

## 6½桁、±10V のデジタル電圧計

### 特長

- ▶ 6½桁の分解能
- ▶ ±0.1V、±1V、±10V のレンジ
- ▶ デュアル・チャンネル
- ▶ 30 日の精度：1V レンジで読出しレンジの 4ppm 未満
- ▶ 1NPLC、1000 サンプルで 1V レンジの実効値ノイズが 0.24ppm 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 通信インターフェース
- ▶ 電源シーケンスのセルフ・チェック
- ▶ 入力保護
- ▶ 5V 電源
- ▶ 動作温度：0°C～45°C

### 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

### ADMX3651 デジタル電圧計

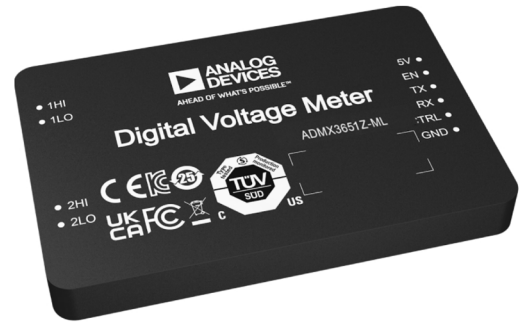


図 1. ADMX3651 デジタル電圧計（上面図）

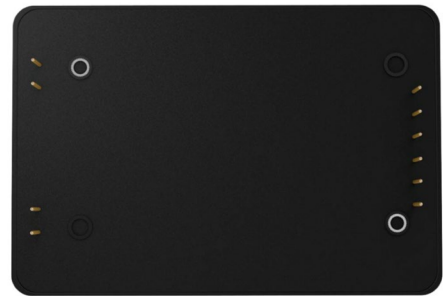


図 2. ADMX3651 デジタル電圧計（底面図）

### 概要

ADMX3651 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（1V レンジで 30 日間の測定精度は 6ppm）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。ADMX3651 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。

ADMX3651 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、ADMX3651 には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、ADMX3651 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 のインターフェースに対応します。

ADMX3651 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. 0

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、各社の所有に属します。ここに記載されているすべてのアナログ・デバイセズ製品の提供は、販売状況および在庫状況に依存します。※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
概要.....	1	コンプライアンスおよび認証.....	11
仕様.....	3	電磁両立性.....	11
タイミング図.....	5	CE マーク.....	11
絶対最大定格.....	6	外形寸法.....	12
ESDに関する注意.....	6	オーダー・ガイド.....	12
ピン配置およびピン機能の説明.....	7	評価用ボード.....	12
用語の定義.....	8		

## 改訂履歴

11/2025— 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. DC 仕様

Parameter	Test Conditions/Comments	Min	Typ	Max	Unit
RESOLUTION	1 V range, 1000 samples, 10 NPLC <sup>1</sup>		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	1 V range, 1000 samples				
100 NPLC				0.159	ppm of range
10 NPLC				0.178	ppm of range
1 NPLC				0.220	ppm of range
0.50 NPLC				0.248	ppm of range
0.25 NPLC				0.363	ppm of range
0.10 NPLC				0.503	ppm of range
0.05 NPLC				0.674	ppm of range
DC ACCURACY <sup>2</sup>	NPLC = 100, auto-zero on				
24 Hours (Calculation	$T_{CAL} = 25^{\circ}C$				
Temperature ( $T_{CAL} \pm 1^{\circ}C$ )					
100 mV	100 nV resolution		0.0012 + 0.0010		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
1 V	1 $\mu V$ resolution		0.0003 + 0.0001		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
10 V	10 $\mu V$ resolution		0.00015 + 0.0001		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
30 Days ( $T_{CAL} \pm 5^{\circ}C$ )					
100 mV	100 nV resolution		0.0017 + 0.0010		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
1 V	1 $\mu V$ resolution		0.0004 + 0.0002		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
10 V	10 $\mu V$ resolution		0.0003 + 0.0001		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
Temperature Coefficient/ $^{\circ}C$					
100 mV	100 nV resolution		0.0005 + 0.0005		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
1 V	1 $\mu V$ resolution		0.0005 + 0.0001		$V_{\pm}(\% \text{ of reading} + \% \text{ of range})$
10 V	10 $\mu V$ resolution		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 $\geq 1$	90			dB
	NPLC $\leq 1$	0			dB
INPUT RESISTANCE					
$\pm 0.1$ V Range		200			M $\Omega$
$\pm 1$ V Range		2			G $\Omega$
$\pm 10$ V Range		20			G $\Omega$
Input Bias Current					
$\pm 0.1$ V Range				1	nA
$\pm 1$ V Range				1	nA
$\pm 10$ V Range				1	nA

<sup>1</sup> NPLC は、電源サイクル数です。

<sup>2</sup> ウォームアップ時間 : 30 分。

## 仕様

表 2. 一般仕様

Parameter	Test Conditions/Comments	Min	Typ	Max	Unit
<b>POWER CONSUMPTION</b>					
Input Voltage		4.5	5	5.5	V
EN Threshold Voltage			1.05		V
Inrush Current			860		mA
Operating Current			310		mA
<b>TRIGGER CONDITIONS</b>					
Minimum Pulse Width		1			μs
Maximum Data Rate				1	kSPS
Edge Type			Rising		
CTRL Threshold Voltage	See <a href="#">Figure 3</a>				
Logic High		2.31			V
Logic Low				0.99	V
<b>OVERRANGE</b>	All ranges		10		%
<b>SYSTEM SPEED</b>					
Auto Range Time	NPLC = 10, auto-zero on		400		ms
Trigger Latency	NPLC = 10, auto-zero on, external trigger		400		ms
<b>COMMUNICATION INTERFACE</b>					
Type			UART		
Baud Rate <sup>1</sup>		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

<sup>1</sup> 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

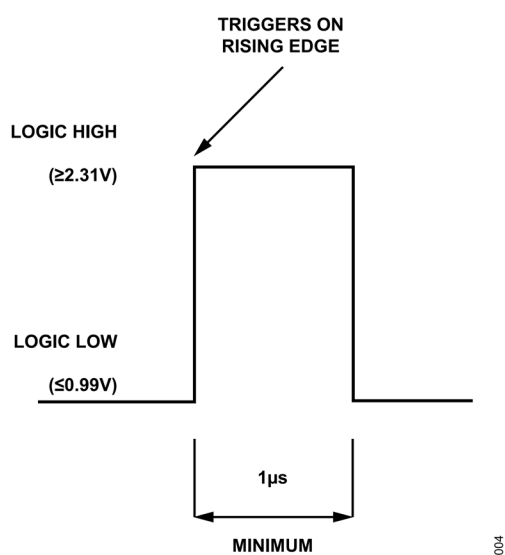


図 3. CTRL 閾値電圧に対する外部トリガの仕様

## 絶対最大定格

表 3. 絶対最大定格

Parameter	Rating
V <sub>CC</sub> to GND	0 V to ~7 V
EN to GND	0 V to ~V <sub>CC</sub>
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

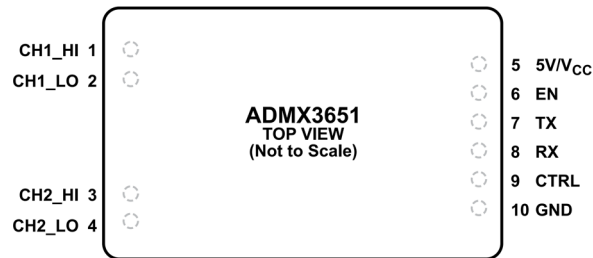
上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えると、デバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格のみを指定するものであり、この仕様の動作のセクションに記載する規定値以上でのデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長時間にわたり絶対最大定格状態に置くと、デバイスの信頼性に影響を与えることがあります。

## 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 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	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 <sub>CC</sub>	正電源、5V DC。
6	EN	イネーブル入力。ADMX3651 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	電源グラウンド。

## 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す。分解能は、DVM が定量化できる細かさのレベルです。DMM 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。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、それと選択した 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、ADMX3651 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す。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

ADMX3651 は、0.1V、1V、10V 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。ADMX3651 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することができます。

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

ADMX3651 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

ADMX3651 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

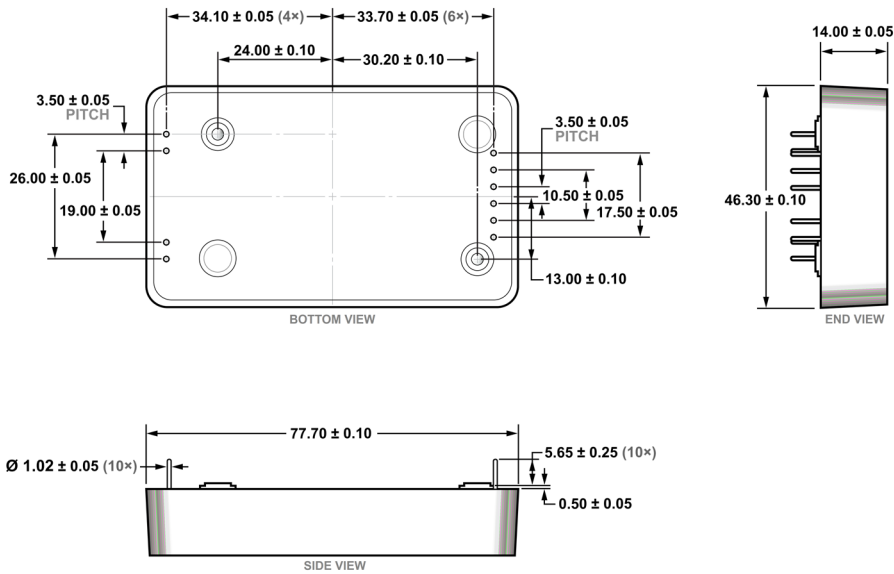


図 5. コネクタ・インターフェース付き 10 ピン・モジュール [MODULE] (ML-10-1)  
寸法：mm

オーダー・ガイド

Model <sup>1</sup>	Temperature Range	Package Description	Packing Quantity	Package Option
ADMX3651Z-ML	0°C to +45°C	10-Lead Module with Connector Interface	EACH, 1	ML-10-1

<sup>1</sup> Z = RoHS 準拠製品。

更新：2024年3月20日

評価用ボード

Model <sup>1</sup>	Description
EVAL-ADMX3652Z-INT	Evaluation Board

<sup>1</sup> Z = RoHS 準拠製品。

法的使用条件

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、あるいはその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は一切の責任を負いません。仕様は予告なく変更される場合があります。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。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。ここに記載されているすべてのアナログ・デバイセズ製品の提供は、販売状況および在庫状況に依存します。

