

Q89401A

Precision Signal Analyzer (PSA)

Datasheet

Rev.1



Q Precision Instruments

Q89401A PSA 概要

Q89401A Precision Signal Analyzer (PSA) は、研究開発や製造の現場で微小な電気信号を測定・解析するための電子計測器です。Q89401A PSA の主な特徴は次の通りです。

- DC から 1MHz までのスペクトラム解析に対応
- V_{RMS} 、dBm、W/Hz などの、スペクトラル密度を含む選択可能な縦軸単位
- 電源ノイズの影響を受けない電池動作（単三形ニッケル水素電池 ×4 本）
- DC 結合または AC 結合を選択できる信号入力
- より低雑音な測定を可能にするローノイズアンプ (LNA) 機能を内蔵
- 電氣的に絶縁された USB 2.0、または Bluetooth 2.1+EDR Serial Port Profile によるインターフェース
- テキストベースの制御コマンドによる外部からの制御が可能
- 公称 $1\text{M}\Omega$ の入力インピーダンス
- 柔軟に設定可能なセンター周波数、周波数スパン、分解能帯域幅 (RBW) などの測定条件
- 入力レベル表示ランプを搭載
- 過大入力保護機能（Q89401A PSA の故障を確実に防ぐことを保証するものではありません）

これらの特徴により、オーディオ回路や高周波回路の性能に影響を与えるノイズの解析や半導体デバイスの雑音特性の解析などに適しています。

絶対最大定格

絶対最大定格とは、Q89401A PSA について瞬時たりとも超過してはならない限界値で、どの 2 つの項目も同時に達してはならない限界値です。絶対最大定格を越えて使用した場合、Q89401A PSA に恒久的な障害を与える可能性があります。

規格

Q89401A PSA の性能は、1 時間以上周囲の温度になじませ、電源投入後 5 分以上のウォームアップをおこなった状態で保証されます。以下の各項目に定められた条件で、Minimum、Maximum で示された性能が保証されます。温度の指定がない項目は周囲温度 +5°C から +45°C までの動作温度範囲で性能が保証されます。入力結合が DC 結合の場合は、DC オフセットを 0V としたときの性能です。

Typical として示された値は参考のための補足情報であり、全台数の 85% 以上の製品が Typical 値より優れた性能を持つと期待される値ですが、保証される性能ではありません。

公称として示された値は設計値、または参考のための補足情報であり、保証される性能ではありません。

絶対最大定格

項目	Maximum
最大信号入力電圧 (信号入力コネクタの中心導体-外部導体間)	±6V _{PEAK}
対グラウンド（接地）電圧	±42V _{PEAK}

入力振幅範囲

項目	Minimum	Typical	Maximum
最大常用レンジ (オレンジ色入力レベル表示ランプが無点灯) (f≤1MHz 正弦波入力, LNA OFF)	4.0V _{PP}	-	4.5V _{PP}
ADC オーバーフローレベル (f≤1MHz 正弦波入力, LNA OFF)	8.0V _{PP}	-	-
入力保護回路動作レベル (f≤1MHz 正弦波入力, LNA OFF)	8.1V _{PP}	-	-
最大常用レンジ (オレンジ色入力レベル表示ランプが無点灯) (f≤1MHz 正弦波入力, LNA ON)	85mV _{PP}	-	100mV _{PP}
ADC オーバーフローレベル (f≤1MHz 正弦波入力, LNA ON)	175mV _{PP}	-	-
入力保護回路動作レベル (f≤1MHz 正弦波入力, LNA ON)	182mV _{PP}	-	-

振幅確度

項目	Minimum	Typical	Maximum
振幅確度 ($100\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$, $3\text{mV}_{\text{PP}} \leq \text{振幅} \leq 4.5\text{V}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA OFF, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$)	-0.14dB	-	+0.14dB
振幅確度 ($300\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$, $3\text{mV}_{\text{PP}} \leq \text{振幅} \leq 4.5\text{V}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA OFF, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$)	-0.18dB	-	+0.18dB
振幅確度 ($100\text{Hz} < f \leq 1\text{MHz}$, $4.5\text{V}_{\text{PP}} < \text{振幅} \leq 8\text{V}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA OFF, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$)	-	$< \pm 0.18\text{dB}$	-
振幅確度 ($100\text{Hz} \leq f \leq 300\text{kHz}$, $65\mu\text{V}_{\text{PP}} \leq \text{振幅} \leq 100\text{mV}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA ON, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$)	-0.14dB	-	+0.14dB
振幅確度 ($300\text{kHz} < f \leq 1\text{MHz}$, $65\mu\text{V}_{\text{PP}} \leq \text{振幅} \leq 100\text{mV}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA ON, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$)	-0.16dB	-	+0.16dB
振幅確度 ($100\text{Hz} < f \leq 1\text{MHz}$, $100\text{mV}_{\text{PP}} < \text{振幅} \leq 175\text{mV}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA ON, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$)	-	$< \pm 0.16\text{dB}$	-
リニアリティ ($f=1\text{kHz}$, $3\text{mV}_{\text{PP}} \leq \text{振幅} \leq 8\text{V}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA OFF, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$, 1.56V_{PP} を基準とする)	-	$< \pm 0.03\text{dB}$	-
リニアリティ ($100\text{Hz} < f \leq 1\text{MHz}$, $3\text{mV}_{\text{PP}} \leq \text{振幅} \leq 8\text{V}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA OFF, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$, 1.56V_{PP} を基準とする)	-	$< \pm 0.08\text{dB}$	-
リニアリティ ($f=1\text{kHz}$, $65\mu\text{V}_{\text{PP}} \leq \text{振幅} \leq 175\text{mV}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA ON, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$, 79mV_{PP} を基準とする)	-	$< \pm 0.03\text{dB}$	-
リニアリティ ($100\text{Hz} < f \leq 1\text{MHz}$, $65\mu\text{V}_{\text{PP}} \leq \text{振幅} \leq 175\text{mV}_{\text{PP}}$ 正弦波入力, LNA ON, FlatTop Window, $\text{RBW} \leq 30\text{kHz}$, 79mV_{PP} を基準とする)	-	$< \pm 0.08\text{dB}$	-

スプリアス

項目	Minimum	Typical	Maximum
残留スプリアス ($100\text{Hz} \leq f \leq 1\text{MHz}$, LNA OFF, 入力短絡)	-	-	$10\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
残留スプリアス ($100\text{Hz} \leq f \leq 1\text{MHz}$, LNA ON, 入力短絡)	-	-	$1\mu\text{V}_{\text{RMS}}$
2倍高調波歪み ($f=1\text{kHz}$, 4.5V_{PP} 正弦波入力, LNA OFF)	-	-105dBc	-100dBc
3倍高調波歪み ($f=1\text{kHz}$, 4.5V_{PP} 正弦波入力, LNA OFF)	-	-105dBc	-100dBc
2倍高調波歪み ($f=20\text{kHz}$, 4.5V_{PP} 正弦波入力, LNA OFF)	-	-90dBc	-85dBc
3倍高調波歪み ($f=20\text{kHz}$, 4.5V_{PP} 正弦波入力, LNA OFF)	-	-90dBc	-85dBc
2倍高調波歪み ($f=333\text{kHz}$, 4.5V_{PP} 正弦波入力, LNA OFF)	-	-63dBc	-60dBc
3倍高調波歪み ($f=333\text{kHz}$, 4.5V_{PP} 正弦波入力, LNA OFF)	-	-63dBc	-60dBc
2倍高調波歪み ($f=499\text{kHz}$, 4.5V_{PP} 正弦波入力, LNA OFF)	-	-63dBc	-60dBc
スプリアスフリーダイナミックレンジ ($100\text{Hz} < f \leq 1\text{MHz}$, 4.5V_{PP} 正弦波入力, LNA OFF)	-	-63dB	-
2倍高調波歪み ($f=1\text{kHz}$, 100mV_{PP} 正弦波入力, LNA ON)	-	-75dBc	-
3倍高調波歪み ($f=1\text{kHz}$, 100mV_{PP} 正弦波入力, LNA ON)	-	-80dBc	-
2倍高調波歪み ($f=20\text{kHz}$, 100mV_{PP} 正弦波入力, LNA ON)	-	-75dBc	-
3倍高調波歪み ($f=20\text{kHz}$, 100mV_{PP} 正弦波入力, LNA ON)	-	-75dBc	-
2倍高調波歪み ($f=333\text{kHz}$, 100mV_{PP} 正弦波入力, LNA ON)	-	-55dBc	-
3倍高調波歪み ($f=333\text{kHz}$, 100mV_{PP} 正弦波入力, LNA ON)	-	-55dBc	-
2倍高調波歪み ($f=499\text{kHz}$, 100mV_{PP} 正弦波入力, LNA ON)	-	-50dBc	-
スプリアスフリーダイナミックレンジ ($100\text{Hz} < f \leq 1\text{MHz}$, 100mV_{PP} 正弦波入力, LNA ON)	-	-50dB	-

雑音 (周囲温度 23°C にて)

項目	Minimum	Typical	Maximum
入力電圧雑音密度 (f=100Hz, LNA OFF, 入力短絡)	-	90nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	98nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
入力電圧雑音密度 (1kHz \leq f \leq 1MHz, LNA OFF, 入力短絡)	-	85nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	90nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
入力電圧雑音密度 (f=100Hz, LNA ON, 入力短絡)	-	7.5nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	8.5nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
入力電圧雑音密度 (1kHz \leq f \leq 1MHz, LNA ON, 入力短絡)	-	5.7nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	6.5nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
残留 SSB 位相雑音 (f=1MHz, 3.5V _{PP} 正弦波入力, LNA OFF, Gaussian Window, 100Hz Offset)	-	-125dBc/Hz	-

周波数

項目	Minimum	Typical	Maximum
設定可能解析周波数範囲	0Hz	-	1MHz
設定可能周波数スパン	7.63Hz	-	1MHz
周波数確度 (直近データポイントへの丸めの影響を除く)	-35ppm	-	+35ppm

信号入力

項目	規格
入力コネクタ	BNC-Female (50 Ω タイプ)
入力インピーダンス	公称 1M Ω //25pF
AC 結合時の低域-3dB カットオフ周波数	公称 0.3Hz

解析機能

項目	規格
窓関数	Uniform (公称 WS=1.0, 公称サイドローブ-13.3dB, 公称振幅誤差 +0dB/-3.9dB), Hann (公称 WS=1.5, 公称サイドローブ-31.5dB, 公称振幅誤差 +0dB/-1.5dB), GaussianTop (公称 WS=2.215350, 公称サイドローブ-125dB, 公称振幅誤差 +0dB/-0.68dB), FlatTop (公称 WS=3.770246, 公称サイドローブ-95dB, 公称振幅誤差 +0.0024dB/-0.0098dB), BH3 (3-Term Blackman-Harris) (公称 WS=1.703712, 公称サイドローブ-71dB, 公称振幅誤差 +0dB/-1.2dB), BH4 (4-Term Blackman-Harris) (公称 WS=2.004351, 公称サイドローブ-92dB, 公称振幅誤差 +0dB/-0.83dB), HDR GaussianTop (公称 WS=2.433903, 公称サイドローブ-153dB, 公称振幅誤差 +0dB/-0.57dB), (WS: ウィンドウシェープファクタ)
データポイント数	51, 101, 201, 401, 801, 1601, 3201
縦軸単位	V_{PEAK} , V_{RMS} , V_{PEAK}^2 , V_{RMS}^2 , dBV_{PEAK} , dBV_{RMS} , dBm , W , V_{PEAK}/\sqrt{Hz} , V_{RMS}/\sqrt{Hz} , V_{PEAK}^2/Hz , V_{RMS}^2/Hz , dBV_{PEAK}/\sqrt{Hz} , dBV_{RMS}/\sqrt{Hz} , dBm/Hz , W/Hz
RBW 設定範囲	最小値: (周波数スパン) \div ((データポイント数)-1) \times WS 最大値: (周波数スパン) \div 6.25 \times WS と (周波数スパン) \times 0.3 の小さい方の値
ユーザー定義周波数特性	最大 8 個を本体不揮発メモリに登録可能、最大 8 個を同時に適用可能
バンドマーカー機能	指定の周波数範囲の積分値を計算可能
データ後処理	アベレージ, ピークホールド (ピークホールドは Windows 用 GUI ソフトウェアにて実行)

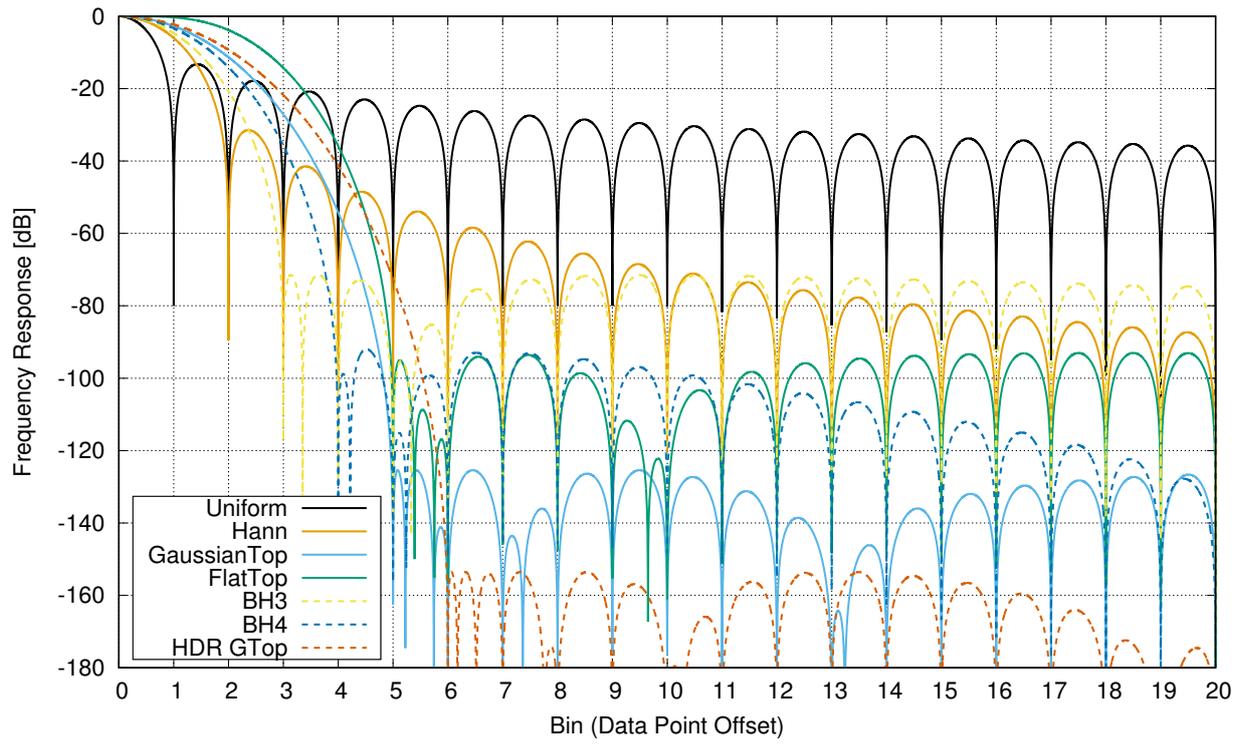


図1 窓関数の公称サイドローブ特性

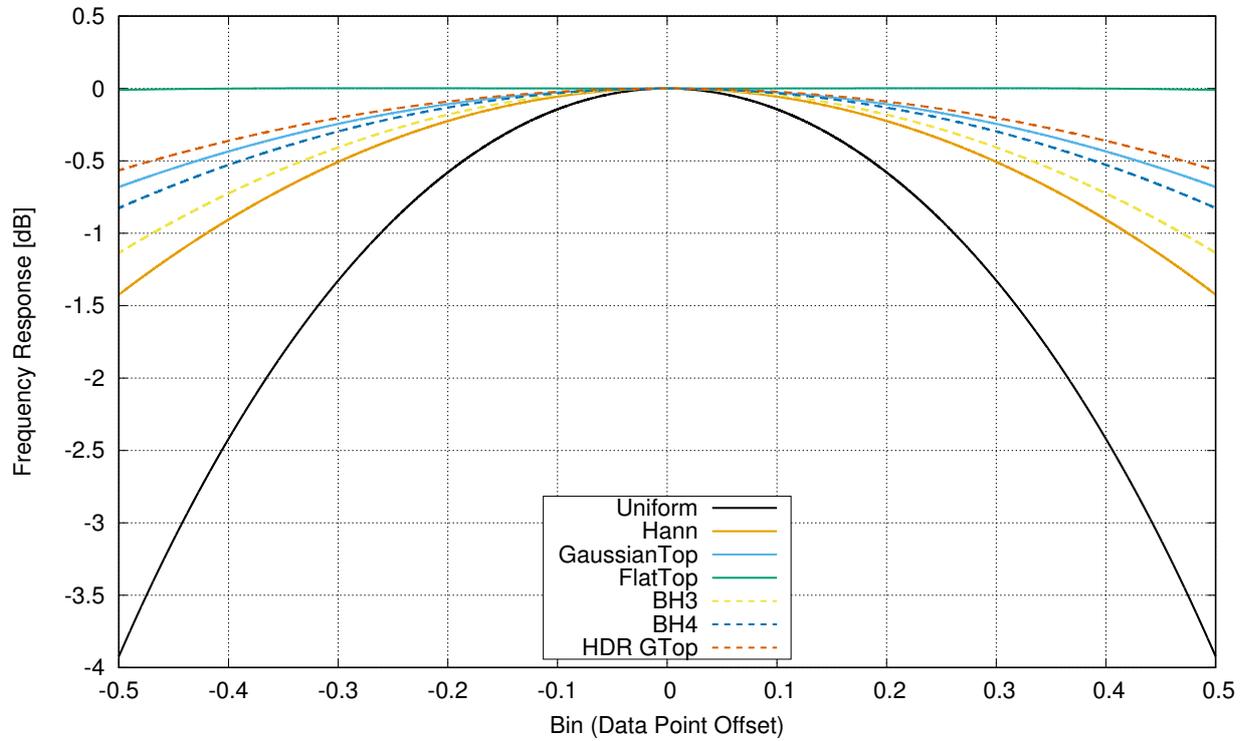


図2 窓関数による振幅誤差の公称周波数特性

電源・起動特性

項目	規格
使用電池	単三形ニッケル水素電池 ×4 本
連続動作時間 (1900mAh 単三形ニッケル水素電池 ×4 本にて)	約 5 時間 (Typical)
オートパワーオフ機能設定範囲	180 秒~3600 秒,∞
ウォームアップ時間	5 分

インターフェース

項目	規格
絶縁 USB	USB 2.0 Full Speed Device (12Mbps) 標準 CDC ACM デバイスとして動作 (参考:多くのオペレーティングシステムでは仮想 COM ポートとして認識される) USB Type B Female コネクタ
Bluetooth	Bluetooth 2.1+EDR 標準 Serial Port Profile (SPP) デバイスとして動作 (参考:多くのオペレーティングシステムでは仮想 COM ポートとして認識される) 工事設計認証 (日本) 適合 工事設計認証番号:204-320077 FCC(米国) 適合 ID:PI4411B

環境

項目	Minimum	Typical	Maximum
動作温度範囲 (結露無きこと)	+5°C	-	+45°C
保存温度範囲	-25°C	-	+60°C

校正周期

推奨校正周期	2 年
--------	-----

対応オペレーティングシステム

以下のオペレーティングシステムでは Q89401A PSA USB インターフェースはデバイスドライバなしで自動認識されます。

- Windows 10 (32bit/64bit)
- FreeBSD 9.2/10.3/11.0 (amd64)
- ubuntu 14.04 LTS (Linux ベース, x86_64)
- Raspbian Jessie (Linux ベース, Raspberry Pi 3, arm)
- (上記は動作確認済みの OS です。その他の OS についてはお問い合わせください。)

以下のオペレーティングシステムでは Q89401A PSA USB インターフェースはデバイスドライバ (製品添付 CD-R に収録) をインストールすることで認識されます。

- Windows 7 (32bit/64bit)

以下のオペレーティングシステムでは Q89401A PSA USB インターフェースはデバイスドライバが対応していないため認識しません (対応予定についてはお問い合わせください)。

- Windows 8/8.1 などの上記以外のオペレーティングシステム

Q89401A PSA Bluetooth インターフェースは、Bluetooth 2.1+EDR Serial Port Profile (SPP) に対応している Bluetooth アダプタと各種オペレーティングシステム用のデバイスドライバが必要です。あらかじめドライバをセットアップし、Bluetooth が使用可能になっている必要があります。

専用 GUI ソフトウェアは以下のオペレーティングシステムで動作します。GUI ソフトウェアの動作には Microsoft .NET Framework 4 Client Profile、またはその上位版がインストールされていることが必要です (製品添付 CD-R に収録)。

- Windows 7 (32bit/64bit)
- Windows 10 (32bit/64bit)

開発・製造元

Q プレシジョン（個人事業・大和税務署届出済）

〒243-0422

神奈川県海老名市中新田 4 丁目 2-15-103

<http://q-prec.com/>



製品に関するお問い合わせ窓口

e-mail: support-j@q-prec.com

（恐れ入りますが e-mail 以外でのお問い合わせは受け付けておりません）

本書に記載の内容は将来予告なく変更する場合があります。