

CNT-90

タイマー/カウンター/アナライザー

DATA SHEET

pendulum

- ・ 内部メモリへ25万測定/秒、75万測定結果を保存可能
- ・ 高速GPIB/USBバス速度、5千測定/秒 - ブロックモード
- ・ 分解能: 12桁/秒(周波数)、100 ps(時間)、0.001°(位相)
- ・ 14桁表示
- ・ 周波数範囲: 標準で400 MHz。オプションで3,8,15,20GHzに対応
- ・ 使いやすさ: マルチパラメータ表示と結果のグラフィカル表示
- ・ 優れたコストパフォーマンス



Pendulum CNT-90タイマー/カウンター/アナライザーは、周波数、時間間隔、または位相の測定、分析、校正のための究極のツールです。CNT-90は、毎秒250,000回の高速度測定と100ピコ秒の時間間隔測定分解能を持つ高性能カウンターです。また、グラフィカル表示などの使いやすさと、測定制御の向上を優れた価格で提供します。

業界をリードする性能

CNT-90の基本性能は、競合製品と比較して優位に立っています。

- ・ GPIB/USB経由で毎秒5k測定結果(ブロックモード)を転送できるため、テストシステムにおいてスループットを向上させ、テストの試験時間を最大90%短縮(コスト削減)できます。
- ・ 高分解能はR&Dや生産試験において極めて重要です。CNT-90は、100 psのシングルショット(時間)または12桁/秒(周波数)でこの要件を満たします。取得された値は最大14桁で表示されます。
- ・ 変調ドメイン解析は、最大25万サンプル/秒で高速な周波数変化を捕捉することで実行されます。
- ・ 校正目的では、CNT-90は安定した内部OCXOタイムベース、ポート間誤差の低減、および高分解能により、非常に高い精度を提供します。
- ・ 最大20 GHzの広い周波数範囲は、ほとんどのCW(連続波)およびバーストマイクロ波周波数測定ニーズをカバーします。個別のマイクロ波カウンターに投資する必要はありません。

優れたコストパフォーマンス

高性能のPendulum CNT-90タイマー/カウンター/アナライザーは、測定タスクに関わらず、市場のすべてのカウンター(Pendulum CNT-91を除く)を凌駕します。

- ・ ヒストグラム、トレンドライン、数値統計、変調ドメインといった結果のグラフィック表示は、ランダム信号の分布や、ゆっくりとしたドリフトから高速なジッター、変調に至るまでの時間経過による測定変化をより明確に理解することを可能にします。
- ・ USBとGPIBの両インターフェースが標準装備されています。USBを使用すれば、PC用にGPIBインターフェースカードを追加購入する必要がありません。GPIBはSCPI/GPIBまたは53131/53132エミュレーションモードのいずれかで動作し、既存のATEシステムにプラグアンドプレイで置き換えが可能です。
- ・ 最大20 GHzの広い周波数範囲は、マイクロ波CW周波数測定や、最短40ナノ秒までの非常に短いバースト測定に対応します。
- ・ メニュー形式の設定により、ミスリスクを低減します。マルチパラメータ表示で提供される貴重な信号情報により、DVMやオシロスコープのような他の測定器が不要になります。

その他の技術的特徴

CNT-90は高性能を提供するだけでなく、より専門的な測定のための究極のツールです。CNT-90の優れた特徴の一部を以下に示します。

- ゼロデッドタイム技術とトリガーイベントの連続タイムスタンプ:**
 このアラン偏差の正確な測定を可能にし、機械分野(例:回転エンコーダのテスト)や医療分野(例:神経インパルス/呼吸サイクル)の測定において、個々のサイクルをすべて測定する必要があります場合に非常に価値があります。
- リミット修飾:** 統計パラメータの正確な計算を行うための便利なツールです。例えば、ディスクリートなクラスターとして現れるデジタルパルス(CDプレーヤーやHDB3符号化データなど)のジッターを検証する際に役立ちます。リミットを設定することで、計算において特定のクラスターを分離できます。
- 時間間隔測定におけるヒステリシス補正:** 市場のほとんどのカウンターに見られる典型的な15~20 mVのトリガーレベル誤差をtyp. 2.5mVにまで低減します。これは、重要な時間間隔測定において、トリガー精度が6~8倍向上することを意味します。

バッテリーオプション

CNT-90には、90 Whの容量を持つオプションのバッテリーパックがあり、4.5時間以上の主電源なしでの動作が可能です。スタンバイモードでは、バッテリーパックはOCXOを24時間以上ウォームアップ状態に保ち、動作させることができます。周波数カウンター/アナライザーのバッテリー駆動は、以下の3つの異なる用途で使用価値があります。

- 現場での主電源なし動作
- 高安定OCXOの安定性を維持するための輸送。これにより、目的地でのウォームアップ時間なしに即座に使用可能になります。
- UPS(無停電電源装置)として機能するバッテリーバックアップ

優れたグラフィカル表示

CNT-90の優れた特徴の一つは、グラフィカルディスプレイとメニュー形式の設定です。専門家でなくても、簡単に正確な設定を行うことができます。

周波数測定におけるVmax/Vmin/Vp-pや、周波数/減衰/位相といった補助測定値を備えたマルチパラメータ表示は、追加の試験機器の必要性をなくし、「このフィルターの減衰と位相シフトはどのくらいですか?」といったよくある質問に対して、ダイレクトな答えを提供します。

測定値は数値とグラフィックの両方で表示されます。結果のグラフィック表示(ヒストグラム、トレンドなど)は、ジッターの性質をよりよく理解することを可能にします。また、ゆっくりとしたドリフトから高速な変調(トレンドプロット)まで、時間に対する変化をよりよく把握できます。同じデータセットを数値、ヒストグラム、トレンドの3つの統計ビューで表示できます。同じデータのビューを簡単に切り替えて(図4、5、6参照)キャプチャできます。

周波数源を与えられた制限に調整する際、グラフィック表示は迅速かつ正確な視覚的な校正ガイダンスを提供します。



図 1: 位相値、周波数、減衰 Va/Vb、および補助パラメータを表示したディスプレイ。



図 2: 測定機能選択メニュー、測定結果とともに表示。



図 3: 測定結果とともに表示された入力パラメータ設定メニュー。



図 4: 異なる統計パラメータを同時に表示したディスプレイ。



図 5: サンプルされたデータのトレンド(時間経過による信号)を表示したディスプレイ。



図 6: 図5と同じ結果が、ヒストグラムとして表示されている。

計測機能

全ての測定値は、大きなメインパラメータ値と、解像度が低い小さな補助パラメータ値で表示されます。一部の測定値は、補助パラメータとしてのみ利用可能です。

周波数 A, B, C

範囲:

- 入力 A, B: 0.002 Hz ~ 400 MHz
- 入力 C (オプション): 最大 3, 8, 15, または 20 GHz

分解能: 12桁/秒 (標準)

補助パラメータ(A, B): Vmax, Vmin, Vp-p

バースト周波数 A, B, C (オプション 14/14B)

繰り返しバースト信号の周波数とPRF(繰り返し周波数)は、外部制御信号なしで、選択可能な開始アーミング遅延で測定できます。

機能: バースト内の周波数 (Hz); PRF (Hz)

範囲: 入力 A, B, C: 周波数仕様を参照

最小バースト持続時間: 最小 40 ns

バースト内の最小パルス数:

- 入力 A または B: 3 (160 MHz以上では6)
- 入力 C: 3 × プリスケアラ係数

PRF 範囲: 0.5 Hz ~ 1 MHz

開始遅延: 10 ns ~ 2秒, 10 ns分解能

補助パラメータ: PRF

周波数 A, B, C

モード: シングル、アベレージ

範囲:

- 入力 A, B: 2.5 ns ~ 1000秒 (シングル、アベレージ)
- 入力 C (オプション): 10 ns ~ 330, 125, 70, または 50 ps

分解能: 100 ps (シングル); 12桁/秒 (アベレージ)

補助パラメータ (A, B): Vmax, Vmin, Vp-p

周波数比 A/B, B/A, C/A, C/B

範囲: (10⁻⁹) ~ 10¹¹

入力周波数:

- 入力 A, B: 0.1 Hz ~ 400 MHz
- 入力 C (オプション): 最大 3, 8, 15, または 20 GHz

補助パラメータ: Freq 1, Freq 2

時間間隔 AからB, BからA, AからA, BからB

範囲:

標準測定: 0ns ~ +10⁶ sec.

スマート測定: -10⁶ sec. ~ +10⁶ sec.

分解能: 100 ps

最小パルス幅: 1.6 ns

スマート計算: 符号を決定するためのスマート時間間隔 (AがBより前か、BがAより前か)

正および負のパルス幅 A, B

測定範囲: 2.3 ns から 10⁶秒 (sec)

最小パルス幅: 2.3 ns

補助パラメータ: Vmax, Vmin, Vp-p

立ち上がり時間および立ち下がり時間 A, B

測定範囲: 1.5 ns から 10⁶ sec

トリガーレベル: 信号のVp-pの10%および90%

最小パルス幅: 1.6 ns

補助パラメータ: スローレート, Vmax, Vmin

正および負のデューティファクター A, B

範囲: 0.000001 から 0.999999

周波数範囲: 0.1 Hz から 300 MHz

補助パラメータ: 周期, パルス幅

位相 A 相対 B, B 相対 A

測定範囲: -180° から +360°

分解能: 単一サイクル: 10 kHzまでは0.001°, 10 MHz超では1°に低下。平均化(統計処理)により分解能を改善可能

周波数範囲: 最大 160 MHz

補助パラメータ: 周波数 (A), Va/Vb (dB)

Vmax, Vmin, VP-P A, B

範囲: -50 V ~ +50 V, -5V ~ +5V

このレンジは、最大入力電圧(損傷なしで許容される電圧)の仕様(入力A, Bを参照)により制限。

周波数範囲: DC, 1Hz~300 MHz

モード: Vmax, Vmin, Vp-p

分解能: 2.5 mV

不確かさ (5V 範囲, 代表値):

- DC, 1Hz~1kHz: 1% +15 mV
- 1kHz~1MHz: 3% +15 mV
- 20~100 MHz: 10% +15 mV
- 100~300 MHz: 30% +15 mV

補助パラメータ: Vmin, Vmax, Vp-p

タイムスタンプ A, B, C

生タイムスタンプデータと、入力A,BまたはCのパルスカウンタは、GPIBまたはUSB経由でのみアクセス可能。

最大サンプル速度: GPIBの仕様を参照

最大周波数: 160 MHz

タイムスタンプ分解能: 70 ps

入力と出力の仕様

入力 A および B

周波数範囲:

- DC結合: DC ~ 400 MHz
- AC結合: 10 Hz ~ 400 MHz

インピーダンス: 1MΩ/20 pFまたは50Ω (VSWR ≤2:1)

トリガースロープ: 正または負

最大チャンネルタイミング差: 500

感度:

- DC~100 MHz: 15 mVrms
- 200~300 MHz: 25 mVrms
- 300~400 MHz: 35 mVrms

減衰比: x1, x10

ダイナミックレンジ (x1): ±5Vの範囲内で30 mVp-p~10 Vp-p

トリガーレベル: ディスプレイに表示

- 分解能: 3 mV
- 不確かさ (x1): ±(15 mV + トリガーレベルの1%)
- 自動トリガーレベル: 入力信号の50%点に自動設定(立ち上がり/立ち下がり時間では10%および90%)。

自動ヒステリシス:

- 周波数範囲: 1 Hz ~ 300 MHz
 - 時間: 最小ヒステリシスウィンドウ(ヒステリシス補償)
 - 周波数: 入力信号振幅の3分の1
- アナログLPフィルター: 公称100kHz, RCタイプ

デジタルLPフィルター: 1 Hz ~ 50 MHz, 周波数をカットオフ

最大電圧

- 1 MΩ: 350 V (DC + ACピーク) ~ 440 Hz, 1 MHzで12 Vrmsまで低下
- 50 Ω: 12 Vrms

コネクタ: BNC

入力C (オプション10)

動作入力電圧範囲 (オプション10)

- 100~300 MHz: 20 mVrms (-21 dBm) ~ 12 Vrms
- 0.3~2.5 GHz: 10 mVrms (-27 dBm) ~ 12 Vrms
- 2.5~2.7 GHz: 20 mVrms (-21 dBm) ~ 12 Vrms
- 2.7~3.0 GHz: 40 mVrms (-15 dBm) ~ 12 Vrms

プリスケアラファクタ: 16

インピーダンス: 公称50 Ω, VSWR <2.5:1 損傷なしの最大電圧: 12 Vrms, ピンダイオード保護

コネクタ: N型メス

入力C (オプション 13)

動作入力電圧範囲:

- 100 MHz~200 MHz: 100 mVrms~2.5 Vrms(標準)
- 200 MHz~300 MHz: 40 mVrms~2.5 Vrms(標準)
- 300 MHz~500 MHz: 20 mVrms~2.5 Vrms
- 0.5 GHz~3.0 GHz: 10 mVrms~2.5 Vrms
- 3.0 GHz~4.5 GHz: 20 mVrms~2.5 Vrms
- 4.5 GHz~6.0 GHz: 40 mVrms~2.5 Vrms
- 6.0 GHz~8 GHz: 80 mVrms~2.5 Vrms

プリスケアラファクタ: 256

インピーダンス: 50 Ω (公称), VSWR <2.5:1

損傷なしの最大電圧: 2.5 Vrms

入力C (オプション 14)

周波数範囲: 0.25 GHz~15 GHz

動作入力電圧範囲:

- 250 MHz~500 MHz: -21 dBm~+21
- dBm0.5 GHz~15 GHz: -27 dBm~+21 dBm

プリスケアラファクタ: 128

インストール: 50 Ω (公称), VSWR <2.0:1 AMイン

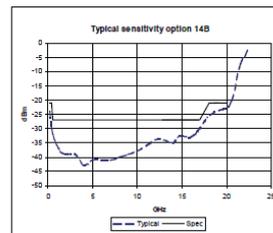
ピーダンス: 許容範囲: 感度範囲内で<90%

損傷なしの最大電圧: +21 dBm

入力C (オプション 14B)

周波数範囲: 0.25 ~ 20 GHz (opt. 14B)

動作入力電圧範囲:



プリスケアラファクタ: 128

インピーダンス: 50 Ω (公称), VSWR <2.0:1

AM許容範囲: 感度範囲内で90%超

損傷なしの最大電圧: +27 dBm

コネクタ: 精密N型メス

背面パネルの入出力

リファレンス入力: 1, 5, または10 MHz; 0.1~5 Vrms

正弦波インピーダンス: ≥1kΩ

リファレンス出力: 10 MHz

>1 Vrms (50Ω) 正弦波

アーミング入力:

すべての測定機能のアーミング

- インピーダンス: 約 1kΩ
- 周波数範囲: DC~80 MHz

背面パネル測定入力:

A, B, C (オプション11/90)

インピーダンス: 1MΩ//50pFまたは50Ω (VSWR ≤2:1)

コネクタ: 背面入力CはSMAメス、その他のすべての入出力はBNC

補助機能

トリガーホールドオフ

時間遅延範囲: 20 ns~2秒, 10ns分解能

外部スタート/ストップアーミング

モード: スタート, ストップ, スタート&ストップアーミング

入力チャンネル: A, B, またはE (背面パネル)

アーミング信号の最大繰り返しレート:

- チャンネル A,B: 160 MHz
 - チャンネル E: 80 MHz
- 開始時間遅延範囲: 20 ns ~ 2sec, 10 ns 分解能

統計

機能: 最大値、最小値、平均値、最大値-最小値、標準偏差、アラン分散
表示: 数値表示、ヒストグラム、トレンドプロット
サンプルサイズ: $2 \sim 2 \times 10^9$ サンプル
リミット修飾子: OFF または、制限値より上/下/内側/外側の値をキャプチャ

測定ペース:

- ページング時間範囲: 4 μ s to 500 sec.

数学

機能: $(K \times X + L) / M$ と $(K / X + L) / M$, X は現在の測定値, K, L, M は定数。キーボードから設定するか、フリーズされた参照値 (X0) として設定

その他の機能

測定時間: 周波数、バースト、周期平均の場合: 20 ns ~ 1000 sec. その他の測定機能の場合は、シングルサイクル。

時間基準: 内部、外部、自動

ディスプレイホールド: 再起動によって新しい測定が開始されるまで結果をフリーズ

リミットアラーム: フロントパネルでのグラフィック表示、および/または GPIB 経由での SRQ

- **制限値:** 下限値、上限値
- **設定:** OFF、または値が制限値より上/下/内側/外側の場合にアラーム
- **アラーム時:** 停止または続行
- **表示:** 数値 + グラフィック

保存可能な機器設定: 20種類の機器設定を内部不揮発性メモリに保存・呼び出しが可能です。そのうち10種類はユーザーが保護できます。

結果の保存: 最大32,000サンプルの測定結果を8回分、内部メモリに保存し、後でダウンロードできます。

ディスプレイ: メニュー操作、数値表示、およびステータス情報用のバックライト付きLCDグラフィック画面です。

桁数: 数値モードで14桁

解像度: 320 x 97ピクセル

GPIB インターフェース

互換性: IEEE 488.2-1987, SCPI 1999, 53131A/53132A 互換モード

インターフェース機能: SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, DC1, DT1, E2

最大測定レート:

- GPIB: 5k 回/秒 (ブロックモード)
 - 500 回/秒 (個別のGETトリガー時)
- 内部メモリ:** 250k 回/秒
内部メモリサイズ: 最大750k 回。

USB インターフェース

USBバージョン: 2.0 フルススピード (11 Mbits/s)

校正

モード: 電子校正、メニューによる操作

校正周波数: 0.1, 1, 5, 10, 1.544 and 2.048 MHz

オプション 23/90 バッテリーユニット

バッテリータイプ: LiIon, 90 Wh

外部DC入力: 10 ~ 18 V dc; 最大 6A

動作温度範囲: 0 to 40°C

保管温度: -20 ~ +60°C, 1月

-20 ~ +45°C, 3月

-20 ~ +20°C, 1年

バッテリー動作時間 (25°C):

- ・ ON時: >4.5時間
- ・ スタンバイ時間: >24時間

充電: ACまたは外部DC接続時に自動で充電。

バッテリーステータス表示: 画面に表示され、バッテリー残量低下警告機能付き。

重量: 2.3 kg

一般仕様

環境データ

クラス: MIL-PRF-28800F, クラス 3

動作温度: 0°C to +50°C

保管温度: -40°C to +71°C

湿度: 5%-95% (10°C ~ 30°C)

5%-75% (30°C ~ 40°C)

5%-45% (40°C ~ 50°C)

高度: 4,600メートル

振動: MIL-PRF-28800F, Class 3に準拠したランダム振動および正弦波振動

衝撃: ベンチハンドリング時、MIL-PRF-28800Fに準拠した半正弦波30G

輸送落下試験: MIL-PRF-28800F規格に基づく堅牢な輸送ケースとソフトキャリングケースによるテスト。

信頼性: MTBF 30,000 時間 (計算値)

安全性: EN 61010-1, 汚染度2, 測定カテゴリ ICSA C22.2 No 1010-1CEマーク

EMC: EN 61326 (1997); A1 (1998) EN 50082-2 に準拠した試験レベルの引き上げ、グループ1, クラスBCEマーク

電源要件

最大構成時: 90~265 Vrms, 45~440 Hz, 40 W未満。バッテリーオプション装着時は60 W未満。

寸法と重量

幅 x 高さ x 奥行き: 210 x 90 x 395 mm

重量: 本体: 2.7 kg / 梱包時: 約3.5 kg

注文情報

ベーシックモデル

CNT-90: 400 MHz, 100 ps タイマー/カウンタ。標準時間基準を搭載。

付属品: 3年間の製品保証¹、電源コード、CD版ユーザーマニュアル、校正証明書。

¹保証期間は国によって異なる場合があります。

入力周波数オプション

- オプション10: 3 GHz 入力C
- オプション13: 8 GHz 入力C
- オプション14: 15 GHz 入力C
- オプション14B: 20 GHz 入力C

オシレーターオプション

オプション19/90: 中安定度オープン時間基準, 0.06 ppm/月

オプション30/90: 高安定度オープン時間基準, 0.01 ppm/月

オプション40/90: 超高安定度オープン時間基準, 0.003 ppm/月

オプションアクセサリ

- **オプション11/90:** 背面パネル入力 (前面パネル入力と入れ替わります)
- **オプション22/90:** ラックマウントキット
- **オプション23/90:** バッテリーユニット
- **オプション27:** キャリングケース (ソフトタイプ)
- **オプション27H:** 高耐久性ハードトランスポートケース
- **オプション29/90:** CNT-90用 TimeView モジュールシフトメイン解析ソフトウェア
- **オプション90/01:** 校正証明書 (プロトコル付き、標準オシレーター用)
- **オプション90/06:** 校正証明書 (プロトコル付き、オープンオシレーター用)
- **オプション90/00:** 校正証明書 (プロトコル付き、ホールドオーバー周波数経年変化/週)
- **オプション95/05:** 保証期間延長 (3年から5年へ)
- **OM-90:** ユーザーマニュアル (英語、印刷版)
- **PM-90:** プログラマーズマニュアル (英語、印刷版)
- **SM-90:** サービスマニュアル (英語)
- **GS-90-EN:** スタートアップガイド (英語)
- **GS-90-FR:** スタートアップガイド (フランス語)
- **GS-90-DE:** スタートアップガイド (ドイツ語)

タイムベースオプション

オプション/セナル	STD	19/90	30/90	40/90
システムバースタリ:	Standard	ULAU	ULAU	ULAU
不確かさの要因: -経年変化 24時間あたり 1ヶ月あたり 1年あたり 温度変化: 0°C ~ 50°C $\Delta T \sim 26^\circ\text{C}$ (標準値)		<5x10 ⁻⁹ (1) ~ ΔT ⁻⁸ ~ ΔT ⁻⁷	<5x10 ⁻¹⁰ (1) ~ ΔT ⁻⁸ ~ ΔT ⁻⁸	<3x10 ⁻¹⁰ (1) ~ ΔT ⁻⁹ ~ ΔT ⁻⁸ ~ ΔT ⁻⁹
アラン分散係数: $\tau = 1\text{s}$ アラン分散の平方根) $\tau = 10\text{s}$	not specified	~ ΔT ⁻¹⁰	~ ΔT ⁻¹¹	~ ΔT ⁻¹²
電源投入後の安定性: 電源ONから24時間後と、ウォームアップ後との最終値との偏差 (ウォームアップ時間:)	n/a 30分	<1x10 ⁻⁷ 30分	<1x10 ⁻⁸ 30分	<5x10 ⁻⁹ 30分
動作温度20°C~26°C、2 σ (95%)信頼区間における標準的な合計不確かさ: -校正後1年 -校正後2年		<7x10 ⁻⁶ <1.2x10 ⁻⁵	<4.7x10 ⁻⁷ <4.6x10 ⁻⁷	<0.0x10 ⁻⁷ <1.2x10 ⁻⁷ <3.5x10 ⁻⁸

1ヶ月連続稼働後

pendulum

November 1, 2022 CNT-104S rev.9F

Marubun Since 1844

丸文株式会社

〒103-8577 東京都中央区日本橋大伝馬町8-1

イーリスカンパニー

TEL 03-3639-1336

メール: telecom_buz@marubun.co.jp

https://www.marubun.co.jp/