

6½桁、±20Vのデジタル電圧計

特長

- ▶ 6½桁の分解能
- ▶ ±0.2V、±2V、±20Vのレンジ
- ▶ デュアル・チャンネル
- ▶ 90日の精度：2Vレンジで読出しレンジの17ppm未満
- ▶ 1NPLC、1000サンプルで2Vレンジの実効値ノイズが0.225ppm未満
- ▶ 最大データ・レート：1kSPS
- ▶ オートゼロ機能
- ▶ SCPIプロトコルに対応
- ▶ UART通信インターフェイス
- ▶ 電源シーケンスのセルフ・チェック
- ▶ 入力保護
- ▶ 5V電源
- ▶ 0°C～45°Cで動作

アプリケーション

- ▶ 高精度電圧測定
- ▶ 工業用オートメーション・テスト

ADMX3652デジタル電圧計

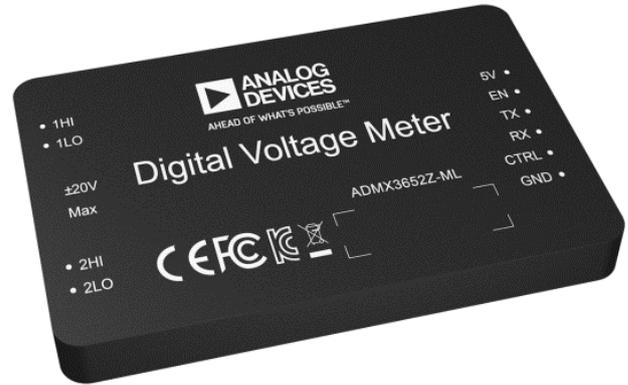


図 1. ADMX3652デジタル電圧計（上面図）

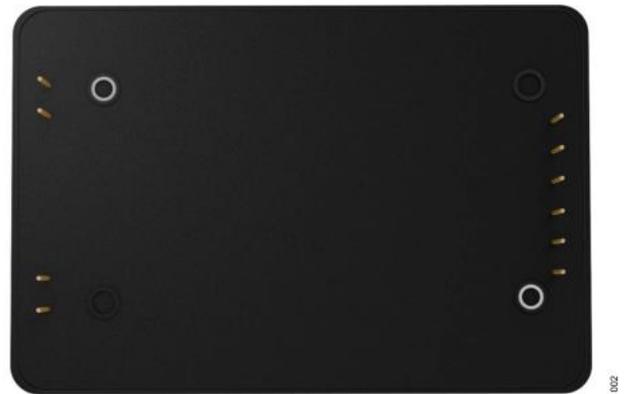


図 2. ADMX3652デジタル電圧計（底面図）

概要

ADMX3652は、柔軟な測定方法（手動または自動で選択可能なレンジ）と信頼性の高い結果（2Vレンジで90日間の測定精度は25ppm）を提供する、高速スループット（1kSPS）の6½桁デジタル電圧計（DVM）です。ADMX3652は、ごく一般的なDVM測定方法を用いたコンパクトなソリューションを提供します。測定時間が長く、高集積高精度アプリケーション向けの標準的デバイス（システムのスペースを節約できる、簡素で高信頼性の小型デバイス）であるため、技術者のツールボックスには欠かせない追加アイテムです。

ADMX3652の消費電流は低く抑えられており、安定した動作モードで5Vの電源を用いた場合、約310mAです。他の複雑で膨大な数の設定を必要とする計測器とは異なり、代表的なアプリケーション用に設定がプリセットされているため、簡単な設定で使用できます。電気的には、内部の独立したロジック電源を用いることで1.8V、2.5V、3.3Vのインターフェイスに対応します。

ADMX3652は、77.70mm × 46.30mm × 20.15mmの10ピン・モジュール・パッケージで供給され、動作温度は0°C～45°Cで仕様規定されています。

Rev. A

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、それぞれの所有者の財産です。

※日本語版資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。

目次

特長.....	1	動作原理.....	9
アプリケーション.....	1	アプリケーション情報.....	10
ADMX3652デジタル電圧計.....	1	コンプライアンスおよび認証.....	11
概要.....	1	電磁両立性.....	11
仕様.....	3	CEマーク.....	11
タイミング図.....	5	外形寸法.....	12
絶対最大定格.....	6	オーダー・ガイド.....	12
ESDに関する注意.....	6	評価用ボード.....	12
ピン配置およびピン機能の説明.....	7		
用語の定義.....	8		

改訂履歴

11/2023—Rev. 0 to Rev. A

Change to 24 Hours (Calculation Temperature (TCAL) $\pm 1^{\circ}\text{C}$), 200 mV Parameter, Table 1.....	3
Changes to Baud Rate Parameter, Table 2.....	4
Added Note 1, Table 2.....	4

8/2023—Revision 0: Initial Version

仕様

特に指定のない限り、 $V_{CC} = 5.0V$ 、ENはフロート状態、オートゼロをオン。

表 1.1.DC仕様

パラメータ	テスト条件/コメント	最小値	代表値	最大値	単位
RESOLUTION	2Vレンジ、1000サンプル、10NPLC ¹		6½		Digits
READING RATE (DC)					
Resolution					
5½	NPLC = 0.05		1000		Samples/sec
	NPLC = 0.1		500		Samples/sec
6½	NPLC = 100		0.5		Samples/sec
	NPLC = 10		5		Samples/sec
RMS NOISE	2Vレンジ、1000サンプル				
100 NPLC				0.091	ppm of range
10 NPLC				0.216	ppm of range
1 NPLC				0.225	ppm of range
0.50 NPLC				0.246	ppm of range
0.25 NPLC				0.250	ppm of range
0.10 NPLC				2.5	ppm of range
0.05 NPLC				4.0	ppm of range
DC ACCURACY ²	NPLC = 100、オートゼロをオン				
24 Hours (Calculation Temperature ($T_{CAL} \pm 1^\circ C$))	$T_{CAL} = 25^\circ C$				
200 mV	200nV分解能		0.0017 + 0.0017		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
2 V	2μV分解能		0.0005 + 0.0002		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
20 V	20μV分解能		0.0006 + 0.0001		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
90 Days ($T_{CAL} \pm 5^\circ C$)					
200 mV	200nV分解能		0.0098 + 0.0040		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
2 V	2μV分解能		0.0017 + 0.0008		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
20 V	20μV分解能		0.0012 + 0.0004		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
Temperature Coefficient/ $^\circ C$					
200 mV	200nV分解能		0.0005 + 0.0005		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
2 V	2μV分解能		0.0005 + 0.0001		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
20 V	20μV分解能		0.0005 + 0.0001		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
NOISE REJECTION					
Common-Mode Rejection Ratio (CMRR)	NPLC = 100	100			dB
Normal-Mode Rejection Ratio (NMRR)	NPLC ≥ 1	90			dB
	NPLC ≤ 1	0			dB
INPUT RESISTANCE					
$\pm 0.2 V$ Range		200			MΩ
$\pm 2 V$ Range		2			GΩ
$\pm 20 V$ Range		20			GΩ
Input Bias Current					
$\pm 0.2 V$ Range				1	nA
$\pm 2 V$ Range				1	nA
$\pm 20 V$ Range				1	nA

1 NPLCは、電源サイクル数です。

2 ウォームアップ時間：30分

仕様

表 2. 一般仕様

パラメータ	テスト条件/コメント	最小値	代表値	最大値	単位
POWER CONSUMPTION					
Input Voltage		4.5	5	5.5	V
EN Threshold Voltage			1.05		V
Inrush Current			860		mA
Operating Current			310		mA
TRIGGER CONDITIONS					
Minimum Pulse Width		1			μ s
Maximum Data Rate				1	kSPS
Edge Type	図3を参照		Rising		
CTRL Threshold Voltage					
Logic High		2.31			V
Logic Low				0.99	V
OVERRANGE	すべてのレンジ		10		%
SYSTEM SPEED					
Auto Range Time	NPLC = 10、オートゼロをオン		400		ms
Trigger Latency	NPLC = 10、オートゼロをオン、外部トリガ		400		ms
COMMUNICATION INTERFACE					
Type			UART		
Baud Rate ¹		9600	460,800	460,800	BPS
Stop Bit			1		Bit
Data Bit			8		Bits
Check Bit			None		
RX Input Threshold Voltage					
Logic High		2.31			V
Logic Low				0.99	V
TX Output Voltage					
Logic High		3.2	3.3		V
Logic Low			0.0	0.1	V

1 ボー・レートのオプションは、9600、14,400、19,200、38,400、57,600、115,200、230,400、460,800です。

仕様

タイミング図

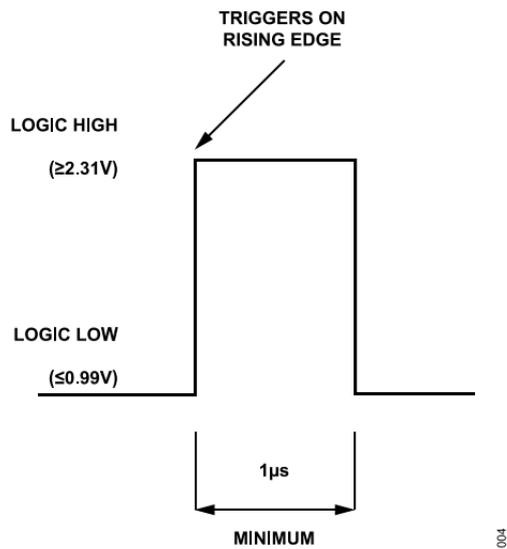


図 3. CTRL 閾値電圧に対する外部トリガの仕様

絶対最大定格

表3. 絶対最大定格

Parameter	Rating
V _{CC} to GND	0 V to ~7 V
EN to GND	0 V to ~V _{CC}
CTRL to GND	-0.5 V to ~+3.8 V
UART TX to GND	-0.5 V to ~+3.8 V
UART RX to GND	-0.5 V to ~+3.8 V
Analog Input Voltage to GND	
Channel 1	70 V
Channel 2	70 V
Environment (Indoor Use Only)	
Maximum Altitude	2,000 m (at 25°C ambient temperature)
Pollution Degree	2
Operating Environment	
Temperature	
Operating Range	0°C to ~45°C
Storage Range	-40°C to ~+70°C
Relative Humidity Range	10% to 90%, noncondensing
Calibration Interval	1 year recommended
Warm-Up Time	30 minutes to rated accuracy

上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えるとデバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格のみを定めるものであり、この仕様の動作セクションに記載する規定値以上でのデバイス動作を定めるものではありません。デバイスを長時間絶対最大定格状態に置くとデバイスの信頼性に影響を与えます。

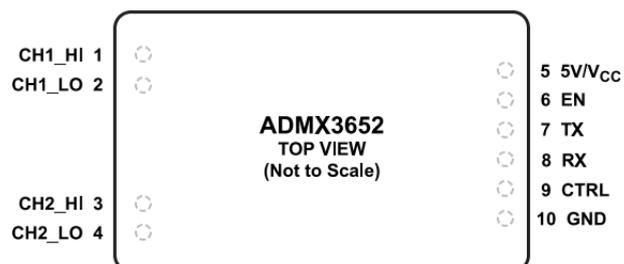
ESDに関する注意



ESD（静電放電）の影響を受けやすいデバイスです。

電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されないまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術であるESD保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESDに対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

ピン配置およびピン機能の説明



NOTES

1. THE 0327-0-15-01-34-27-10-0 (MILL-MAX) IS RECOMMENDED AS THE PIN RECEPTACLE, AND THE SOLDER MOUNT IN 1.91mm MINIMUM MOUNTING HOLES.
2. THE TWO M3 NUTS CAN BE USED TO ASSIST IN SECURING THE PRODUCT, IF REQUIRED. THE MAXIMUM THREAD DEPTH ON PRODUCT IS 3mm. SCREWING BOLTS INTO THE PRODUCT FOR MORE THAN 3mm MAY DAMAGE THE PRODUCT. CONTACT ANALOG DEVICES FOR SELECTING THE SCREWS PROPERLY.

003

図 4. ピン配置

表 4. ピン機能の説明

ピン番号	記号 ¹	説明
1	CH1_HI	チャンネル1の入力ハイ。
2	CH1_LO	チャンネル1の入力ロー。
3	CH2_HI	チャンネル2の入力ハイ。
4	CH2_LO	チャンネル2の入力ロー。
5	5V/V _{CC}	正電源、5V DC。
6	EN	イネーブル入力。ADMX3652はENピンがローになるとシャットダウンされ、ハイになるとアクティブになります。シャットダウン機能を使用しない場合は、フロート状態のままにします。
7	TX	UART送信。
8	RX	UART受信。
9	CTRL	外部トリガ入力。外部トリガ入力は、 図3 に示す仕様の立上がりエッジを必要とします。
10	GND	電源グランド。

用語の定義

アパーチャ時間

アパーチャ時間は、A/Dコンバータ（ADC）が測定のために入力信号をサンプリングする間の時間で、単位は秒です。アパーチャが長いほど分解能が高くなり、短いほど測定が速くなります。このモードでは、電源ラインの周波数によらない特定の積分時間を設定できます。PLCではなくアパーチャを用いるのは、DVMの積分時間を高精度に制御する必要がある場合のみにしてください。

分解能

ディスプレイの桁数は、DVMが測定できる分解能のレベルを表すもので、分解能は、DVMが定量化できる細かさのレベルです。DVMの表示桁数が大きいほど、そのDVMは高い分解能を持っています。6½桁のDVMの実際の測定範囲は、±1,999,999の分解能数、または+2,000,000の分解能数です。½桁は最上位の桁を表しますが、取り得る値は0または1のみです。ここでの分解能は、測定できる細かさのレベル、すなわち、デジタル・マルチメータの桁数です。

電源ライン・サイクル（PLC）

PLCを利用すると、ADCが測定のために入力信号をサンプリングする間のPLC数が設定されます。DVMはACラインの周波数を自動的に検出し、その値と選択したPLC値を使用して積分時間を設定します。分解能を高めるには大きいPLC値を使用します。また、測定速度を高めるには小さいPLC値を使用します。通常モード（ライン周波数ノイズ）の除去を行うには、PLCモードを選択し、PLC値を整数にします（1PLC、10PLC、100PLCなど）。

同相ノイズ除去比（CMRR）

CMRRは、デジタル・マルチメータ（DMM）が同相モード信号を除去できる能力を表すもので、多くの場合、ADMX3652の入力ピン（CHx_LO）に取り付けた1kΩの抵抗を用いて仕様規定されません。CMRRは、同相モードが測定に与える影響度を示すため重要です。

動作原理

ADMX3652は、0.2V、2V、20Vの選択可能レンジを持つ、高精度シグナル・チェーンのデジタル電圧計です。ADMX3652のフロント・エンドには、高精度ADCドライバと高精度抵抗が組み込まれています。この高精度抵抗の接続によってADCドライバのゲインを様々な値に設定できるため、入力信号のレンジに合わせる事ができます。

高精度に整合された薄膜抵抗を含む回路内のすべての能動部品および受動部品はアナログ・デバイセズの設計によるもので、仕様規定された高い精度を実現し、温度による誤差源を最小限に抑えるよう、工場出荷時にキャリブレーションされています。

アプリケーション情報

アプリケーション情報については、[EVAL-ADMX3652ユーザ・ガイド](#)を参照してください。

コンプライアンスおよび認証

電磁両立性

ADMX3652は、測定、制御、実験室用途の電気機器に関する次のEMC規格の要件を満たしています。

- ▶ EN 61326-1 : クラスA放射 ; 基本耐性
- ▶ FCC 47 CFRパート15 : クラスA放射
- ▶ ICES-003 : クラスA放射
- ▶ KS C9991-2019クラスA放射

CEマーク

ADMX3652は、適用可能な以下のEU指令の必須要件を満たしています。

- ▶ 2014/35/EU : 低電圧指令 (安全性)
- ▶ 2014/30/EU : 電磁両立性指令 (EMC)
- ▶ 2011/65/EU + 2015/863/EU : RoHS指令

外形寸法

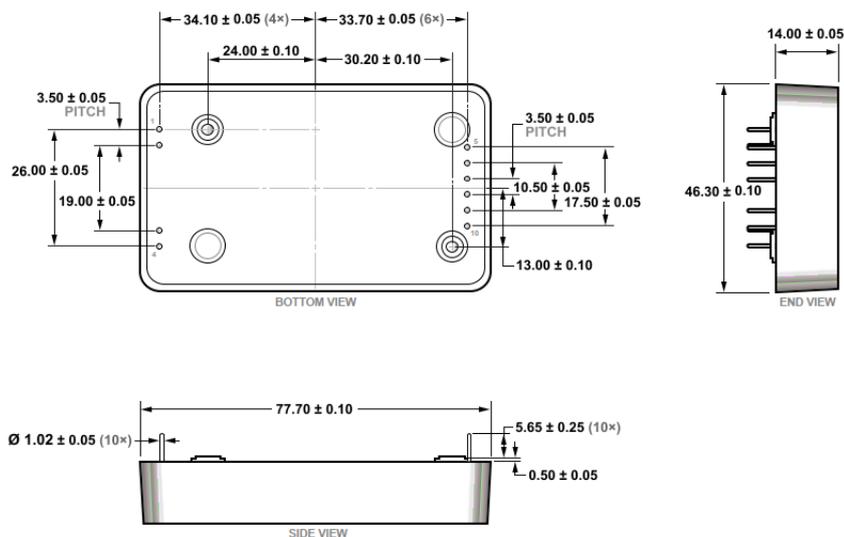


図 5. コネクタ・インターフェイス付き10ピン・モジュール
[MODULE] (ML-10-1)
寸法 : mm

07-21-2023-A

更新 : 2023年10月30日

オーダー・ガイド

Model ¹	Temperature Range	Package Description	Package Option
ADMX3652Z-ML	0°C to +45°C	10-Lead Module with Connector Interface	ML-10-1

1 Z = RoHS準拠製品。

評価用ボード

Model ¹	Description
EVAL-ADMX3652Z-INT	Evaluation Board

1 Z = RoHS準拠製品。