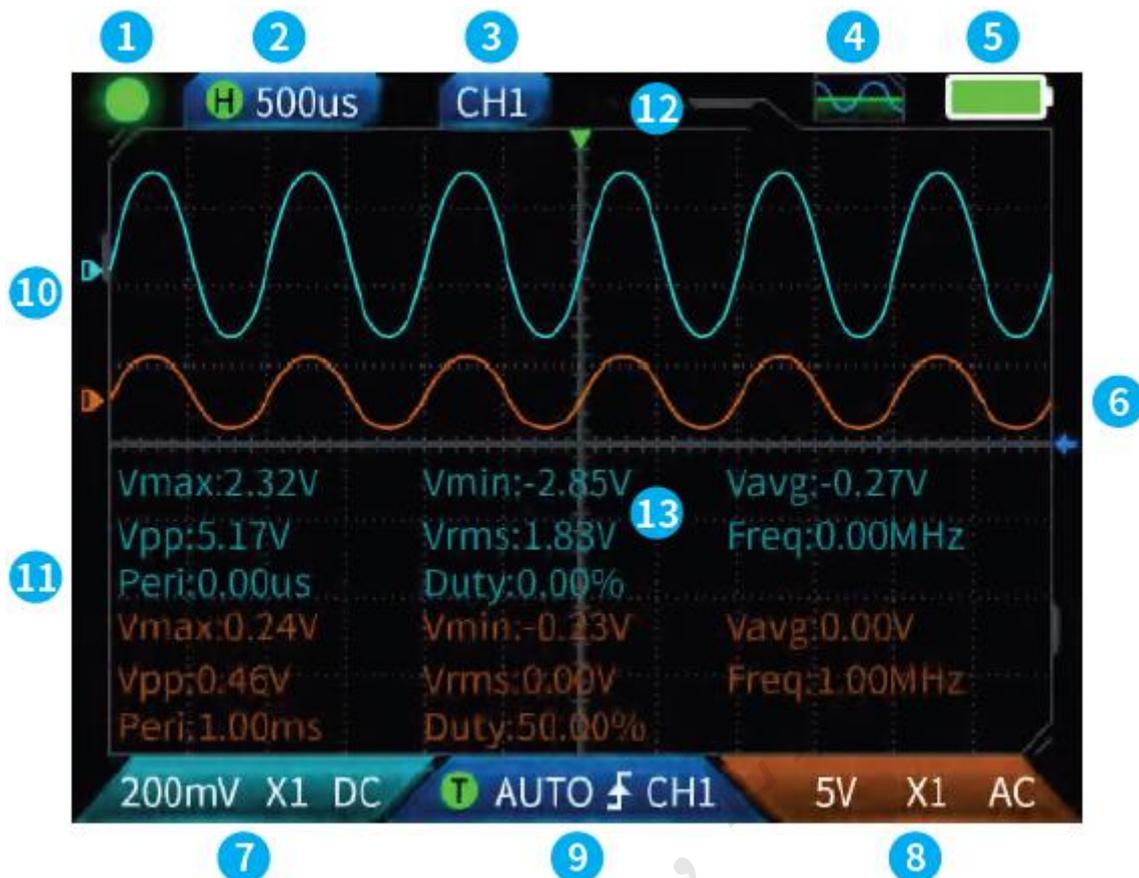
1.1 オシロスコープ - キー操作の説明

ボタン	操作	機能
	短押し	電源 オン/ オフ
MENU	短押し	ホームページ (機能選択画面)
CH1	短押し	CH1運用時: CH1の設定 CH2運用時: CH1へ切り替え
CH2	短押し	CH2運用時: CH2の設定 CH1運用時: CH2へ切り替え

ボタン	操作	機能
AUTO	短押し	自動
	長押し	ベースライン補正※
	短押し	計測停止
	長押し	50%センター
SAVE	短押し	画面保存
	長押し	保存画面の表示
 MOVE	短押し	波形の移動
	長押し	オシロスコープへの切り替え
 CURSOR	短押し	トリガーの移動
	長押し	シグナルジェネレーターへの切り替え
 TRIGGER	短押し	トリガーの設定
	長押し	マルチメーターへの切り替え
 PRM	短押し	パラメーターの選択
	長押し	測定パラメーターの表示 / 測定パラメーターの非表示

※ベースライン公正には時間がかかりますので、公正中は機器を操作せず、しばらくお待ちください。誤って機器を操作し、公正が中断された場合は、再度公正を行ってください。

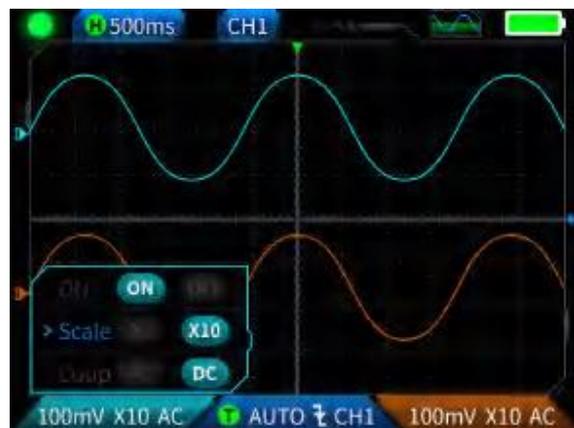
(ベースライン公正にはプローブを取り外す必要があります)



- ① 計測一時停止表示：||▶ ボタンを押して波形を一時停止 ● し、波形取得ボタンをもう一度押して実行 ● します。
- ② 時間ベース：50ns～10s、オシロスコープ ページの他のモードでは、左右の方向キーを押して時間ベースを調整します。
- ③ 現在の動作チャンネル表示：CH1 と CH2 の短押しで切り替わり、方向キーが移動チャンネルの波形であることを示します。
- ④ ファンクションジェネレーターインタフェース状態：状態は 8 つあります； オフ、正弦波 、方形波 、三角波 、全波 、半波 、ノイズ波 、直流  です。
- ⑤ バッテリー表示：満充電時 、残量が少ない時  を表示します。バッテリー残量が少なくなると、ポップアップ・ウィンドウにバッテリー残量が少なくなったことが表示され、カウントダウンが終わると自動的にシャットダウンします。
- ⑥ トリガーレベル：トリガー電圧の状態で、CURSOR を短く押し、トリガーカーソルを調整します。トリガー電圧の調整を示す ◀ が表示されます。この時に方向キーの上下ボタンを短押し、トリガーを調整します。

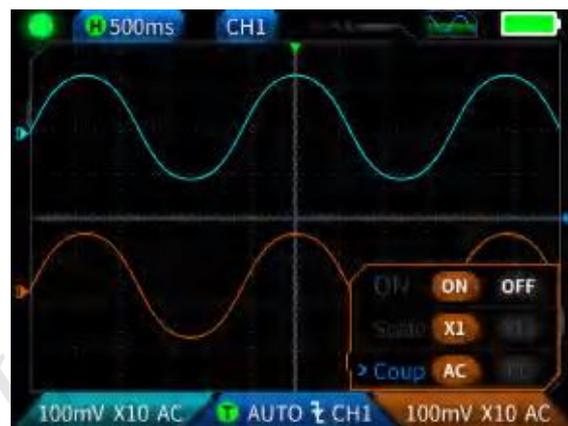
⑦ オシロスコープ・チャンネル1の設定:

動作チャンネルが **CH2** の場合、**CH1**を短押しすると **CH1** に切り替わります。**CH1** 使用中の場合、**CH1** を短押しすると、右画面で示すように、オシロスコープチャンネル1のスイッチ、倍率 (X1、X10)、およびカップリング (AC、DC) を設定するウィンドウがポップアップ表示されます。この時点で、上下左右の方向キーを押して設定します。



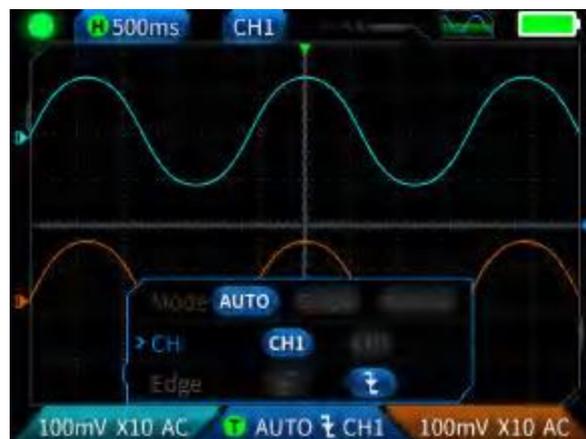
⑧ オシロスコープ・チャンネル2の設定: 使用中のチャンネル

CH1 で操作する場合は、**CH2** を短押しして切り替えます。チャンネル **CH2** で操作している場合は、**CH2** を短押しすると、右画面で示すように、オシロスコープチャンネル2のスイッチ、倍率 (X1、X10)、カップリング (AC、DC) を設定するためのウィンドウがポップアップ表示されます。



⑨ トリガーの設定: トリガーモード、トリガーチャンネル、トリ

ガータイプを設定するために使用します。**TRIGGER** キーを短押しすると、右画面で示すように設定がポップアップ表示されます。この時点で、上下左右の方向キーを押して設定します。



⑩ **チャンネル1の波形**: **CH1** を操作する際、**MOVE** を短く押して移動波形を設定すると、波形の移動を表す **+** インタフェースが表示され、方向キーの上下ボタンを使用してチャンネル1の波形を移動します。

⑪ **チャンネル2の波形**: **CH2** を操作する際、**MOVE** を短く押して移動波形を設定すると、波形の移動を表す **+** インタフェースが表示され、方向キーの上下ボタンを使用してチャンネル2の波形を移動します。

⑫ **左右のカーソル**: **MOVE** を短く押すと、波形の動きを表す **+** インタフェースが表示されます。左右の方向キーを使用してカーソルを移動します。

- ⑬ **パラメーター計測の表示** : PRM を短押しすると、右画面のように測定するパラメーターがポップアップ表示され、設定できます。 PRM を長押しすると、すべての測定は行われず、測定されたパラメーターはインタフェースに表示されません。



1.3 オシロスコープ - 波形画面の保存

- ① **波形画面の保存** : **SAVE** を短押しすると、右画面のように \downarrow **Saving...** のポップアップが表示されます。2秒以内に保存が正常に行われ、 Saved がポップアップ表示されます。この時点で波形インタフェースには BMP 形式の画像が保存されており、画像名は「img_number」となります。この画像は、本体で閲覧・削除することも、TYPE-C にケーブルを挿入しパソコンに接続して閲覧することもできます。



- ② **保存した波形画面の表示** : **SAVE** を長押しすると保存された波形画面の表示ページに入り、 STOP を押すと保存された波形画像の操作に入ります。 SAVE MOVE CURSOR TRIGGER PRM の4つのボタンに対応します。複数の波形を選択する場合は、方向キーで対応する波形を選択し、 STOP ボタンで選択します。

注意

ストレージに空きがない場合、再度保存する前に手動で削除する必要があります。

チャンネル	デュアルチャンネル
サンプリングレート	50M
アナログ帯域幅	10M (デュアルチャンネル独立 10M)
ストレージ	32kb
インピーダンス	1M Ω
タイムベース範囲	50ns-10s
垂直方向感度	20mV/div-10V/div (X1)
最大測定電圧	$\pm 400V$
トリガーモード	オート/ノーマル/シングル
トリガータイプ	立上リエッジ、立下リエッジ
表示モード	YT/Scroll
カップリング方式	AC/DC
波形画像の保存	対応
波形画像の書き出し	対応

2.1 ファンクションシグナルジェネレーター - キー操作の説明

ボタン	操作	機能
	短押し	電源 オン/ オフ
MENU	短押し	ホームページ (機能選択画面)
	短押し	実行停止
 MOVE	長押し	オシロスコープへの切り替え
 CURSOR	長押し	シグナルジェネレーターへの切り替え
 TRIGGER	長押し	マルチメーターへの切り替え

2.2 ファンクションシグナルジェネレーター - インタフェースの説明



- ① **出力状態の表示**：対応する波形設定が選択されていない場合は、画像表示   が示すように  を押して波形のオン/オフを切り替えます。
- ② **バッテリー表示**：満充電時 、残量が少ない時  を表示します。バッテリー残量が少なくなると、ポップアップ・ウィンドウにバッテリー残量が少なくなったことが表示され、カウントダウンが終わると自動的にシャットダウンします。
- ③ **出力波形は7種類から選択可能**：正弦波、矩形波、三角波、全波、半波、ノイズ波、直流 から選択。
- ④ **波形図**
- ⑤ **波形調整用パラメーター**：調整できるパラメーターは、正弦波（周波数、デューティ・サイクル、振幅）、方形波（周波数、デューティ・サイクル、振幅）、三角波（周波数、デューティ・サイクル、振幅）、全波（周波数、振幅）、半波（周波数、振幅）、ノイズ波（周波数、振幅）、直流（振幅）です。

操作：最初に上下の方向キーを押して出力波形を選択し、次に右方向キーを押して波形設定パラメーター項目に入ります。（上下左右の方向キーで調整を行い、を押して設定を完了します）

2.3 ファンクション シグナル ジェネレーター – 機能パラメーター

チャンネル	シングルチャンネル
周波数	1Hz-2MHz
振幅	0.1-3.3V

3.1 デジタルマルチメーター - キー操作の説明

ボタン	操作	機能
	短押し	電源 オン/ オフ
MENU	短押し	ホームページ (機能選択画面)
AUTO	短押し	自動測定
	短押し	データ保持
SAVE	短押し	相対測定
 MOVE	短押し	電圧/抵抗値
	長押し	オシロスコープへの切り替え
 CURSOR	短押し	ダイオード導通テスト/静電容量
	長押し	シグナルジェネレーターへの切り替え

ボタン	操作	機能
 TRIGGER	短押し	温度計測/ライブライン検出
	長押し	マルチメーターへの切り替え
 PRM	短押し	高電流/低電流



- ① レンジのスケールバー
- ② ホールド：データの保持。有効にするには **||▶** を短押します。
- ③ REL：相対測定、静電容量レベルのみ有効。**SAVE** を短押しすると有効になります。
- ④ 測定値表示
- ⑤ 測定された特定のギア
- ⑥ ギア：マニュアル ギアを示すために使用される 4 つのボタンは、どのギアに切り替えるか (**AUTO** を短押しするとオートマチック・ギアに戻る) を表します。

ボタンは左から順に次のように対応しています。    

 MOVE	 CURSOR	 TRIGGER	 PRM
電圧/抵抗	ダイオード導通テスト/ 静電容量	温度計測/ ライブライン検出	高電流/低電流

⑦ 電源インジケータ

3.3 デジタルマルチメーター - プローブインターフェースの紹介

大電流測定：赤いテストペンは 10A に接続され、黒いテストペンは COM に接続され、AC 電流と DC 電流を自動的に識別します。



⚠ 注意

測定電流が10Aを超えるとヒューズが焼損します。

低電流測定：赤いテストペンを mA に接続し、黒いテストペンを COM に接続すると、AC 電流と DC 電流が自動的に識別されます。



⚠ 注意

測定された電流が 1A を超えると、ヒューズが切れます。測定する前に、あらかじめ電流を評価してください。不明な場合は、まず高電流ギアを使用して測定してください。

自動、電圧、抵抗、静電容量、温度、ダイオード/導通

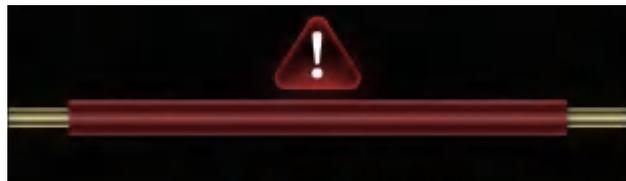
テスト測定：赤いテストペンは $V\Omega\text{Hz}$ に接続し、黒いテストペンは COM に接続し、測定中に必要な測定パラメーターに応じて対応する機能ギアに切り替えてください。



オートマチック・ギア：自動識別できるのは電圧と抵抗レベルのみで、電圧測定時は AC 電圧/DC 電圧を自動識別します。

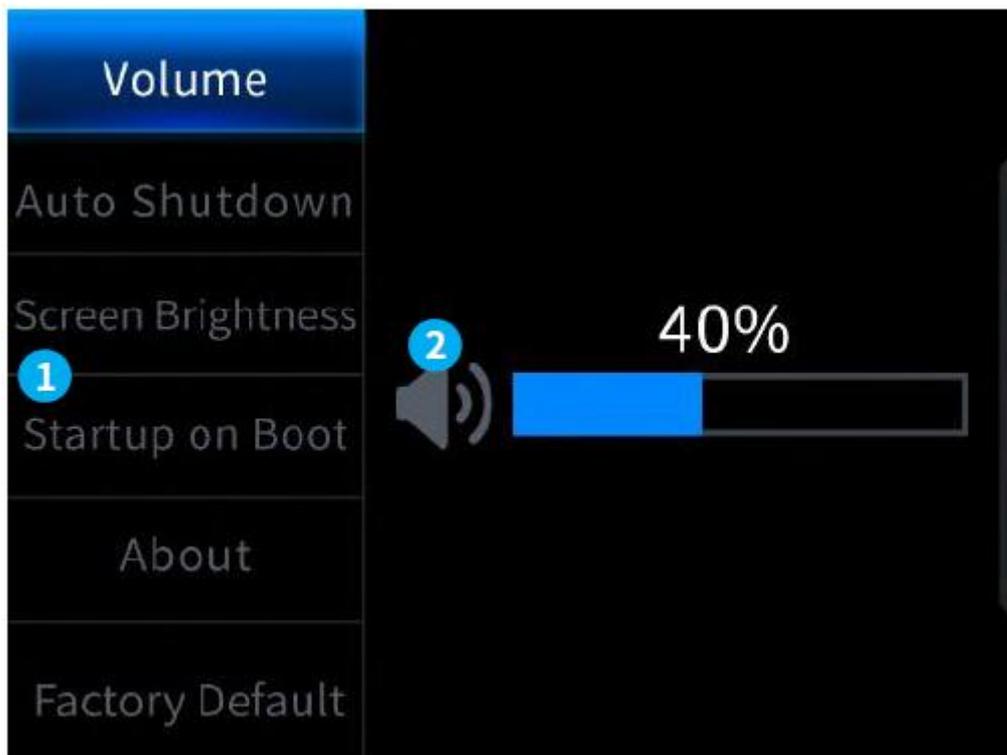
ダイオード導通テストギア：導通テストを測定する際、抵抗値が 50 Ω 未満の場合はブザーが鳴り、ダイオード測定時に画面に正バイアス電圧が表示されます。テストワイヤーの極性がダイオードの極性と逆の場合、またはダイオードが損傷している場合は、画面に“OL”が表示されます。

LIVE (ライブワイヤー検知)：赤いテストペンを $V\Omega\text{-}$ に接続し、**TRIGGER** を短押しして LIVE ギアに切り替えます。活線に遭遇したら赤いテストペンを使用して電圧を検出します。画面には右のように表示されます。



機能	範囲	精度
直流電圧	9.999V/99.99V/999.9V	±(0.5%+3)
交流電圧	9.999V/99.99V/750.0V	±(1%+3)
直流電流	9999uA/99.99mA/999.9mA/9.999A	±(1.2%+3)
交流電流	9999uA/99.99mA/999.9mA/9.999A	±(1.5%+3)
抵抗	9.999MΩ/999.9KΩ/99.99KΩ/9.999KΩ/999.9Ω	±(0.5%+3)
	99.99MΩ	±(1.5%+3)
静電容量	999.9uF/99.99uF/9.999uF/999.9nF/99.99nF/9.999nF	±(2.0%+5)
	9.999mF/99.99mF	±(5.0%+20)
温度	(-55~1300°C)/(-67~2372°F)	±(2.5%+5)
ダイオード	✓	
連続性 テスト	✓	
ライブライン 検出	✓	

6. 設定



① 設定項目：

言語	音量	オートパワーオフ	
画面の明るさ	スタートアップ	About	リセット

② 設定項目の詳細：

【対応言語】 英語、ロシア語、ポルトガル語、ドイツ語、日本語

【音量】 ボタン操作音

【オートパワーオフ】 オフ、15分、30分、1時間

【画面の明るさ】 1～100

【スタートアップ】 オフ（機能選択画面）、オシロスコープ、シグナルジェネレーター、マルチメーター
起動時に自動的に起動する機能を設定します。

【About】 ブランド情報とバージョン番号

【リセット】 設定値を初期値（工場出荷時）に戻します。

※最初に上下の方向キーを押して対応する設定を選択し、次に左右の方向キーを押して個々の設定のパラメーターを選択します（上下の方向キーで設定を完了します）。

7. アップグレード

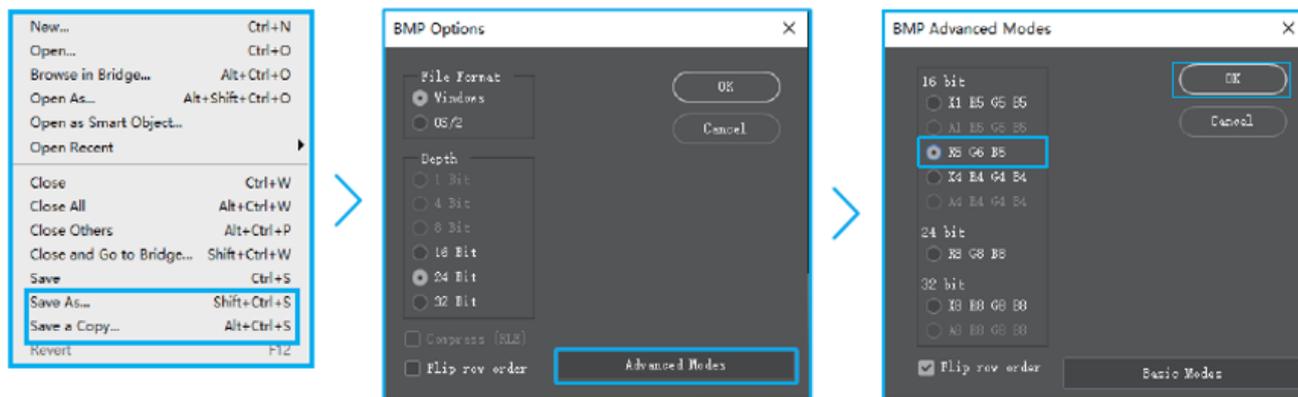
- ① 公式 Web サイトから最新のファームウェアを取得し、それを解凍(unzip)してデスクトップにダウンロードします。
- ② USB A から Type-C のデータ ケーブルを使用してデバイスをコンピューターに接続し、**MENU** ボタンを押し続けます。次に、**電源** ボタンを押してファームウェア アップグレード モードに入ります。コンピューターに USB ドライブがポップアップ表示されます。
- ③ ファームウェアを USB ドライブにコピーします。コピーが完了すると、デバイスは自動的にファームウェアのアップグレードを行います。
- ④ アップグレードのパーセンテージを確認します。アップグレードが完了すると、デバイスが再起動します。アップグレードに失敗した場合は、公式カスタマーサービスにお問い合わせください。

8. スタートアップロゴのカスタマイズ

1. 置き換えたい起動インタフェース画像を用意し、【Photoshop ソフト等】にインポートします。

具体的な画像の書き出し手順

- ① 最初に起動インターフェースの画像を用意してください。画像サイズは320x240ピクセル、形式は[bmp]、ファイル名は[logo2c23.bmp]にする必要があります。
- ② [メニュー] → [名前を付けて保存] または [コピーして保存] を選択します。
- ③ 詳細モードに入ります。
- ④ 【24ビット】 【R5 G6 B5】 を選択し、反転列を確認します。次に【OK】をクリックします。



2. デバイスの電源をオンにし、USB A から Type-C のデータ ケーブルを使用してコンピューターに接続します。
3. 準備したスタートアップ ロゴをデバイスの USB ドライブにドラッグします。
4. 操作が完了後、次回デバイスを起動したときにカスタム ロゴへ更新されます。

注意：ロゴを変更する前に、ファイル名、画像のピクセルサイズ、フォーマットなどをよくご確認ください。

9. 一般的な回路内の試験方法

1. バッテリーまたは直流電圧の測定

ギアの選択

バッテリー電圧は一般的に80V以下で、その他の直流電圧は不確定です。80V以下であれば1倍、80V以上であれば10倍×ギヤ位置と、実際の状況に応じてギヤを調整する必要があります。(プローブとオシロスコープは同じギヤに設定されていません)

- ① 最初にオシロスコープを自動トリガー モードに設定します (起動後はデフォルトで自動トリガー モードになります)。これは、周期信号 (直流電圧は周期信号に属しません) をテストするために使用されます。
- ② オシロスコープを対応するギヤに設定します。(起動後はデフォルトで1倍ギヤになります)
- ③ オシロスコープを DC カップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブ ハンドルのスイッチを対応するギヤ位置に合わせます。
- ⑤ バッテリーに出力または直流電圧が出力されていることを確認してください。
- ⑥ プローブのクランプをバッテリーのマイナス端子または DC のマイナス端子に接続し、プローブをバッテリーのプラス端子または DC のプラス端子に接続します。
- ⑦ **AUTO** ボタンを1回押すと、直流電気信号が表示されます。バッテリー電圧やその他の直流電圧は直流信号に属し、カーブや波形を持たず、上下にオフセットのある直線のみで、この信号のピーク・ツー・ピーク VPP と周波数 F は共に 0 であることに注意してください。

2. 水晶発振器の測定

ギアの選択

水晶発振器は静電容量に遭遇すると、発振が停止しやすくなります。1倍プローブの入力静電容量は100～300pFと高く、10倍ギアは10～30pF程度であるため、1倍ギアでは発振が停止しやすくなります。そのため、10倍ギアに設定する必要があります。つまり、プローブとオシロスコープの両方を10倍ギアに切り替える必要があります。（プローブとオシロスコープの両方を10倍ギアに設定する必要があります）

- ① 最初にオシロスコープを自動トリガーモードに設定します（起動後はデフォルトで自動トリガーモードになります）。これは、周期信号（水晶発振器の共振正弦信号は周期信号に属します）をテストするために使用されます。
- ② オシロスコープを10倍ギアに設定します。（起動後はデフォルトで1倍ギアになります）
- ③ オシロスコープをACカップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブハンドルのスイッチを10倍の位置に合わせます。
- ⑤ 水晶発振器ボードの電源がオンになっていて動作していることを確認します。
- ⑥ プローブのクランプを水晶発振器ボードのグランド線（電源のマイナス極）に接続し、プローブのキャップを抜き、針先を水晶発振器のピンの1つに接触させます。
- ⑦ **AUTO** ボタンを1回押すと、テストした水晶発振器の波形が表示されます。AUTO調整後の波形が小さすぎたり大きすぎたりする場合は、ズームモードで波形サイズを手動調整できます。

3. MOS トランジスタまたは IGBT の PWM 信号測定

ギアの選択

MOS チューブや IGBT を直接駆動するための PWM 信号電圧は、一般的に 10V ～ 20V の範囲内であり、PWM フロントエンド制御信号も一般的に 3 ～ 20V の範囲内です。1倍ギアの最大テスト電圧は 80V であるため、PWM 信号のテストには 1倍ギアを使用すれば十分です。（プローブとオシロスコープの両方が 1倍ギアに設定されています）

- ① 最初にオシロスコープを自動トリガーモードに設定します(起動後はデフォルトで自動トリガーモードになります)。これは、周期信号(PWMは周期信号に属します)をテストするために使用されます。
- ② オシロスコープを1倍ギアに設定します。(起動後はデフォルトで1倍ギアになります)
- ③ オシロスコープをDCカップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブハンドルのスイッチを1倍の位置に合わせます。
- ⑤ この時点でPWMボードにPWM信号出力があることを確認します。
- ⑥ プローブクランプをMOSチューブのS極に接続し、プローブをMOSチューブのG極に接続します。
- ⑦ **AUTO** ボタンを1回押すと、測定したPWM波形が表示されます。AUTO調整後の波形が小さすぎたり大きすぎたりする場合は、ズームモードで波形サイズを手動調整できます。

4. シグナルジェネレーターの出力測定

ギアの選択

シグナルジェネレーターの出力電圧は30V以内で、1倍ギアの最大テスト電圧は80Vです。したがって、信号発生器の出力をテストするには1倍ギアを使用すれば十分です。(プローブとオシロスコープの両方が1倍ギアに設定されています)

- ① 最初にオシロスコープを自動トリガーモードに設定します(起動後はデフォルトで自動トリガーモードになります)。これは、周期信号(シグナルジェネレーターによって出力される信号は周期信号に属します)をテストするために使用されます。
- ② オシロスコープを1倍ギアに設定します。(起動後はデフォルトで1倍ギアになります)
- ③ オシロスコープをDCカップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブハンドルのスイッチを1倍の位置に合わせます。
- ⑤ シグナルジェネレーターがオンになって動作し、信号を出力していることを確認します。
- ⑥ プローブクランプをシグナルジェネレーターの出力ラインの黒いクランプに接続し、プローブをシグナルジェネレーターの赤い出力ラインに接続します。
- ⑦ **AUTO** ボタンを1回押すと、ジェネレーターが出力した波形が表示されます。AUTO調整後の波形が小さすぎたり大きすぎたりする場合は、ズームモードで波形サイズを手動調整できます。

5. 家庭用電源 220V または 110V の測定

ギアの選択

家庭用電気は一般的に180～260Vで、ピーク電圧は507～733Vです。国によっては家庭用電気は110Vで、ピーク電圧は310Vです。1倍ギアの最高測定値は80V、10倍ギアの最高測定値は800Vです。（10倍ギアはピーク・トゥ・ピーク1600まで耐えることができます）したがって、ギアは10倍に設定する必要があり、プローブとオシロスコープの両方を10倍ギアに切り替える必要があります。

- ① 最初にオシロスコープを自動トリガーモードに設定します（起動後はデフォルトで自動トリガーモードになります）。これは、周期的な信号をテストするために使用されます（家電製品の 50 Hz は周期的な信号と見なされます）。
- ② オシロスコープを 10 倍ギアに設定します。（起動後はデフォルトで 1 倍ギアになります）
- ③ オシロスコープを DC カップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブハンドルのスイッチを 10 倍の位置に合わせます。
- ⑤ テストする端子に家庭用電気出力があることを確認します。
- ⑥ 家庭用電気製品は交流のため極性はありませんので、プローブクランプとプローブを家電製品の 2 本のワイヤーに接続します。
- ⑦ **AUTO** ボタンを 1 回押すと、家庭用電気の波形が表示されます。AUTO 調整後の波形が小さすぎたり大きすぎたりする場合は、ズームモードで波形サイズを手動調整できます。

6. 電力リップルの測定

ギアの選択

電源出力電圧が 80V 未満の場合は、1倍ギアに設定します（プローブとオシロスコープの両方が 1X ギアに設定されます）。80 ～ 800V の場合は、10X倍に設定します（プローブとオシロスコープの両方が同じギアに設定されます）。

- ① 最初にオシロスコープを自動トリガーモードに設定します（起動後はデフォルトで自動トリガーモードになります）。これは、周期的な信号をテストするために使用されます。
- ② オシロスコープを対応するギアに設定します。（起動後はデフォルトで 1 倍ギアになります）
- ③ オシロスコープを AC カップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブハンドルのスイッチを対応するギア位置に合わせます。
- ⑤ 電源がオンになっていて、電圧出力があることを確認します。
- ⑥ プローブクランプを電源出力のマイナス端子に接続し、プローブを電源出力のプラス端子に接続して、黄

色の線と黄色の矢印が待機期間の左端に表示されるまで約 10 秒間待機します。

- ⑦ **AUTO** ボタンを 1 回押すと、電源リップルが表示されます。

7. インバーターの出力測定

ギアの選択

インバータの出力電圧は家庭用電気の電圧とほぼ同じで、通常は数百ボルト程度なので、10倍ギアに設定する必要があります。（プローブとオシロスコープは両方とも10倍ギアに設定します）

- ① 最初にオシロスコープを自動トリガーモード（起動後はデフォルトで自動トリガーモード）に設定し、周期信号をテストします。（インバーターから出力される信号は周期信号に属します）
- ② オシロスコープを 10 倍ギアに設定します。（起動後はデフォルトで 1 倍ギアになります）
- ③ オシロスコープを DC カップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブ ハンドルのスイッチを 10 倍の位置に合わせます。
- ⑤ インバーターの電源がオンになっていて、電圧が出力されていることを確認します。
- ⑥ 極性を区別せずに、プローブ クランプとプローブをインバーターの出力端に接続します。
- ⑦ **AUTO** ボタンを 1 回押すと、インバーターが出力する波形が表示されます。AUTO 調整後の波形が小さすぎたり大きすぎたりする場合は、ズームモードで波形サイズを手動調整できます。

8. パワーアンプまたはオーディオ信号の測定

ギアの選択

パワーアンプの出力電圧は一般的に40V以下であり、1倍ギアの最大テスト電圧は80Vであるため、1倍ギアを使用すれば十分です。（プローブとオシロスコープの両方が1倍ギアに設定されています）

- ① 最初にオシロスコープを自動トリガーモードに設定します。（起動後はデフォルトで自動トリガーモードになります）
- ② オシロスコープを 1 倍ギアに設定します。（起動後はデフォルトで 1 倍ギアになります）
- ③ オシロスコープを AC カップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブ ハンドルのスイッチを 1 倍の位置に合わせます。
- ⑤ アンプがオンになっていて動作しており、オーディオ信号を出力していることを確認します。
- ⑥ 極性を区別せずに、プローブ クランプとプローブをパワー アンプの 2 つの出力端子に接続します。
- ⑦ **AUTO** ボタンを 1 回押すと、パワーアンプが出力する波形が表示されます。AUTO 調整後の波形が小さすぎたり大きすぎたりする場合は、ズームモードで波形サイズを手動調整できます。

ギアの選択

自動車で使用される通信信号は一般的に20V未満であり、1倍ギアの最高テスト電圧は80Vです。したがって、自動車の通信信号のテストには1倍ギアを使用すれば十分です。(プローブとオシロスコープの両方が1倍ギアに設定されています)

- ① 最初にオシロスコープを通常トリガーモードに設定します(起動後はデフォルトで自動トリガーモードになります)。通常トリガーモードは、非周期的なデジタル信号を測定するために使用されます。自動トリガーモードを使用すると、非周期的な信号をキャプチャすることができません。
- ② オシロスコープを1倍ギアに設定します。(起動後はデフォルトで1倍ギアになります)
- ③ オシロスコープをACカップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブハンドルのスイッチを1倍の位置に合わせます。
- ⑤ プローブクランプとプローブを通信ラインの2本の信号線に、極性に関係なく接続します。信号線が複数ある場合は、事前に信号線を特定するか、2本を複数回選択してテストする必要があります。
- ⑥ このとき、通信回線上に通信信号があることを確認します。
- ⑦ 垂直方向の感度を50mVギアに調整します。
- ⑧ タイムベースを20uSに設定します。
- ⑨ 通信回線上に通信信号がある場合、オシロスコープはそれをキャプチャして画面に表示します。キャプチャできない場合は、タイムベース(1mS~6nS)とトリガー電圧(赤い矢印)を調整しながら複数回試す必要があります。

ギアの選択

赤外線リモコン信号は通常3~5の範囲で、1倍ギアでの最大テスト電圧は80Vです。したがって、赤外線リモコン受信機信号のテストには1倍ギアを使用すれば十分です。(プローブとオシロスコープの両方が1倍ギアに設定されています)

- ① 最初にオシロスコープを通常トリガーモードに設定します(起動後はデフォルトで自動トリガーモードになります)。通常トリガーモードは、非周期的なデジタル信号を測定する場合に特に使用されます。自動を使用する場合、トリガーモードは非周期的な信号をキャプチャできません。赤外線リモートコントロール信号は非周期的なデジタルコーディング信号に属します。
- ② オシロスコープを1倍ギアに設定します。(起動後はデフォルトで1倍ギアになります)
- ③ オシロスコープをDCカップリングモードに設定します。
- ④ プローブを挿入し、プローブハンドルのスイッチを1倍の位置に合わせます。
- ⑤ プローブクランプを赤外線受信機ボードのグランド端子(マイナス極)に接続し、プローブを赤外線受信

機ヘッドのデータピンに接続します。

- ⑥ 垂直方向の感度を 1V ギアに設定します。
- ⑦ タイムベースを 20 μ S に設定します。
- ⑧ トリガーの赤い矢印の位置を、左側の黄色い矢印の位置より約 1 グリッド分上に調整します。
- ⑨ リモコンを使用して赤外線受信機に信号を送信すると、オシロスコープに波形が表示されます。

11. センサー付き増幅回路の測定 (温度、湿度、圧力、ホールなど)

ギアの選択

センサー信号は一般に数ミリボルト程度と比較的弱く、この小さな信号をオシロスコープで直接検出することはできません。このタイプのセンサーにはボード上に信号増幅器があり、増幅された信号を測定できます。1倍ギアを使用できます。(プローブとオシロスコープの両方が 1倍ギアに設定されています)

- ① 最初にオシロスコープを自動トリガーモードに設定します。(起動後はデフォルトで自動トリガーモードになります)
- ② オシロスコープを 1 倍ギアに設定します。(起動後はデフォルトで 1 倍ギアになります)
- ③ オシロスコープを DC カップリングモードに設定します。
- ④ オシロスコープを 1 倍ギアに設定します。(起動後はデフォルトで 1 倍ギアになります)
- ⑤ プローブクランプをセンサーボードのグランド端子 (電源のマイナス極) に接続し、増幅部の出力端子を見つけて、この出力端子にプローブを接続します。
- ⑥ 垂直方向の感度を 50mV ギアに調整します。
- ⑦ キー移動モードに切り替えて、黄色の矢印を波形の下部まで水平に移動します。
- ⑧ タイムベースを 500mS に調整し、長い時間軸で低速スキャンモードに入ります。
- ⑨ 黄色の信号線が上部に現れる場合は、垂直方向の感度を下げる必要があります。垂直方向の感度は 100mV、200mV、500mV などです。右側の更新された信号が上部にない場合 (通常は中央)、この時点で、センサーが受信した信号を検出することができます。

10. 安全上のご注意

- デュアルチャンネルを同時に使用する場合は、2つのプローブのグランドクランプを互いに接続する必要があります。2つのプローブのグランドクランプを異なる電位、特に異なる電位の端子または220Vの大電力機器に接続することは厳禁です。そうしないと、2つのチャンネルが一緒に接地されるため、オシロスコープのマザーボードが焼損します。また、すべてのオシロスコープの場合と同様に、異なる電位に接続するとマザーボード内部のグランド線に短絡（ショート）が発生します。
- オシロスコープのBNC入力の最大許容電圧は400Vであり、1倍プローブスイッチで400Vを超える電圧を入力することは厳禁です。
- 充電する場合は別途充電ヘッドを使用する必要があります。現在テスト中の他のデバイスの電源やUSBを使用することは厳禁です。そうしないと、マザーボードのグランド線が短絡（ショート）し、試験中にマザーボードが焼損する恐れがあります。
- 製品を使用する前に、シェルとインタフェース付近の絶縁が損傷していないか確認してください。
- ペンの保護装置の後ろに指を添えてください。
- テスト対象の回路を測定するときは、すべての入力ポートに触れないでください。
- ギア位置を変更する前に、テストプローブと回路の接続を外してください。
- 試験する直流電圧が36V以上、交流電圧が25V以上の場合、感電を避けるために使用者は予防措置を講じる必要があります。
- バッテリー残量が少なくなりすぎると、ポップアップメッセージが表示されますので、測定性能に影響を与えないように適時充電してください。

11. 製品情報

ご質問のある FNIRSI ユーザーの皆様には、弊社までご連絡いただければ、ご満足いただける解決策をご提供することをお約束します。また、サポートへの感謝の気持ちとして、6ヶ月の追加保証もお付けします。私たちは興味深いコミュニティを作成しました。コミュニティに参加するには、FNIRSI スタッフにご連絡ください。

Shenzhen FNIRSI Technology Co.,LTD.

住所： West of Building C,Weida Industrial Park,Dalang Street,
Longhua District,Shenzhen,Guangdong

E-mail: fnirsiofficial@gmail.com (営業部門)
fnirsiofficialcs@gmail.com (サービス部門)

電話番号: 0755-28020752 / +8613536884686



<http://www.fnirsi.cn/>