



ユーザー・マニュアル

DS213ミニ・オシロスコープ

コンテンツ

| | |
|---------------|----|
| 1. 安全に関する声明 | 1 |
| 2. 製品の概要 | 2 |
| 3. インターフェース紹介 | 5 |
| 4. 使用入門 | 10 |
| 5. 安全検査 | 14 |
| 6. 機能検査 | 14 |
| 7. 規制マーク | 15 |
| 8. テクニカル・サポート | 16 |

1. 安全に関する声明



- けがをしないように、製品または製品に接続されているすべての製品への損傷を防ぐために、次の安全上の注意をよくお読みください。



- 起こりうる危険を回避するために、指定されたとおり製品を使用してください。火事やけがをしないでください。
- 適切な電源を使用してください。この製品に固有で、国によって認証されている電源のみを使用してください。
- 正しく接続し、正しく切断してください。プローブまたはテストリードが電圧源に接続されているときは、プローブまたはテストリードを抜き差ししないでください。電流プローブを接続するか、または電流プローブを外す前に、被試験回路の電源を切ってください。
- すべての端子定格を守ってください。火災や感電を防ぐために、製品のすべての定格とマークに従ってください。製品を接続する前に、定格の詳細について製品のマニュアルを参照してください。



- 湿った環境では操作しないでください。
- 引火性または爆発性の環境では操作しないでください。
- 製品の表面を清潔で乾燥した状態に保ってください。

操作環境

| 操作環境 | 条件 | |
|------|--------------|-------------------------|
| 温度 | 作業ステータス: | +0°C～50°C |
| | ストレージ・ステータス: | -20°C～+ 60°C |
| 湿度 | 作業ステータス: | 高温：40°C～50°C、0%～90%RH |
| | | 低温：0°C～40°C、10%～90%RH |
| | ストレージ・ステータス: | 高温：40°C 到 60°C，5%到95%RH |
| | | 低温：0°C 到 40°C，5%到95%RH |

2. 製品の概要

DS213は、ARM Cortex M3コアをベースとした '5インターフェース4線' ユニバーサル電子工学タスク・デジタル・ストレージ・オシロスコープです。FPGAが外部でADCに接続されている管理コントロールおよびデータキャッシュ動作モードを使用して、最大4つの異なるアプリケーション・ファームウェアをロードおよびアップグレードするための4つのアプリケーション・パーティションを提供します。内蔵8MB USBスティックで、ユーザーは波形を保存してシステムファームウェアをアップグレードすることができます。

ps: 5ポート4線について、5インターフェイスは5つのチャンネル・インターフェイスを表し、4線は4つの波形を表します。

2.1. 性能パラメータ

(1) 性能パラメータ

最大サンプリング・レート：100M Sa / s

アナログ・チャンネル信号帯域幅：15 M

アナログ・チャンネル標準入力インピーダンス：1MΩ

アナログ・チャンネル入力カップリング・モード：AC / DC

アナログ・チャンネル最大入力電圧： $\pm 40\text{V}$ ($\times 1$ プローブ)
 $\pm 400\text{V}$ ($\times 10$ プローブ)
水平スキャンタイムベース範囲： $100\text{nS} / \text{Div} \sim 1\text{S} / \text{Div}$
(1 \sim 2 \sim 5ステップ)
アナログ・チャンネル入力感度範囲： $10\text{mV} / \text{Div} \sim 10\text{V} /$
 Div (1 \sim 2 \sim 5ステップ)
デジタル・チャンネル標準入力インピーダンス： $100\text{k}\Omega$
デジタルチャンネル最大入力電圧：+ 5V

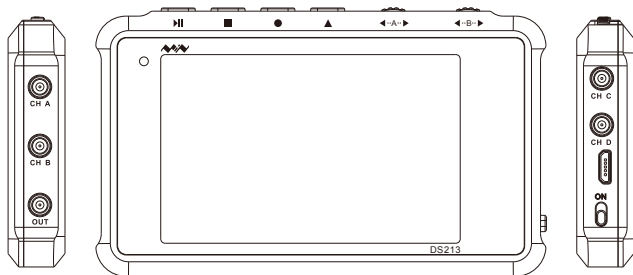
(2) 機能パラメータ

トリガ・タイプ：エッジトリガ、パルス幅トリガ
トリガー・モード：オート、ノーマル、シングル、スロー
測定信号：信号周波数、周期、デューティサイクル、正のパルス幅、
負のパルス幅、電圧ピーク・ツー・ピーク値、実効値、
平均値、最大値、最小値
信号源：10 Hz \sim 8 MHzの方形波、10 Hz \sim 20 kHzの正弦波/三角波/
のこぎり波

(3) 製品パラメータ

ストレージ容量：8MBの内蔵Uディスク・ストレージ容量、波形データと波形画像を保存することができます
バッテリー：内蔵1000mAhリチウム・バッテリー、Microsoft USB
ポートで充電
ディスプレイ：カラーTFT LCDディスプレイ (解像度240 \times 400)
ボリューム：本体ボリューム (99.5 \times 59 \times 13.5mm)

2.2. インターフェースとボタンの紹介



- クイック機能： ▲ + ▢ スクリーン・ショット
 ▲ + ■ システムを保存
 ▲ + ● 自動キャリブレーション

| ボタン | 機能 |
|------|---|
| ▢ | 実行/一時停止ボタン (K1ボタン) |
| ■ | メニュー表示 (K2ボタン) |
| ● | チャンネル切替 (K3ボタン) |
| ▲ | Fn組み合わせるボタン (このボタンを押しながらダイヤルAを押すと、すばやく調整できます) (K4ボタン) |
| ◀A▶ | 調整/変更オプション |
| ◀B▶ | カーソル・ボタン、A-U間を移動できます |
| CH A | アナログ入力チャンネルA |
| CH B | アナログ入力チャンネルB |
| CH C | デジタル入力チャンネルC |
| CH D | デジタル入力チャンネルD |

| ボタン | 機能 |
|-----|-----------|
| OUT | 波形出力チャンネル |
| USB | 充電/データ接続 |
| ON | 電源スイッチ |

3. インターフェース紹介

3.1. 各チャンネルとメニュー・オプションの色

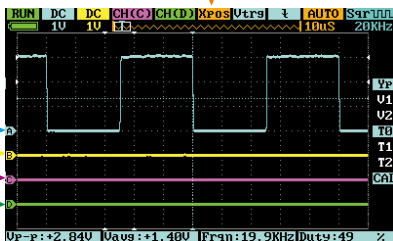
オレンジはパブリック・メニューです

青色はチャンネルAに対応します

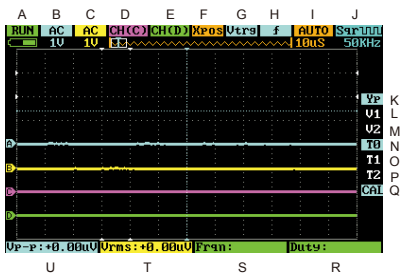
黄色はチャンネルBに対応します

紫色はチャンネルCに対応します





緑色はチャンネルDに対応します



3.2. メイン画面紹介



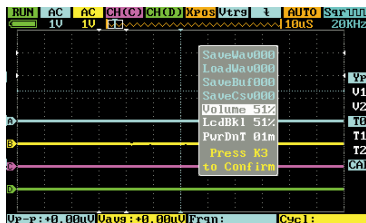
| メニュー | アイコン | オプション | 機能 |
|------|--------|---|--|
| A | RUN | RUN/HOLD | (動作状態) 動作/一時停止 |
| | |  | バッテリー表示 |
| B | AC 1V | AC/DC/-- | (チャンネルA) ACカップリング/ DCカップリング/非表示 |
| | | 10mV-10V (1-2-5歩進) | 単位セルあたりのボラティリティ |
| C | AC 1V | AC/DC/-- | (チャンネルB) ACカップリング/ DCカップリング/非表示 |
| | | 10mV-10V (1-2-5歩進) | 単位セルあたりのボラティリティ |
| D | CH (C) | CH (C) / (A+B) / (A-B) / (C&D) / (C D) / INV A/INV B/-- | CH (C) : チャンネルC入力を選択 (A+B) : チャンネルAの波形がチャンネル Bの波形にプラスされます (A-B) : チャンネルAの波形はチャンネル Bの波形に減算されます (C&D) : チャンネルCの波形とチャンネル Dの波形の論理積 (C D) : チャンネルCの波形とチャンネル Dの波形の論理和 INV A : チャンネルA波形の否定 INV B : チャンネルB波形の否定 -- : 隠す |
| E | CH (D) | CH (D) /REC_A/ REC_B/REC_C/ REC_D/ -- | CH (D) : チャンネルD入力を選択 REC_A : 前回のAチャンネルをリロード して波形を保存する REC_B : 前回のBチャンネルをリロード して波形を保存する REC_C : 前回のCチャンネルをリロード して波形を保存する REC_D : 前回のDチャンネルをリロード して波形を保存する -- : 隠す |
| F | Xpos | Xpos | 波形位置選択 : ホイールAをスクロール して、トリガの前後の波形を見る |

| メニュー | アイコン | オプション | 機能 |
|------|--|--|--|
| G | Vtrg | Vtrg | トリガーライン: ローラーホイールAでトリガーボルトの値を調整し、トグルボタン “●” を押してチャンネルを選択する |
| H |  |  ,  , <Vt, >Vt, <TL, >TL, <TH, >TH | トリガ方法: 立ち下がリエッジトリガ/立ち上がりエッジトリガ/トリガー値よりも小さいトリガー/トリガー値よりも大きいトリガー/負のパルス幅がトリガー値よりも小さいトリガー/負のパルス幅がトリガー値よりも大きいトリガー/正のパルス幅がトリガー値よりも小さいトリガー/正のパルス幅がトリガー値よりも大きいトリガー |
| I | AUTO 10uS | AUTO/NORM/SINGL/ SLOW | トリガーモード: 自動/標準/シングル/ スロースキャン |
| | | 100nS-1S (1-2-5歩進) | 時間単位の値 |
| J |  50KHz | Sqr/Sin/Tri/Saw (Vpp=3V) | (波形出力) 矩形波 / 正弦波 / 三角波 / のこぎり波 |
| | | (Sqr) 10Hz-8MHz | 1 MHz以下が1-2-5ステップです |
| | | (Sin/Tri/Saw) 10Hz-20KHz | 1MHz以上が2-4 -6-8ステップです |
| K | Yp | Yp | 波形ポジションライン: ローラー・ホイールAでポジションラインを調整し、ボタン “●” を押してチャンネルを切り替える |
| L | V1 | V1 | カーソルV 1: ボルト値の上限が見え、ボタン 「●」 を押して表示/非表示にする |
| M | V2 | V2 | カーソルV 2: ボルト値の下限が見え、ボタン 「●」 を押して表示/非表示にする |
| N | T0 | T0 | 波形表示ウィンドウを選択: ローラー・ホイールAでメモリーを選択、現在のウィンドウに異なる位置の波形が表示される |

| メニュー | アイコン | オプション | 機能 |
|------|-------------------|---|---|
| O | T1 | T1 | タイム・カーソルT1：ロールダイヤルAでタイム・カーソルT1のサイズを調整し、トグル・ボタンを押して表示/非表示を切り替える |
| P | T2 | T2 | タイム・カーソルT2：ロールダイヤルAでタイム・カーソルT2のサイズを調整し、トグル・ボタンを押して表示/非表示を切り替える |
| Q | CAL | CAL | 手動校正：ローラー・ホイールAで水平を校正して、ボタン「●」を押してA/Bチャンネルを切り替える |
| R | Duty | TwH, TwL, ΔT , Frqn, Cycl, Duty | <p>時間計測エリア</p> <p>TwH：シングル・サイクル・ハイ・タイム</p> <p>TwL：シングル・サイクル・ロー・タイム</p> <p>ΔT：カーソルT1とT2の期間 ($\Delta T = T1 - T2$)</p> <p>Frqn：信号周波数</p> <p>Cycl：信号サイクル</p> <p>Duty：デューティ・サイクル</p> |
| T | Vrms : +0.00uV | Vavg, Vmax, Vmin, Vrms, Vp-p, ΔV , Vtrg, Vbat | <p>Vavg：電圧平均</p> <p>Vmax：最大電圧</p> <p>Vmin：最低電圧</p> <p>Vrms：電圧実効値</p> <p>Vp-p：ピーク・ツー・ピーク電圧</p> <p>ΔV：カーソルV1とV2の電圧ボルト ($\Delta V = V1 - V2$)</p> <p>Vtrg：X軸トリガライン電圧</p> <p>Vbat：バッテリー電圧</p> |

3.3. メニュー紹介

メイン・インターフェイスで、メニュー・ボタンを押してメニュー・オプションを入力し、メニュー・ボタンをもう一度押してメニュー・オプションを終了する。



| オプション | 機能 | 操作説明 |
|--------------------|---|--------------------------------|
| SaveWav000 | .Datファイルを内蔵Uディスクに保存する | ダイヤルAを回してファイル番号を選択し、K3を押して確認する |
| LoadWav000 | .Datファイルをロードする | ダイヤルAを回してファイル番号を選択し、K3を押して確認する |
| SaveBuf 000 | .Bufファイル（サンプル・バッファ・データのエキスポート）を内蔵Uディスクに保存する | ダイヤルAを回してファイル番号を選択し、K3を押して確認する |
| SaveCsv 000 | Csvファイル（サンプル・バッファ・データのエキスポート）を内蔵Uディスクに保存する | ダイヤルAを回してファイル番号を選択し、K3を押して確認する |
| Volume 10%~100% | ブザー音量 | ホイールAをローラーして音量を調節する |
| LcdBk 10%~100% | バックライトの明るさ | ホイールAをローラーして音量を調節する |
| PwrDnT Off~60m | 待機時間 | ホイールAをローラーして音量を調節する |

4. 使用入門

4.1. 操作スキル

- (1) 信号にアクセスした後、ノイズとリップルを観察するときは、ACカップリング (AC) ギアを選択できる。
- (2) 任意の2点電圧差は、カーソルV 1とカーソルV2によって測定できる。
- (3) 任意の2つの時間差値は、カーソルT 1とカーソルT 2によって測定することができる。

4.2. 適用例

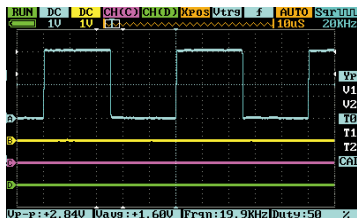
例1：簡単な信号を測定する

回路内の未知の信号を観察すると、その信号の周波数とピーク・ツー・ピーク値がすばやく表示され、測定される。

手順は次のとおり：

- (1) 一番下の線を接続し、チャンネルA (またはチャンネルB) のプローブを測定する回路に接続する。
- (2) チャンネルA (またはチャンネルB) を "AUTO" モード、DCカップリング (DC) に設定し、(水平) 時間単位スケールと (垂直) 電圧単位スケールを調整して、信号が明確に表示されるようにする。
- (3) 信号表示が安定するように "Vtrg" 値を調整する。
- (4) Vpp (ピーク間電圧)、Vavg (平均電圧)、FRQ (周波数) などの測定データを選択する。



測定結果は次の図のように：




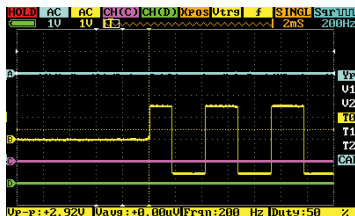
例2：単一信号をキャプチャ

パルスやグリッチなどの非周期的な信号を便利に捕捉することは、デジタル・オシロスコープの強みと特徴です。単一の信号をキャプチャする場合、トリガ・電気レベルとトリガエッジを設定するには、最初にこの信号に関する知識が必要です。たとえば、パルスがTTLレベルのロジック信号の場合、トリガ電気レベルは“2V”に設定し、トリガエッジは“立ち上がりエッジトリガ”に設定するべきです。信号の状況が不確実な場合、通常のトリガー方法でそれを観察してトリガー電気レベルとトリガーを決定することができる。

手順は次のとおり：

- (1) チャンネルBのプロープを測定対象の回路に接続する。
- (2) トリガ設定：H位置を“”（立ち上がりエッジトリガ）、I位置を“SINGL”（シングル・トリガ）、トリガを“AC”（ACカップリング）に設定する。
- (3) 水平タイムベースと垂直ギアを適切な範囲に調整する。
- (4) G位置“Vtrg”を調整して適切なトリガー電気レベルを調整する。
- (5) “” ボタンを押すと、トリガ条件を満たす信号が表示されるのを待つ。ある信号が設定されたトリガ電気レベルに達すると、その信号は1回サンプリングされて画面に表示される。

この機能によって偶発の出来事を簡単に捉える。たとえば、幅が大きいグリッチが突然に発生した場合：トリガ電気レベルを通常の信号のすぐ上のレベルに設定し、 ボタンを押して待機を開始する。グリッチが発生すると、オシロスコープは自動的にトリガしてトリガの前後の波形を記録する。下の図に示すように、グリッチが発生する前に波形を観察しやすい。



例3：カーソル測定適用

カーソルを使用して波形の時間と電圧をすばやく測定できる。

A. 信号源の3番目のピークの周期を測定する

手順：

- (1) ダイアルBを回してカーソルをO位置 (T1) に移動させる;
- (2) ダイアルAを回してカーソルT1を信号の2番目のピークに置く;
- (3) ダイアルBを回してカーソルをP位置 (T2) に移動する;
- (4) ダイアルAを回してカーソルT2を信号の3番目のピークに置く;

取得： $\Delta T = 50\mu S$ 、すなわち3番目のピークの周期。

B. 信号源ピーク・ツー・ピーク値の測定

手順：

- (1) ダイアルBを回してカーソルをL位置 (V1) に移動する;
- (2) ダイアルAを回してカーソルV1を信号のピークに置く;
- (3) ダイアルBを回してカーソルをM位置 (V2) に移動する;
- (4) ダイアルAを回してカーソルV2をシグナルバレーに置く;

取得： $\Delta V = \pm 3.04V$ 、すなわち信号のピーク値。

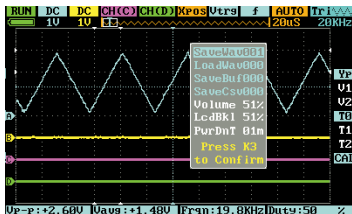
例4：波形比較

D位置REC_A機能を使用して信号波形比較できる。

手順：

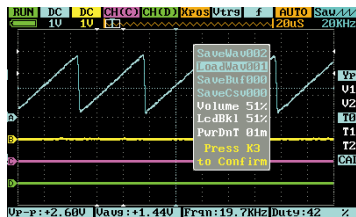
- (1) チャンネルAは既知の波形信号を入力し、“■” を押して
“SaveWav001” を選択し、“●” を押して波形を保存する。

下図に示すように



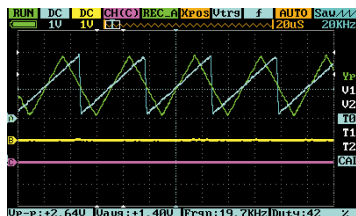
- (2) チャンネルAは比較する波形信号を入力し、E位置は“REC_A”を選択し、“●”を押して“LoadWav001”を選択する。

下図に示すように



- (3) K位置“Yp”を動かして水平線を調整し、波形を比較する。

下図に示すように



5. 安全検査

新しいDS213ミニ・オシロスコープを入手したら、次のように機器をチェックすることをお勧めします。

5.1. 出荷による破損しているかどうかを確認してください。

梱包用カートンまたは航空保護バッグがひどく破損していることがわかった場合は、機械および付属品全体が電気的および機械的テストに合格するまで保管してください。

5.2. 本体をチェックする

機器が破損していることが判明した場合、機器は正しく動作しなくて、または性能テストに不合格となると、sainsmart.comにお問い合わせください。輸送中に機器が破損した場合は、梱包を保管してください。修理または交換をお問い合わせください。

6. 機能検査

機器の機能を迅速にチェックして、機器が正しく動作していることを確認する。以下の手順に従ってください。

6.1. 電源スイッチをオンにして、オシロスコープのメイン・ページに入る。

6.2. 標準信号をオシロスコープに接続し（例：方形波20KHz、Vpp = 5V）、信号をオシロスコープ・プローブでチャンネルA（CHA）に接続する。

（1）プローブのスイッチを1Xに設定し、プローブ MCXヘッドをチャンネルAに挿入し、プローブプローブを“OUT”インターフェースに挿入する。

（2）測定値が標準値と一致していることを確認する。それらがほとんど違いなく校正できる。同様に、チャンネルB、C、およびD（CH B、CH C、CH D）も検出できる。

7. 規制マーク

FCCを満たす



この装置は、米国のFCC規定の第15部の仕様に準拠している。操作機器は次の2つの条件を満たす必要がある。

- (1) この装置は干渉を引き起こしてはいけません
- (2) この装置は、望ましくない操作を引き起こす可能性のある干渉を含む、それが受ける可能性のある干渉をすべて受け入れる必要がある。



CEマークは、欧州共同体の登録商標です。このCEマークは、製品が関連するヨーロッパのすべての法的要件に準拠していることを示します。



⚠ 家庭ごみを捨てないでください

- この機器は、WEEE指令 (2002/96/EC) のマーキング要件に準拠しています。このアドオン製品ラベルは、この電子製品を家庭ごみとして廃棄してはならないことを示しています。
- 処理とリサイクル：現地の法律と規制に従って、ポケット・オシロスコープを適切に処理しなければなりません。ポケット・オシロスコープには電子部品とバッテリーが含まれているため、DS213は家庭ゴミとは別に処理しなければなりません。
- バッテリーは地域の環境規制に従って廃棄してください。

8. テクニカル・サポート

オシロスコープのファームウェアをアップグレードするには、次の手順に従ってください。

- 8.1. www.minidso.comにアクセスして、該当するオシロスコープのファームウェアをPCにダウンロードします。
- 8.2. DS213の“**▶**” ボタンを押し、同時に電源ボタンをオンにしてDFUファームウェア・アップグレード・モードに入ります。
- 8.3. Micro USBケーブルでDS213をPCに接続してください。PCは、DFU V3_xx_xという名前のリムーバブル・ハード・ドライブを表示し、準備した.hexファームウェアをモバイル・ハード・ディスクのルート・ディレクトリにコピーします。ファームウェア・サフィックス名が.hexから.rdyに変わったら、DS213を再起動してファームウェアのアップグレードを完了します。

