



# Agilent

## 34420A ナノボルト/マイクロオーム・メータ

### Data Sheet



- 分解能7 1/2桁
- 感度100 pV/100 nΩ
- 雑音特性1.3 nVrms/8 nVpp
- 低雑音2チャンネル・スキャナ内蔵
- SPRT、RTD、サーミスタ、熱電対の直接測定

#### マイクロボルト製品の価格で ナノボルトの性能を提供

Agilent Technologiesの34420Aナノボルト/マイクロオーム・メータは微小レベル測定に最適化された高感度マルチメータです。低雑音での電圧測定機能と抵抗、温度測定機能を組み合わせることにより、微小レベルの測定で高い柔軟性を発揮します。

#### 微小レベル測定での不確かさを排除

低雑音の入力増幅器と高度にチューニングされた入力保護機能により、測定値の雑音を8 nVppまで低減しています。この低雑音特性と7 1/2桁の分解能、アナログ・フィルタとデジタル・フィルタ、2 ppmの24時間DC電圧基本確度、シールド付き銅ピン・コネクタを組み合わせることにより、正確で再現性の高い測定を行うことができます。

#### 2つの入力チャンネル

2チャンネルのプログラマブル・スキャナが内蔵されているので、電圧の比較も簡単に行えます。内蔵の比および差の演算機能を使用すると、外付けのナノボルト・スキャナなしで2チャンネルの自動測定が可能です。正確な比較を行うために、2つのチャンネルには同じ低雑音仕様が適用されます。

#### 抵抗および温度測定機能を内蔵

34420Aは、低雑音ナノボルト入力回路と高安定電源を組み合わせ、外部電源を使用する際のコストや複雑さといった問題に煩わされずに、微小レベルの抵抗を正確に測定することができます。以下の3つの抵抗モードを使用できます。

- 標準モード
- 小電力モード
- ドライ回路テスト用電圧制限モード

熱起電力やそれに関連する誤差を最小限にするためにオフセット補正機能が内蔵されています。

#### SPRT測定

内蔵のITS-90変換ルーチンは、SPRTプローブから校正係数を受け取り、温度を直接測定したり、変換することができます。熱電対、サーミスタ、RTDもサポートしています。

#### 高い柔軟性

34420Aは、非常に複雑な測定をベンチトップでも自動システムで可能な高い柔軟性を持っています。RS-232、GPIBインタフェース、SCPIおよびKeithley 181プログラム言語、1024個の測定値保存用メモリ、スケーリングと統計機能、チャート式記録計用アナログ出力などが標準機能として内蔵されています。

#### Agilent IntuiLinkによる データへの容易なアクセス

内蔵のAgilent IntuiLinkソフトを使用して、34420Aで得られたデータを簡単に取り込んで、Microsoft Excel®やWord®などのPCアプリケーションを使用して、解析、表示、プリント、ドキュメント化することができます。1つの測定値あるいはログ・データを一定の時間間隔でExcel表計算プログラムに取り込むように本器を設定することも可能です。IntuiLinkの詳細は[www.agilent.co.jp/find/intuilink](http://www.agilent.co.jp/find/intuilink)をご覧ください。

#### 期待どおりの品質

34420Aにより、Agilent Technologiesに対する期待を裏切らない高い品質と信頼性が得られます。実証済みの150,000時間を超える平均故障間隔から標準の3年保証にいたるまで、Agilentは、微小レベル測定において、ユーザをサポートします。



Agilent Technologies

## 仕様

### 精度仕様±(読み値の%+レンジの%)<sup>1</sup>

ファンクション	レンジ <sup>2</sup>	テスト電流	24時間 23℃±1℃	90日間 23℃±5℃	1年間 23℃±5℃	温度係数 0℃~18℃ 28℃~55℃	リード あたりの 最大抵抗
DC電圧	1.000000 mV <sup>3</sup>		0.0025+0.0020	0.0040+0.0020	0.0050+0.0020	0.0004+0.0001	
	10.000000 mV <sup>3</sup>		0.0025+0.0002	0.0040+0.0002	0.0050+0.0003	0.0004+0.0001	
	100.000000 mV <sup>3</sup>		0.0015+0.0003	0.0030+0.0004	0.0040+0.0004	0.0004+0.00006	
	1.0000000 V		0.0010+0.0003	0.0025+0.0004	0.0035+0.0004	0.0004+0.00004	
	10.000000 V		0.0002+0.0001	0.0020+0.0004	0.0030+0.0004	0.0001+0.00002	
	100.00000 V <sup>4</sup>		0.0010+0.0004	0.0025+0.0005	0.0035+0.0005	0.0004+0.00005	
抵抗 <sup>5</sup>	1.0000000 Ω	10 mA	0.0015+0.0002	0.0050+0.0002	0.0070+0.0002	0.0005+0.00002	1 Ω
	10.000000 Ω	10 mA	0.0015+0.0002	0.0040+0.0002	0.0060+0.0002	0.0005+0.00001	1 Ω
	100.00000 Ω	10 mA	0.0015+0.0002	0.0040+0.0002	0.0060+0.0002	0.0005+0.00001	10 Ω
	1.0000000 kΩ	1 mA	0.0015+0.0002	0.0040+0.0002	0.0060+0.0002	0.0005+0.00001	100 Ω
	10.000000 kΩ	100 μA	0.0015+0.0002	0.0040+0.0002	0.0060+0.0002	0.0005+0.00001	1 kΩ
	100.00000 kΩ	10 μA	0.0015+0.0003	0.0040+0.0004	0.0060+0.0004	0.0005+0.00002	1 kΩ
	1.0000000 MΩ	5 μA	0.0020+0.0003	0.0050+0.0004	0.0070+0.0004	0.0006+0.00003	1 kΩ
小電力抵抗 <sup>5</sup>	1.0000000 Ω	10 mA	0.0015+0.0002	0.0050+0.0002	0.0070+0.0002	0.0005+0.00002	1 Ω
	10.000000 Ω	10 mA	0.0015+0.0002	0.0040+0.0002	0.0060+0.0002	0.0005+0.00001	1 Ω
	100.00000 Ω	1 mA	0.0015+0.0002	0.0040+0.0002	0.0060+0.0002	0.0005+0.00001	10 Ω
	1.0000000 kΩ	100 μA	0.0015+0.0002	0.0040+0.0002	0.0060+0.0002	0.0005+0.00001	100 Ω
	10.000000 kΩ	10 μA	0.0015+0.0004	0.0040+0.0004	0.0060+0.0004	0.0005+0.00001	1 kΩ
	100.00000 kΩ	5 μA	0.0015+0.0012	0.0040+0.0015	0.0060+0.0015	0.0005+0.00003	1 kΩ
	1.0000000 MΩ	5 μA	0.0020+0.0003	0.0050+0.0004	0.0070+0.0004	0.0006+0.00003	1 kΩ
電圧制限抵抗 <sup>5, 6</sup>	10.000000 Ω	1 mA	0.0020+0.0002	0.0050+0.0002	0.0070+0.0002	0.0005+0.00002	1 Ω
	100.00000 Ω	100 μA	0.0025+0.0002	0.0050+0.0002	0.0070+0.0002	0.0005+0.00002	5 Ω

チャンネル1/チャンネル2 (DC電圧比) 比の誤差(%) = チャンネル1の精度(%) + チャンネル2の精度(%)

チャンネル1-チャンネル2 (DC電圧差) 差の誤差 = チャンネル1 (読み値の%+レンジの%) + チャンネル2 (読み値の%+レンジの%)

温度 (分解能=0.001℃)

SPRT<sup>7</sup>

RTD

サーミスタ

熱電対<sup>8</sup>

SPRTプローブの精度+0.003℃

RTDプローブの精度+0.05℃

サーミスタ・プローブの精度+0.1℃

熱電対プローブの精度+0.2℃

### DC電圧雑音<sup>9</sup>

レンジ	測定時間		
	2分間、RMS雑音	2分間、p-p雑音	24時間、p-p雑音
1 mV	1.3 nVrms	8 nVpp	12 nVpp
10 mV	1.5 nVrms	10 nVpp	14 nVpp
100 mV	10 nVrms	65 nVpp	80 nVpp
1 V	100 nVrms	650 nVpp	800 nVpp
10 V	450 nVrms	3 μVpp	3.7 μVpp
100 V	11 μVrms	75 μVpp	90 μVpp

1 仕様は、2時間のウォームアップ後、分解能7.5桁(100NPLC)、フィルタ・オフの状態のチャンネル1およびチャンネル2に適用。抵抗仕様は、ヌル機能を使用した4線式または2線式抵抗測定に適用。ヌル機能を使用しない場合は、2線式抵抗測定機能に0.2Ωの追加誤差を加算。アナログ・フィルタがオンの場合は、読み値の0.002%を加算。

2 全てのレンジで20%のオーバーレンジ。ただし、電圧制限抵抗のオーバーレンジは5%。

3 演算ヌル機能使用後。ヌル機能を使用しない場合には100 nVを加算。

4 チャンネル1のみ。

5 チャンネル1のみ。NPLC<1の抵抗測定では160 μΩrmsの雑音を加算。

6 20 mV (デフォルト)、100 mVまたは500 mVの電圧制限を設定可能。抵抗測定値+チャンネル1のHIとLOリードの抵抗値が、10 Ωレンジでは10.5 Ωに、100 Ωレンジでは105 Ωにそれぞれ制限される。

7 過去4時間以内に、トリプル・ポイント・ウォータ・チェックを行ったときの25 ΩSPRTに適用。トリプル・ポイント・ウォータ・チェックを行わなかった場合は、24時間仕様に0.013℃を、90日間仕様に0.035℃を、1年間仕様に0.55℃をそれぞれ加算。

8 固定基準接点の場合。外部基準接点を使用する場合は0.3℃、内部基準接点を使用する場合は2.0℃をそれぞれ加算。

9 2時間のウォームアップ後、アナログ・フィルタをオフ、デジタル・フィルタをMediumにそれぞれ設定し、±1℃、6.5桁(10PLC)での値(50個の測定値の平均)。2分間のrms雑音および24時間の雑音は代表値。0.02NPLCまたは0.2NPLCで測定する場合は800 nVrmsの雑音を加算。

10 2時間ウォームアップ後、6.5桁(10PLC)で2分間測定したときの1 mVレンジでのチャンネル1またはチャンネル2の代表的な雑音特性。p-p雑音値はrms雑音値に6をかけて求める。

### 信号源抵抗とDC電圧雑音の関係<sup>10</sup>

信号源抵抗	雑音	アナログ・フィルタ	デジタル・フィルタ
0	1.3 nVrms	オフ	Med
100	1.7 Vrms	オフ	Med
1 k	4 nVrms	オフ	Med
10 k	13 nVrms	オフ	Med
100 k	41 nVrms	オン	Med
1 M	90 nVrms	オン	Slow

## 測定特性

<b>DC電圧</b>
測定手法： 連続三重積分型A-Dコンバータ
A-D変換のリニアリティ： 読み値の0.00008 % + レンジの0.00005 %
入力抵抗： 100 V (チャンネル1のみ) : 10 MΩ ± 1 % 1 mV ~ 10 V : > 10 GΩ, パラレルに < 3.6 nF
入力バイアス電流 : < 50 pA, 25 °C
入力電流 : < 50 nApp, 50/60 Hz
入力保護： 150 Vp (各入力端子とチャンネル1のLOの間、連続)
チャンネル間スイッチング誤差 (代表値) : 3 nV
チャンネル・アイソレーション： > 10 <sup>10</sup> Ω (入力チャンネル間のアイソレーション)

アースのアイソレーション：  
350 Vp (各入力端とアース間)。各入力端子とアース間のインピーダンスは > 10 GΩ および < 400 pF

最大電圧：  
150 Vp (チャンネル1のLOとチャンネル2のLOの間)

## 抵抗

測定方式：  
4線式または2線式抵抗測定を選択可能。電流源は、チャンネル1のLO入力を基準

オフセット補正：  
100 kΩと1 MΩを除く全てのレンジで使用。必要に応じてオフに設定可能。

保護 : 150 Vp

開放端子間電圧：  
< 14 V (抵抗および小電力抵抗測定)。クランプにより20 mV、100 mV、500 mV選択可能

## 温度

SPRT：  
-190 °C ~ +660 °C の範囲のITS-90に準拠して校正された温度

熱電対：  
タイプB、E、J、K、N、R、S、TでITS-90準拠の変換

サーミスタ : 5 kΩ

RTD : タイプα = 0.00385 および α = 0.0391。  
R<sub>0</sub>は4.9 Ω ~ 2.1 kΩ。ITS-90 (IEC-751) 準拠のCallendar Van Dusen変換

## 測定のノイズ除去比60 (50) Hz<sup>1</sup>

DC CMRR : 140 dB  
AC CMRR : 70 dB

積分時間	ノーマル・モード・ノイズ除去比 <sup>2</sup>
200 plc/3.335 s (4s)	110 dB <sup>3</sup>
100 plc/1.675 s (2s)	105 dB <sup>3</sup>
20 plc/334 ms (400 ms)	100 dB <sup>3</sup>
10 plc/167 ms (200 ms)	95 dB <sup>3</sup>
2 plc/33.3 ms (40 ms)	90 dB
1 plc/16.7 ms (20 ms)	60 dB
< 1 plc	0

## 動作特性<sup>4</sup>

ファンクション	桁数	積分時間	測定回数/s5
DC電圧、熱電対	7 1/2	200 plc	.15 (.125)
	7 1/2	100 plc	.3 (.25)
	6 1/2	20 plc	1.5 (1.25)
	6 1/2	10 plc	3 (2.5)
	5 1/2	1 plc	25 (20.8)
	5 1/2	0.2 plc	100 (100)
抵抗	7 1/2	0.02 plc	250 (250)
	7 1/2	200 plc	.075 (.062)
	7 1/2	100 plc	.15 (.125)
	6 1/2	20 plc	.75 (.625)
	6 1/2	10 plc	1.5 (1.25)
	5 1/2	1 plc	12.5 (10.4)
DC電圧1/DC電圧2	7 1/2	200 plc	.075 (.062)
dcV1-2	6 1/2	100 plc	.15 (.125)
RTD	6 1/2	20 plc	.75 (.625)
サーミスタ	5 1/2	10 plc	1.5 (1.25)
0.2plc	50 (50)	1 plc	12.5 (10.4)
	4 1/2		
0.02plc	125 (125)		

## システム速度<sup>6</sup>

コンフィギュレーション・レート26/s ~ 50/s  
オートレンジ・レート (V) > 30/s  
ASCIIフォーマットの測定55/sデータのRS-232出力  
ASCIIフォーマットの250/s測定データのGPIB出力  
最大内部トリガ・レート250/s  
メモリへの最大外部250/sトリガ・レート

## トリガおよびメモリ

測定値ホールド感度  
レンジの10 %、1 %、0.1 %または0.01 %  
トリガあたりのサンプル数 1 ~ 50,000  
トリガ遅延0 ~ 3600 s、10 μsステップ  
外部トリガ遅延 < 1 ms  
外部トリガ・ジッタ < 500 μs  
メモリ10<sup>24</sup>個の測定値

## 演算機能

ヌル (チャンネル1 dcV、チャンネル2 dcV、差、抵抗、温度)

統計 (最小値、最大値、平均値、p-p値、標準偏差、測定値の個数)

スケーリング (y = mx + bによるリニア・スケーリング)

チャート・ヌル (リア・パネル出力をゼロ設定)

## フィルタ (アナログ、デジタルまたは両方)

アナログ：  
ローパス2極@13 Hz、1 mV、10 mV、100 mVレンジのDC電圧で使用可能

デジタル：  
移動平均フィルタ、10個 (fast)、50個 (medium) または100個 (slow) の測定値の平均

- 1 LOリードに1 kΩの不均衡がある場合
- 2 電源ライン周波数 ± 0.1 %、フィルタ・オフの場合。NPLC ≥ 1では、デジタル・フィルタをslowに設定した場合は20 dB、mediumまたはfastに設定した場合は10 dBをそれぞれ加算。
- 3 電源ライン周波数 ± 1 %の場合は80 dBを、± 3 %の場合は60 dBを適用。
- 4 速度は、遅延0、ディスプレイ・オフ、フィルタ・オフ、オフセット補正オフに設定したときの値。
- 5 60 Hz (または50 Hz) での100 mV ~ 100 Vレンジの測定速度。1 mVレンジは最高30/s、10 mVレンジは最高170/s、熱電対は最高120/s。
- 6 速度は、NPLC 0.02、遅延0、ディスプレイ・オフ、チャート出力オフに設定したときの値。

## チャート出力 (アナログ出力)

最大出力 ± 3 V  
分解能 16ビット  
確度 (出力の ± 0.1 %) + 1 mV  
出力抵抗 1 kΩ ± 5 %  
更新レート測定あたり1回  
スパンおよびオフセット調整可能

## 標準プログラム言語

SCPI (IEEE 488.2)、Keithley 181

## 付属アクセサリ

銅製スベード・ラグ付き1.2 m低熱起電力ケーブル、4線式ショールディング・プラグ、ユーザーズ・マニュアル、サービス・マニュアル、テスト・レポート、接点クリーナ、電源ケーブル

## 一般仕様

フロントパネル接続：  
シールド・低熱起電力99 %銅接点

電源：  
100 V/120 V/220 V (230 V) /240 V ± 10 %

電源ライン周波数：  
45 Hz ~ 66 Hz および 360 Hz ~ 440 Hz、電源投入時に自動検知

消費電力：  
25 VApeak (10 Waverage)

動作環境：  
0 °C ~ 55 °C でフル確度、80 % R.H. (30 °C まで) でフル確度

保存温度：  
-40 °C ~ 75 °C

サイズ：  
254.4 mm幅 × 374.0 mm長 × 103.6 mm高

質量 : 3 kg

安全性：  
CSA、UL-1244、IEC-1010に準拠  
RFIおよびESD : CISPR 11

## オーダ情報

34420A ナノボルト/マイクロオーム・メータには、低熱起電力入力ケーブル(34102A)、低熱起電力ショーティング・プラグ(34103A)、ケルビン・クリップ・セット(11062A)、操作マニュアル、サービス・マニュアル、クイック・リフェレンス・ガイド、校正済みステップ付きテスト・レポート、2.3 ml ボトルの接点クリーナ、電源ケーブルが付属します。

## オプション

**34420A-1CM** ラック・マウント・キット  
(P/N 5062-3972)

**34420A-ABA** 英語版マニュアル

**34420A-ABD** ドイツ語版操作マニュアル

**34420A-ABF** フランス語版操作マニュアル

**34420A-ABJ** 日本語版操作マニュアル

## 別売アクセサリ

**34102A** 銅製スベード・ラグ付き  
低熱起電力(4線)ケーブル

**34103A** 低熱起電力ショーティング・プラグ

**34104A** 低熱起電力入力コネクタ

**34161A** アクセサリ・ポーチ



## 電子計測UPDATE

[www.agilent.co.jp/find/emailupdates-Japan](http://www.agilent.co.jp/find/emailupdates-Japan)

Agilentからの最新情報を記載した電子メールを無料でお送りします。

## Agilent電子計測ソフトウェアおよびコネクティビティ

Agilentの電子計測ソフトウェアおよびコネクティビティ製品、ソリューション、デベロッパ・ネットワークは、PC標準に基づくツールによって測定器とコンピュータとの接続時間を短縮し、本来の仕事に集中することを可能にします。詳細については[www.agilent.co.jp/find/jpconnectivity](http://www.agilent.co.jp/find/jpconnectivity)を参照してください。

## サポート、サービス、およびアシスタンス

アジレント・テクノロジーが、サービスおよびサポートにおいてお約束できることは明確です。リスクを最小限に抑え、さまざまな問題の解決を図りながら、お客様の利益を最大限に高めることにあります。アジレント・テクノロジーは、お客様が納得できる計測機能の提供、お客様のニーズに応じたサポート体制の確立に努めています。アジレント・テクノロジーの多種多様なサポート・リソースとサービスを利用すれば、用途に合ったアジレント・テクノロジーの製品を選択し、製品を十分に活用することができます。アジレント・テクノロジーのすべての測定器およびシステムには、グローバル保証が付いています。アジレント・テクノロジーのサポート政策全体を貫く2つの理念が、「アジレント・テクノロジーのプロミス」と「お客様のアドバンテージ」です。

## アジレント・テクノロジーのプロミス

お客様が新たに製品の購入をお考えの時、アジレント・テクノロジーの経験豊富なテスト・エンジニアが現実的な性能や実用的な製品の推奨を含む製品情報をお届けします。お客様がアジレント・テクノロジーの製品をお使いになる時、アジレント・テクノロジーは製品が約束どおりの性能を発揮することを保証します。それらは以下のようなことです。

- 機器が正しく動作するか動作確認を行います。
- 機器操作のサポートを行います。
- データシートに載っている基本的な測定に係わるアシストを提供します。
- セルフヘルプ・ツールの提供。
- 世界中のアジレント・テクノロジー・サービス・センターでサービスが受けられるグローバル保証。

## お客様のアドバンテージ

お客様は、アジレント・テクノロジーが提供する多様な専門的テストおよび測定サービスを利用することができます。こうしたサービスは、お客様それぞれの技術的ニーズおよびビジネス・ニーズに応じて購入することが可能です。お客様は、設計、システム統合、プロジェクト管理、その他の専門的なサービスのほか、校正、追加料金によるアップグレード、保証期間終了後の修理、オンサイトの教育およびトレーニングなどのサービスを購入することにより、問題を効率良く解決して、市場のきびしい競争に勝ち抜くことができます。世界各地の経験豊富なアジレント・テクノロジーのエンジニアが、お客様の生産性の向上、設備投資の回収率の最大化、製品の測定精度の維持をお手伝いします。

## アジレント・テクノロジー株式会社

本社〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1

## 計測お客様窓口

受付時間 9:00-19:00 (土・日・祭日を除く)

FAX、E-mail、Webは24時間受け付けています。

TEL ■■■ 0120-421-345  
(042-656-7832)

FAX ■■■ 0120-421-678  
(042-656-7840)

Email [contact\\_japan@agilent.com](mailto:contact_japan@agilent.com)

電子計測ホームページ  
[www.agilent.co.jp](http://www.agilent.co.jp)

- 記載事項は変更になる場合があります。ご発注の際はご確認ください。

Copyright 2006

アジレント・テクノロジー株式会社



Agilent Technologies

November 21, 2006  
5968-0161JA  
0000-00DEP