

OSA 5412

コンパクト高速PTPグランドマスター、NTPサーバー、SB/MB-GNSS
レシーバー

利点

- 最先端のGNSSレシーバーを用いて周波数・位相・時刻を同期し、ePRTC/PRTC-A/-Bおよびグランドマスタークロックとしての動作が可能。複数衛星からの同時受信とマルチバンドGNSSレシーバーオプションを使用した配信
- 最大5個の位相と周波数のリファレンスを組み合わせるマルチソースePRTCコンバイナにより、ePRTCシステムに冗長性を導入可能
- 最大500,000 TPSをサポートする高性能NTPサーバー
- 独特の柔軟性
PTPグランドマスタークロック、APTS、バウンダリークロック、スレーブクロック、NTPサーバー、SSU/TSGとして使用可能
- 拡張ホールドオーバーパフォーマンス
ハイエンドのクォーツとルビジウムオシレーターのオプション
- 高可用性
自動クロック選択、自己校正遅延非対称補償、電源冗長性およびDoS保護
- Syncjack™テクノロジー
同期精度監視・保証機能を内蔵
- 操作の簡素化
Ensembleコントローラ (Ensemble Sync Director) を含む優れた管理機能と同期監視機能

概要

モバイルバックホールネットワークのエッジにおける正確な位相、周波数および時刻同期を必要とするアプリケーションの数は、継続的に増加しています。

これらのアプリケーションが必要とする正確性のレベルをコスト効率の良い方法で達成することは、ネットワークオペレータにとって大きな課題となっています。

ほとんどの重要なアプリケーションは、高精度の位相、周波数、時刻同期に依存しています。当社のOSA 5412により、コスト効率が高く、正確で、信頼性の高い次世代技術の同期配信を保証することは、もはや課題ではありません。

このファミリーのIEEE 1588v2 Precision Time Protocol (PTP) グランドマスターデバイスは、10Gbit/sとハードウェアタイムスタンプングを備えた1Gbit/sインターフェイスをサポートし、ネットワークエッジでの配置に最適化されています。さらに、NTPサーバーとGNSSレシーバー機能を備えた当社のOSA 5412は、レガシー同期アーキテクチャでの導入にも最適です。当社のOSA 5412は、最も厳しい要求に準拠した、信頼性が高く正確な同期を保証します。すべての設置要件を満たすために、すべてのコネクタが前面にあります。



OSA5412

ハイレベルな技術仕様

OSA5412

- OCXO、高品質OCXO、高品質DOCXO、ルビジウム
- 複数の1G/10Gポート
- 128ppsで最大1024のユニキャストスレーブ
- ホットスワップ対応冗長PSU

動作モード

- ePRTC、PRTC A、PRTC B
- PTP GM、BCタイプD、スレーブ、プローブ
- NTPサーバー

内蔵GNSSレシーバー

- 組み込み型L1マルチ衛星レシーバー (GPS/ GALILEO/ BEIDOU/GLONASS)
- マルチバンド、マルチコンスタレーション・レシーバー (オプション)による高精度化
- ジャミング、スプーフィング検知

PTPプロファイル

- L2 (Ethernet) およびL3 (IP) のデフォルト・プロファイル
- テレコム・プロファイル
- エンタープライズ・ハイブリッド・プロファイル
- 電力・ユーティリティ・プロファイル
- 放送プロファイル

NTPサーバー

- 大容量サーバー
- NTPレスポンスの強化
- ハードウェアタイムスタンプ
- NTP/PTP/Sync-E/SSU 同時対応
- PTPからNTPへの変換
- NTP認証

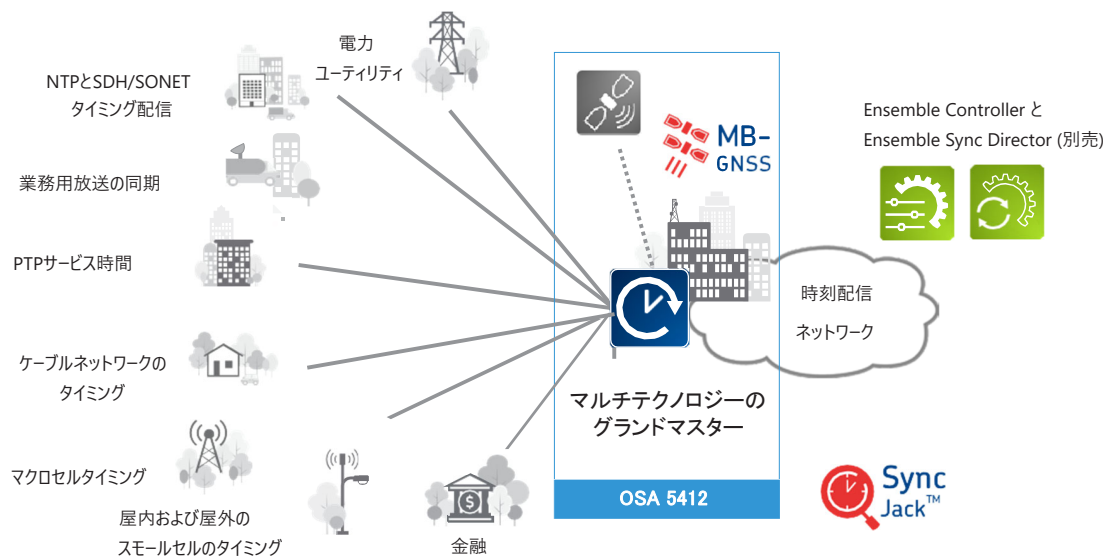
Syncjack™テクノロジー

- 周波数および位相精度測定
- TE、TIE、MTIE の計算
- PTPメッセージトランスポート解析
- PTPネットワーク解析

ネットワーク内のアプリケーション

最高の可用性を持つ同期とサービスとしての時間アプリケーション

- 周波数および位相同期のためのモバイルバックホールおよびフロントホールネットワークのエッジにおける時刻配信
- ケーブルネットワーク (DOCSIS 3.1/4.0) 同期
- 屋内小セル無線基地局向けビル内同期配信
- NTPに基づくレガシーネットワークアーキテクチャの同期
- データセンター、金融、医療、放送ネットワークへのTime-as-a-Service
- 近代化された電力ユーティリティネットワーク
- 近代化されたデジタル放送スタジオ



OSA5412

製品仕様書

製品バリエーション

	OSA 5412 クォーツ	OSA 5412 クォーツ HQ+	OSA 5412 クォーツ HQ++	OSA 5412 ルビジウム
クロック	OCXO	高品質 OCXO	高品質 DOCXO	ルビジウム
マルチバンドGNSS		(*)	(*)	(*)
PSU	ホットスワップ対応 冗長PSU (AC/DC)	ホットスワップ対応 冗長PSU (AC/DC)	ホットスワップ対応 冗長PSU (AC/DC)	ホットスワップ対応 冗長PSU (AC/DC)

*注意:ご相談ください

主な用途

- ePRTC、PRTC-A、PRTC-B
- 1588v2 PTP グランドマスタークロック (128pps で最大1024 のPTP ユニキャストスレーブ)
- 1588v2 PTP パウンダリークロック (128pps で最大1024 のPTP ユニキャストスレーブ)
- G.8273.2 パウンダリークロッククラスD
- 1588v2 APTS クロック
- 1588v2 PTP スレーブクロック
- 複数の物理同期出力インターフェースのファンアウト
- NTPサーバー
- 同期プロトコルと物理信号変換
- Sync probe-Syncjack™の監視と保証

PTP機能

- PTP プロファイルのサポート:
 - ITU-T G.8265.1 周波数配信プロファイル (IP ユニキャスト over IPv4/IPv6)
 - ITU-T G.8275.1 時刻/位相配信プロファイル (フルタイミングサポート – イーサネットマルチキャスト)
 - ITU-T G.8275.2 時刻/位相配信プロファイル (APTS)
 - PTPエンタープライズ・プロファイル (IPv4/IPv6 を介したマルチキャストとユニキャストの混在)
 - IEEE 1588 2008 IPv4/IPv6上のPTPデフォルト・プロファイル マルチキャスト
 - IEEE 1588 2008 イーサネットマルチキャスト (Annex F)を介したPTPデフォルト・プロファイル
 - PTP電力・ユーティリティ・プロファイル: IEC/IEEE 61850-9-3、IEEE C37.238-2011、IEEE C37.238-2017
 - PTP放送/メディア・プロファイル SMPTE ST 2059-2 AES67

- 1-Step/2-Step クロック
- 最大16個のマスター/BC IPアドレス
- 最大16のVLAN (IEEE 802.1Qカスタマタグ付き)とスタックVLAN
- 複数プロファイルの同時サポート
- 同じポートでのPTP IPv4/IPv6のサポート
- PTP (TAI)および任意 (ARB)のタイムスケールをサポート
- 任意のポートでマスターとスレーブを同時にサポート
- フローごとに最大3個のスタックVLAN (Q-in-Q サービスプロバイダタグ付き)
- ICMP/DSCP/TOS
- 静的ルーティングとデフォルトゲートウェイの設定拡張PTP GM/BC/スレーブ統計、パフォーマンス監視 (15minおよび24h)、しきい値超過アラーム (TCA)およびSNMPトラップ
- クラス最高のクロックリカバリアルゴリズム
- ハードウェアアクセス制御リスト (ACL)を使用したDoS保護およびトラフィックレート・リミテイング
- PRP IEC 62439-3 ネットワークでシングルまたはダブル接続クロックとして動作

NTP機能

- Stratum 1 NTPサーバー (GNSS にロックされている場合)
- NTP v1、v2、v3、v4 およびSNTP over IPv4/IPv6
- NTPユニキャスト/マルチキャスト/ブロードキャスト
- 対称鍵と自動鍵認証
- TIMEプロトコルおよびDAYTIMEプロトコル
- NTPピアリング
- NTP選択可能なタイムスケール (UTC/GNSS/local)
- ハードウェアタイムスタンプ
- UTCから ± 100 nsec以内の確度
- 最大16個のNTPサーバーIPアドレス
- 同じイーサネットポートでPTPとNTPをサポート

- PTPからNTPへの変換
- フローごとに最大3個のスタックVLAN (Q-in-Q サービスプロバイダタグ付き)
- NTP統計およびクライアント・リストの拡張
- 最大 8,000 トランザクション/秒
- GNSS停止時のPTPバックアップ
- 認証なしで1秒あたり最大500,000件のトランザクションオプション

同期インターフェース (オンボード)

- イーサネットインターフェース経由の同期イーサネット(SyncE)
- 2x BITS-in および2x BITS-out (2.048MHz、E1またはT1 (DS1) SSMを含む)
- 2x PPS 入出力
- 2x time-of-day (ToD) + PPS 入出力
- 2x CLK10MHz 入力 (10/2.048MHz)/出力 (10MHz)
- 組み込みGNSSレシーバーのアンテナ入力

イーサネットポート

- ハードウェアベースのタイムスタンピング (PTP およびNTP)
- 2x100BASE-TX/1000BASE-T RJ45ポート
- 銅線ポート1個はPoEドライバ (802.3afクラス2、最大6.49W)
- 最大 8x 1GbE/100Mb FE (SFP) /10GbE (SFP+)、ポートごとにユーザー設定可能
- すべてのSFPポートは、SM/MM、カラー/非カラー、Fiber SFPおよびCopper SFPをサポート
- フローごとのハードウェアベースのポリシングとスケジューリング
- 設定可能なリンク非対称遅延補正

同期イーサネット(SyncE)

- 全てのイーサネットインターフェースでサポート
- ITU-T G.8261/G.8262/G.8262.1/G.8264 に準拠
- イーサネット同期メッセージチャネル(ESMC)と拡張SSMコードによる拡張ESMC
- GNSS停止中の時刻ホールドオーバーのためのSync-E

ビット入出力

- シールド付きRJ-48を介した2x BITS入出力
- ユーザー設定可能 : E1、T1 (DS1)、2.048MHz
- G.823/G.824 同期インターフェース準拠
- 同期ステータスメッセージ(SSM)
- GNSS停止中の時刻ホールドオーバーのためのBITS入力
- 出力スケルチオプション
- EEC/SEC/SSUフィルタリングオプション

PPS入出力

- 2x PPS入出力 (ユーザー設定可能)
- ユーザー設定可能な入出力遅延補正
- SMA-Fコネクタ (50 Ω)
- 出力スケルチオプション
- PPSパルス幅は設定可能

Time-of-day (ToD) 入出力

- 2x ToD+PPS入出力 (ユーザー設定可能)
- ITU-T G.8271準拠
- ToD形式 – NMEA 0183 (\$GPZDA センテンス)、ITU-T G.8271およびCCSA
- RS422シールド付きRJ-45
- PPSパルス幅は設定可能
- 出力スケルチオプション

GNSSレシーバー

シングルバンドGNSSレシーバー

- マルチ・コンスタレーションGNSS L1 72チャンネルレシーバー
- GPS (L1C)、GLONASS (L1OF)、GALILEO、BeiDou (B1I)、QZSS (L1C/A)、SBAS (L1C/A: WAAS、EGNOS、MSAS、GAGAN)
- 最大3種の同時GNSSコンスタレーション

マルチバンドGNSSレシーバーオプション

- ePRTCおよびPRTC-Bの精度を向上
- マルチバンド、複数衛星システム対応184チャンネルのGNSSレシーバー
- GPS (L1C/A L2C)、Galileo (E1B/C E5b)、GLONASS (L1OF、L2OF)、BeiDou (B1I、B2I)、QZSS (L1C/A L2C)、SBAS (L1C/A: WAAS、EGNOS、MSAS、GAGAN)
- 最大4種までの同時GNSSコンスタレーション
- ジャミングとスプーフィング検知

一般的なGNSSレシーバー機能

- スカイビューおよびGNSS衛星のステータス
- 設定可能なSNR、高度、PDOPマスク
- ユーザー設定可能なアンテナケーブルの遅延補正
- 高度な干渉検知
- 固定測位に対応 - 単一衛星モード
- 高度なスプーフィング/干渉検知と緩和
- アンテナ電圧 +5VDC
- アンテナコネクタ SMA-F (50Ω)

OSA5412

CLK入出力

- 2x CLK 10MHz入力 (10/2.048MHz)/ 出力 (10MHz)
(ユーザ-設定可能)
- SMA-Fコネクタ (50Ω)
- 出力スケルチオプション



保証型PNT (aPNT)ソリューション

- 複数のGNSSバックアップ :
PTP, Sync-E, CLK, BITS, ローカルオシレーター
- 3種のリファレンス入力から自動的に選択可能なPRTC
- 3種のリファレンス周波数入力から自動的に選択可能な周波数出力
- HQ+/HQ++/ルビジウムオシレーターによるホールドオーバーの改善
- ジャミング/スプーフィング/干渉検知時の自動切り替え
- ePRTCはGNSS/PTP/PPS+ToDとセシウムクロックを組み合わせ、ロックモードでの精度向上と、GNSS停止時の拡張ホールドオーバーを実現
- OSA 5405スマートアンテナと相互運用可能
- ENC Sync directorを使用したPTPおよびGNSS保証

ホールドオーバー性能

	クロック	エージング/日 (30日後)	温度安定性
クォーツ	OCXO Stratum3 / G.812 Type III	$\pm 5 \times 10^{-10}$	$\pm 50 \times 10^{-10}$
クォーツ HQ+	高品質OCXO G.812 Type I	$\pm 2 \times 10^{-10} / \pm 1 \times 10^{-10**}$	$\pm 2 \times 10^{-10}$
クォーツ HQ++	高品質DOXO Stratum2 / G.812 Type II	$\pm 5 \times 10^{-11} / \pm 1 \times 10^{-11**}$	$\pm 1 \times 10^{-11}$
ルビジウム	Rubidium Stratum2 / G.812 Type II	$\pm 5 \times 10^{-12}$	$\pm 2 \times 10^{-10} / \pm 2 \times 10^{-11***}$

**注記: デバイスの電源を1か月間オンにし、GPSに3日間ロックした後の有効な日単位のエージング (次の3日間)

***注記: 補正後の有効な温度安定性

	200nsec	400nsec	1.1usec	1.5usec	5usec	10usec	16ppb
クォーツ	1時間	2時間	4時間	5時間	8時間	14時間	1カ月
クォーツ HQ+	4時間	8時間	14.5時間	16.5時間	1.5日	2日	0.5年
クォーツ HQ++	10時間	17時間	1.5日	2.2日	4.4日	6.6日	>1.5年
ルビジウム	1日	1.8日	3.5日	4日	8日	12日	>5年

注: 上記は、デバイスに1ヶ月間電源を供給し、72時間GPSにロックした後の、制御された温度環境を想定した標準的な値 (1 sigma confident) です。HQ++の優れた温度安定性のために、かなりの温度変動がある場合、HQ++ホールドオーバーはルビジウムホールドオーバーよりも優れています。

同期信号変換

	SyncE Tx	ビットアウト	CLK 出力 (10MHz)	PTP	NTP	PPS出力	ToD
GPS/GNSS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SyncE受信	✓	✓	✓	✓	N/A	周波数	N/A
ビットIN	✓	✓	✓	✓	N/A	周波数	N/A
クロック入力	✓	✓	✓	✓	N/A	周波数	N/A
PPS入力	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PTP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

GM/PRTCの周波数と時刻の確度

- GNSSロック中：
 - 位相と時刻
 - シングルバンドGNSS、PRTC-A：±100nsec from UTC
 - マルチバンドGNSS、PRTC-B：±40nsec from UTC
 - 周波数 - PRTC / G.811 周波数を超える確度

GM/ePRTCの周波数と時刻の確度

- GNSSにロック中かつePRCに接続中：
 - 位相と時刻：ePRTC/G.8272.1 位相確度：±30nsec from UTC
 - ホールドオーバー：
 - ePRC+で100nsec最短25日間（保証）（標準30日）
 - SePRCで100nsec最短45日間（保証）（標準55日）
 - PRTCマルチソースコンバイナへの最大5個の位相/周波数リファレンス

Syncjack™監視・保証ツール

- 最大2個のクロックブロープのクロック確度
(物理クロックのTE、TIE、MTIEの計算)
 - 物理ソース信号とリファレンス信号間の最大、固定、動的TE、TIE、MTIEの計算
 - SyncE、BITS、PPS、GNSS、CLKを含むプログラム可能なソース信号とリファレンス信号
 - SNMPトラップに基づくMTIEマスクおよび時刻誤差しきい値アラーム
 - TE/TIE生データの収集とサーバーへのエクスポート
 - MTIEおよびTEパフォーマンスモニターの日報

- 最大4個のPTPクロックブロープ(パケットTE、TIE、MTIE)のクロック解析
 - PTPパケット内の物理リファレンス信号とタイムスタンプ間のパケット最大、固定、動的TE、TIE、およびMTIEの計算
 - アクティブおよびパッシブブロープモードのサポート
 - SyncE、BITS、PPS、GNSS、CLKを含むプログラム可能なリファレンス信号
 - SNMPトラップに基づくMTIEマスクと時刻誤差しきい値アラーム
 - TE/TIE生データの収集とサーバーへのエクスポート
 - MTIEおよびTEパフォーマンスモニターの日報
- PTPネットワークブロープを含むPTPネットワーク分析
 - パケット遅延とパケット遅延変動のパフォーマンス統計
 - 遅延非対称
 - ネットワークユーザビリティ統計 (G.8261.1 に基づくFPP)
 - パケットロス統計
 - SyncE、BITS、PPS、GNSS、CLKを含むプログラム可能なリファレンス信号
- すべてのブロープには、データエクスポート、しきい値超過アラーム (TCA)、SNMPトラップを含む、拡張同期保証統計、パフォーマンス監視(15分 & 24時間) が含まれる
- ユーザー設定可能なMTIEマスク

ロータッチプロビジョニング

- テキストベースの設定ファイル
- 設定ファイルコピー用のFTP/SFTP/SCP
- リモートソフトウェアアップグレード

OSA5412

管理・セキュリティ

ローカル管理

- CLI用のシリアルポート(RJ45 を介したRS232)

リモート管理

- CLI、SNMPおよびWeb GUIインターフェースを使用するローカルLANポート (RJ45 を介した100/1000BaseT)
- IPv4およびIPv6のサポート
- バリアフリーGUI
- インバンドVLANおよびMACベースの管理トンネルを保持
- 静的ルートとデフォルトゲートウェイの設定
- Adtran FSP 150およびAdtran FSP 3000製品との完全な相互運用性
- Ensemble Controllerでサポート (Ensemble Sync Director およびGNSS 保証を含む)

管理プロトコル

- Telnet、SSH (v1 / v2)
- HTTP/HTTPS (TLS 1.2)
- SNMP (v1 / v2c / v3)

セキュアな管理運用

- 構成データベースのバックアップと復元
- FTP、HTTPS、SFTP、またはSCP経由のシステムソフトウェアのダウンロード (デュアルフラッシュバンク)
- RADIUS/TACACS+ によるリモート認証
- 認証と暗号化を使用したSNMPv3
- アクセス制御リスト (ACL)
- ICMPフィルタリングと速度制限
- PKIへの完全な統合による自動証明書登録

IPネットワークング

- DHCP
- ARPキャッシュアクセス制御
- RIPv2と静的ルート
- IPv6 NDPアドレス解決
- IPv6のRIPng
- ICMP

システムロギング

- Syslog、アラームログ、監査ログ、セキュリティログ
- 設定可能なシステムタイミングソース
 - ローカル/NTP/PTP/PRTC (GNSS)
- ユーザー設定可能なタイムゾーンと夏時間

規格準拠

- ITU-T G.8261、G.8262、G.8264、G.703、G.704、G.781、G.812
- ITU-T G.8272、G.8273.2
- ITU-T G.8265.1、G.8275.1、G.8275.2
- IEEE 1588v2 (PTP)、802.1Q (VLAN)、802.1ad、802.1p (Priority)
- RFC 2863 (IF-MIB)、RFC 2865 (RADIUS)、RFC 2819 (RMON)
- RFC 1059 (NTPv1)、RFC 1119 (NTPv2)、RFC 1305 (NTPv3)、RFC 5905 (NTPv4)、RFC 4330 (SNTPv4)

規制準拠

- CE (指令 2011/65/EU)
- RoHS (指令 2011/65/EU)
- LVD (指令 2014/35/EU)
- WEEE (2002/96/EC)
- VCCI
- EMC (2014/30/EU)
- NEBSレベル3 (GR-1089-CORE/GR-63CORE)
- IEEE 1613、IEC 61850-3
- 電源 : ETSI 300 132-2、BTNR 2511、ETS 300-019、ETS 300-019-2-[1,2,3]、ANSI C84.1-1989
- 安全 : UL/TUV IEC 62368-1、21CFR1040.10、EN 60825
- EMI : EN 55022 2010 Class A、EN 550035、EN61000-3-2-2006、EN61000-3-32008、EN300386v1.6.12012、FCC47FR Part15、2014Class A、ICES-002 2012 Class A

電源

- ホットスワップ対応、モジュール式AC-PSU : 100~240VAC (47~63Hz)過電圧および過電流保護付き
- ホットスワップ対応、モジュール式DC-PSU : -48~-60VDC (許容範囲 -36~-72VDC) 過電圧および過電流保護機能付き
- ホットスワップ対応、高電圧DC-PSU : 90~250VDC 過電圧および過電流保護機能付き
- 消費電力 (OLED表示あり、LCまたはSFPなし、2台のP S UおよびVin=48V) :
 - OSA 5412 クォーツ : 36W (標準)、40W (最大)
 - OSA 5412 クォーツ HQ+ : 38W (標準)、44W (最大)
 - OSA 5412 クォーツ HQ++ : 40W (標準)、48W (最大)
 - OSA 5412 ルビジウム : 42W (標準)、50W (最大)

OSA5412

環境

- 寸法 : 443mm x 44mm x 250mm /17.44" x1.73" x 9.84" (W×H×D)、
ETSI 準拠
- 重量 : 4.15 - 5.2Kg
- 動作温度(周囲):
 - クォーツ、クォーツ HQ+、クォーツ HQ++ : -40～+65 °C
(強化環境)
 - ルビジウム : -20 ~ +65 °C
 - -5 ~ 55 °Cのオプションバージョン
- 保存温度 : -40 ~ +70°C (GR-63-CORE)
- 湿度 : 5 ~ 100% (結露時)

別売アクセサリ

- シングルおよびマルチバンドGNSSアンテナキット(GPS/
GLONASS/BEIDOU/GALILEO/SBAS/QZSS)
10/20/60/120/150m (32.8ft/65.6ft/196.85ft/393.7ft/492.1ft)、
屋内および屋外ケーブル、ルーフアンテナ、照明プロテクタおよび取付けキットを含む
- ジャミング/スプーフィング防止信号帯域GNSSアンテナ
(GPS/GLONASS/BEIDOU/GALILEO/SBAS/QZSS)
- 1:2 /1.4/1.8 GNSSスプリッタ (GPS/ GLONASS/BEIDOU/GALILEO)
- GNSSアンテナ (窓取付タイプ)
- ケーブルおよびアダプタアクセサリキット



Copyright(C)2023 Adtran, Inc. All rights reserved. Adtranは、本書の情報は発行日時点で正確であると考慮しており、誤りの責任は負いません。仕様は予告なく変更することがあります。Adtranおよびwww.adtran.com/trademarksに掲載されているその他の商標は、Adtran, Inc.またはその関連会社の各国における登録商標です。本書に記載されているその他のすべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。Adtranの保証期間と資格は、製品と地域によって異なります。特定の保証情報については、www.adtran.com/warrantyをご覧ください。Adtran製品は、米国の輸出規制およびその他の取引規制の対象となる場合があります。法律に反する製品の輸出、再輸出または譲渡は禁止されています。Adtran品目(例:商品、技術、ソフトウェア)の輸出に関する詳細は、www.adtran.com/exportlicenseをご覧ください。

TL9000
TL18-1270



株式会社 東陽テクニカ

情報通信システムソリューション部

〒103-8284 東京都中央区八重洲1-1-6

TEL.03-3245-1250 (直通) FAX.03-3246-0645 E-Mail: ict_contact@toyo.co.jp

www.toyo.co.jp/ict/

大阪支店	〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原1-6-1 (新大阪ブリックビル)	TEL.06-6399-9771	FAX.06-6399-9781
名古屋支店	〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2-3-1 (名古屋広小路ビルヂング)	TEL.052-253-6271	FAX.052-253-6448
宇都宮営業所	〒321-0953 栃木県宇都宮市東宿郷2-4-3 (宇都宮大塚ビル)	TEL.028-678-9117	FAX.028-638-5380
R & D センター	〒135-0042 東京都江東区木場1-1-1	TEL.03-3279-0771	FAX.03-3246-0645

※本カタログに記載された商品の機能・性能は断りなく変更されることがあります。
※本カタログに記載されている社名・ロゴは各社の商標及び登録商標です。各社の商標及び登録商標はそれぞれの所有者に帰属します。