

タイミング・時刻同期 製品カタログ -vol.2-

- GNSS基準周波数発生器 (GNSSDO)
- GNSSタイミングモジュール
- GNSSアンテナ

FURUNOのタイミングテクノロジー



シングルバンドで1PPS精度 4.5 ns未満

高価なマルチバンド対応受信機やアンテナを使わずに
5Gに対応したタイミング性能を実現



都市部や窓際へのアンテナ設置が可能

マルチパスが混在する都市部でも、良質な衛星のみを厳選する
新技術「ダイナミック・サテライト・セレクション™※」により、悪受
信環境でのタイミング性能劣化を最小化

※ NTTが考案したアルゴリズムに基づく耐マルチパス技術



万一の事態も安心のホールドオーバ機能 (GFシリーズ)

アンテナ故障、ジャミング、信号遮断により受信衛星数が0個に
なってもタイミング性能を維持

— GNSS基準周波数発生器 (GNSSDO) —

高安定な周波数(10 MHz)と、UTCに同期した正確なタイムパルス(1PPS)を出力

小型

高性能



[TCXO搭載]
型式 GF-8801



[OCXO搭載]
型式 GF-8802



[OCXO搭載]
型式 GF-8803



[OCXO搭載]
型式 GF-8804



[OCXO搭載]
型式 GF-8805

- ホールドオーバー性能やサイズなど、用途に応じた充実のラインナップ
- GPS/GLONASS/Galileo/QZSS/SBASを同時受信、QZSS L1S対応
- G.8272 PRTC-A、PRTC-B準拠 (GF-8801はPRTC-A準拠)
- 高い信頼性 (T-RAIM、1衛星測位、耐マルチパス、アンチジャミング、アンチスプーフィング)

GNSSタイミングモジュール

UTCに同期した正確なタイムパルス(1PPS)を出力



GPS/GLONASS/Galileo/QZSS/SBAS対応
型式 GT-88

- QZSS L1S対応
- 1PPS精度: <math>< 4.5\text{nsec}</math> (1 σ)
- 高い信頼性 (T-RAIM、1衛星測位、耐マルチパス、アンチジャミング、アンチスプーフィング)
- 任意のクロックを出力 (10 Hz~40 MHz 可変)

GNSSアンテナ (タイミング同期用)

IP67の耐環境性能と高いノイズ耐性



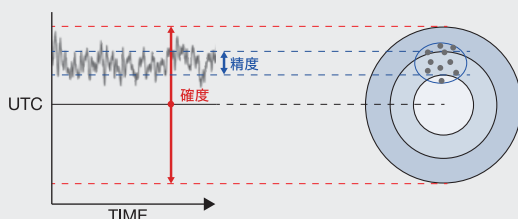
GPS/GLONASS/Galileo/QZSS/SBAS対応
型式 AU-217

- QZSS L1S対応
- ノイズフィルタ内蔵
- 電源電圧 2.5~16 V
- 電源は信号ラインに重畳して供給

その他、利用環境に応じたGNSSアンテナをラインナップしております。

1PPS精度 (Accuracy)、1PPS精度 (Stability) とは

1 PPS精度とは、真値 (UTC:協定世界時) からどれだけ離れているかの尺度です。
1 PPS精度とは、ある期間における精度のばらつきを尺度です。
※精度と精度を混同している文献もございますのでご注意ください。



評価用キット (GNSSアンテナ、モニタソフト同梱)

GNSSアンテナと電源を接続するだけで使用可能な評価用キットです。

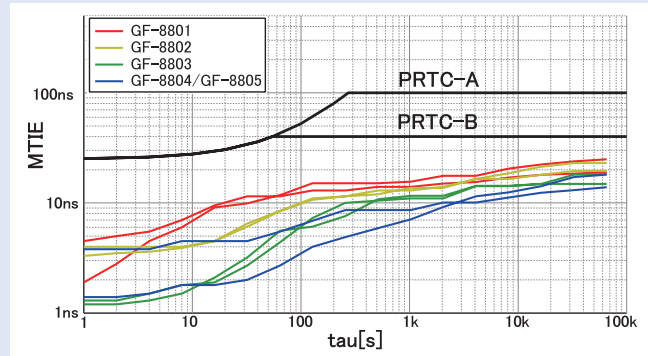
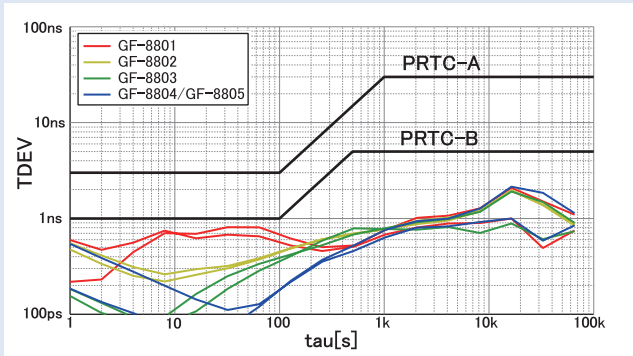


FURUNOのタイミングGNSS受信機 GF/GT-88 シリーズ

シングルバンドで5Gのタイミング性能を実現

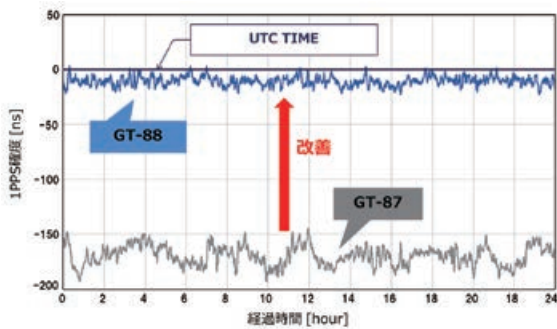
フルノの技術革新が、シングルバンドでは難しいとされた「1PPS精度4.5ns (1 σ 未滿)」と「G.8272 PRTC-B準拠」を実現しました。キャリアスムージングの向上や、使用衛星の組み合わせの最適化、位置推定アルゴリズムの大幅な改良により、5Gで求められる正確で安定したタイミング性能を実現します。高価なマルチバンド対応受信機や専用アンテナが不要なので、トータルコスト削減に大きく貢献します。

G.8272 PRTC-B準拠



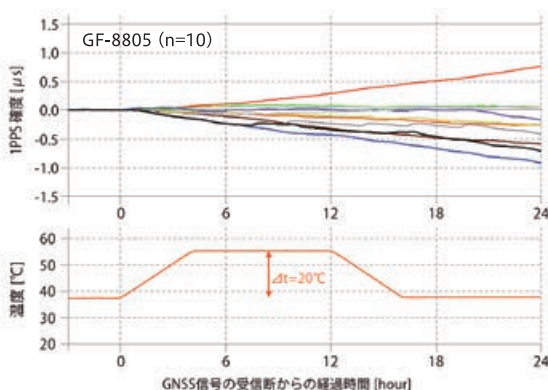
GF-8801はG.8272 PRTC-A準拠

都市部や窓際へのアンテナ設置が可能



ビル等に反射した衛星信号(マルチパス)の受信は、一般的にGNSS受信機のタイミング性能を劣化させます。一方、NTTが考案したアルゴリズムに基づく耐マルチパス技術「ダイナミック・サテライト・セレクション™」を搭載した本製品は、マルチパスの影響度を分析し、良質な衛星信号を適切に選別することで、マルチパス環境での性能劣化を抑え、1PPS精度を維持します。現場でのアンテナ設置の自由度が格段に向上します。

万一の事態も安心のホールドオーバー機能(GFシリーズ)



アクシデントによりGNSS信号が受信できない事態でも、安定したタイミング信号を一定時間出力するホールドオーバー機能を搭載しています。コストパフォーマンスに優れたGF-8802から、ハイエンド品のGF-8805まで、幅広いラインナップをご用意しています。高価な原子発振器に頼ることなく、お客様システムの安定運用に貢献します。

マルチGNSS基準周波数発生器 (GNSSDO)

| 型式 | GF-8801 | GF-8802 | GF-8803 | GF-8804 | GF-8805 |
|-------------------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 搭載発振器 | TCXO | | OCXO | | |
| 受信衛星システム | GPS L1C/A, GLONASS L10F, Galileo E1B/E1C, QZSS L1C/A, QZSS L1S, SBAS L1C/A | | | | |
| 衛星追尾チャンネル | 32チャンネル | | | | |
| 受信感度 ^{*1} | GPS/衛星追尾 : > -162 dBm, 衛星捕捉 : > -148 dBm GLONASS/衛星追尾 : > -158 dBm, 衛星捕捉 : > -144 dBm Galileo/衛星追尾 : > -146 dBm, 衛星捕捉 : > -136 dBm QZSS/衛星追尾 : > -147 dBm, 衛星捕捉 : > -131 dBm | | | | |
| ITU-T勧告 | G.8272 PRTC-A準拠 | | G.8272 PRTC-A, PRTC-B準拠 | | |
| 1PPS精度 ^{*2} | < 4.5 ns (1 σ) | | | | |
| 1PPS確度 ^{*2} | < ± 40 ns (対UTC) | | | | |
| 1PPS確度 (長時間ホールドオーバー) | — | < ± 50 us/24h | < ± 10 us/24h | < ± 5 us/24h | < ± 1.5 us/24h |
| 1PPS確度 (短時間ホールドオーバー) | — | < ± 3 us/1h (Typ) | | < ± 400 ns/1h (Typ) | |
| 10 MHz出力 | 矩形波 | | | 矩形波, SIN波 | |
| 10 MHz短期安定度 (ルートアラン分散 $[\tau=1s]$) | < 5×10^{-10} | < 5×10^{-11} | < 2×10^{-11} | < 1×10^{-11} | |
| 10 MHz長期安定度 (24時間平均) | < $\pm 1 \times 10^{-11}$ | < $\pm 1 \times 10^{-12}$ | | | |
| 10 MHz長期安定度 (24時間平均, ホールドオーバー) | — | < $\pm 1 \times 10^{-9}$ | < $\pm 2 \times 10^{-10}$ | < $\pm 1 \times 10^{-10}$ | < $\pm 3 \times 10^{-11}$ |
| 整定時間 | < 5分 | | | | |
| 供給電圧 | DC 3.7 V | | | DC 5.5 V | |
| 消費電流 ^{*3} | < 150 mA | 450 mA (Typ) | 600 mA (Typ) | 400 mA (Typ) | |
| アンテナ接続確認 | ショート/オープン検出 | | | | |
| 動作温度 | -40°C ~ +85°C | | | | |
| サイズ | 34 mm \times 27 mm \times 11 mm | 34 mm \times 27 mm \times 15.5 mm | 34 mm \times 27 mm \times 20 mm | 100 mm \times 52 mm \times 20 mm | |
| プロトコル | eSIP (NMEA 0183 Ver4.10 準拠) | | | | |
| 機能 | アンチジャミング (8CW)、耐マルチパス (ダイナミック・サテライト・セレクション™)、アンチスプーフィング、T-RAIM、外部パルス同期 | | | | |

マルチGNSSタイミングモジュール

| 型式 | GT-87 | GT-88 |
|----------------------|--|--|
| 受信衛星システム | GPS L1C/A, GLONASS L10F, QZSS L1C/A, SBAS L1C/A | GPS L1C/A, GLONASS L10F, Galileo E1B/E1C, QZSS L1C/A, QZSS L1S, SBAS L1C/A |
| 衛星追尾チャンネル | 26チャンネル | 32チャンネル |
| 受信感度 ^{*1} | GPS/衛星追尾 : > -162 dBm, 衛星捕捉 : > -148 dBm GLONASS/衛星追尾 : > -158 dBm, 衛星捕捉 : > -144 dBm Galileo ^{*4} /衛星追尾 : > -146 dBm, 衛星捕捉 : > -136 dBm QZSS/衛星追尾 : > -147 dBm, 衛星捕捉 : > -131 dBm | |
| ITU-T勧告 | — | G.8272 PRTC-A準拠 ^{*5} |
| 1PPS精度 ^{*2} | < 15 ns (1 σ) | < 4.5 ns (1 σ) |
| 1PPS確度 ^{*2} | — | < ± 40 ns (対UTC) |
| 1PPS分解能 | ± 1.75 ns | |
| TTFF ^{*1} | ホットスタート : < 5 秒 コールドスタート : < 35 秒 | |
| クロック出力 | 4 kHz~40 MHz | 10 Hz~40 MHz |
| 動作温度 | -40°C ~ +85°C | |
| 供給電圧 | DC 3.3 V | |
| 消費電流 ^{*6} | < 62 mA | < 68 mA |
| パッケージ | 24Pin LCC (Leadless Chip Carrier)、12.2 mm \times 16.0 mm \times 2.8 mm | |
| インターフェイス | UART、タイムパルス (1PPS)、クロック | |
| プロトコル | eSIP (NMEA 0183 Ver4.10 準拠) | |
| 機能 | アンチジャミング (8CW)、耐マルチパス ^{*7} 、アンチスプーフィング ^{*4} 、T-RAIM | |

※1 推奨アクティブアンテナ使用時

※2 オープンスカイ

※3 供給電圧の安定時

※4 GT-88のみ

※5 TDEV (Time Deviation) / MTIE (Max Time Interval Error)に準拠

※6 85°C, 衛星捕捉時

※7 GT-88はダイナミック・サテライト・セレクション™、GT-87は従来版耐マルチパス機能

マルチGNSSアンテナ

| 型式 | AU-217 |
|-----------|--|
| 周波数帯域 | 1575~1606 MHz |
| 偏波 | 右旋円偏波 |
| アンテナ部利得 | 4.25 dBi 以上 (仰角90度) -3 dBi 以上 (仰角10度) |
| 出力インピーダンス | 50 Ω |
| プリアンプ利得 | 40 \pm 2 dB |
| 雑音指数 | 2.5 dB Typ |
| VSWR | < 1.5:1 (@LNA output) |
| 供給電圧 | DC 2.5 - 16 V |
| 消費電流 | 20 mA 以下 (85°C) |
| 動作温度 | -40°C ~ +85°C |
| 動作湿度 | 97%RH以下 |
| 防水性 | IP67 |
| コネクタ形式 | TNC (F) |

★ご購入の前に

- 仕様および外観は機器改良のため予告なく変更することがあります。
- 印刷物と製品とは多少色合いが異なる場合があります。あらかじめご了承ください。
- このカタログの内容詳細については販売店または当社におたずね下さい。

商標の扱い: 本カタログに記載されている社名、製品名は、一般に各開発メーカーの登録商標または商標です。

古野電気株式会社

システム機器事業部

〒662-0934 兵庫県西宮市西宮浜 2 丁目 20 番
TEL. (0798)-33-7510 FAX. (0798)-33-7511

システム機器事業部 東京支店

〒130-0026 東京都墨田区両国 3 丁目 25 番 5 号 JEI 両国ビル 7F
TEL. (03)-5624-7473 FAX. (03)-5624-7474

www.furuno.com

●お問い合わせは