

Tersus GNSS TS21 GNSS Alıcısı

Genel Bakış

TS21 GNSS Alıcısı, görsel konumlandırma teknolojisi, GNSS, IMU ve çift kamera sistemini entegre eden yenilikçi bir çözümdür. Ön kamera; yüksek hassasiyetli, hızlı ve çok noktalı ölçüm imkânı sunarak “gördüğünü ölç” yaklaşımını sahaya taşır. Ön ve alt kameralar birlikte çalışarak CAD tabanlı artırılmış gerçeklik (AR) uygulamalarını destekler ve farklı mesafelerde hassas uygulama ile doğru güzergâh planlamasına olanak tanır.

Cihaz, dahili yüksek performanslı çoklu uydu (multi-constellation) ve çok frekanslı GNSS kartı sayesinde yüksek doğruluk ve stabil sinyal takibi sağlar. Yüksek performanslı anten yapısı, sabitleme süresini (TTFF) kısaltır ve anti-jamming performansını artırır. Geniş kapasiteli dahili batarya; 4G/3G/2G ağları ve rover radyo modunda uzun süreli saha çalışmasını destekler. Entegre UHF radyo modülü uzun mesafe haberleşme imkânı sunarken, dayanıklı gövde tasarımı zorlu saha koşullarına karşı ekipmanı korur.

TS21-TAP versiyonu, görsel konumlandırma ve görsel uygulama özelliklerine ek olarak, Tersus tarafından geliştirilen uydu tabanlı hassas nokta konumlama servisi (TAP) ile çalışır. TAP sayesinde GNSS rover, efemeris ve uydu saat hataları dahil olmak üzere düzeltmeleri doğrudan uydulardan alır; yerel RTK baz istasyonu veya CORS altyapısına ihtiyaç duymaz. TS21 TAP, okyanuslar, çöller, dağlık alanlar ve yüksek irtifalar gibi zayıf veya sınırlı ağ kapsamına sahip bölgelerde dahi santimetre seviyesinde yüksek hassasiyetli konumlama ihtiyacını karşılar.

Öne Çıkan Özellikler

- ✓ Çoklu uydu sistemi ve frekans desteği
 - GPS: L1C/A, L1C, L2C, L2P, L5
 - GLONASS: L1OF, L2OF, L3OC
 - BeiDou: B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b
 - Galileo: E1, E5a, E5b, E5AltBOC, E6
 - QZSS: L1C/A, L1C, L2C, L5C
 - SBAS: L1C/A, L5
 - IRNSS: L5
 - L-Band
- ✓ 1792 kanal desteği
- ✓ Yüksek hassasiyetli ölçümler için gelişmiş görsel konumlandırma teknolojisi
- ✓ Gördüğünü ölç yaklaşımı ile hızlı ve pratik saha ölçümü
- ✓ Ölçüm verilerinden nokta bulutu üretimi ve dışa aktarım
- ✓ Çift profesyonel kamera ile tek adımda görsel navigasyon ve uygulama
- ✓ 410–470 MHz UHF radyo, 4G bağlantı, Wi-Fi, Bluetooth ve NFC desteği
- ✓ Kalibrasyon gerektirmeyen eğik ölçüm, manyetik etkilerden bağımsız çalışma
- ✓ 32 GB dahili depolama
- ✓ IP68 koruma sınıfı ile zorlu saha koşullarında maksimum dayanıklılık
- ✓ Global kapsama ile TAP⁽¹⁾ teknolojisi sayesinde santimetre seviyesinde hassas konumlama
- ✓ Düzeltme verisi almak için ağ (CORS/RTK) bağımlılığı olmadan çalışma
- ✓ Yüksek stabiliteye sahip TAP servisi ile 7/24 kesintisiz düzeltme iletimi



Tersus GNSS TS21 GNSS Alıcısı

Teknik Özellikler

Performans

Sinyal Takibi:

GPS: L1 C/A, L1C, L2C, L2P, L5

GLONASS: L1OF, L2OF, L3OC

BDS (BeiDou): B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b

Galileo: E1, E5a, E5b, E5AltBOC, E6

QZSS: L1 C/A, L1C, L2C, L5C

SBAS: L1 C/A, L5

L-Band

Kanal Sayısı: 1792 kanal ⁽¹⁾

Görüntü Örnekleme Doğruluğu (Tipik): 2 cm ⁽²⁾

Görüntü Nokta Ölçüm Doğruluğu: Tipik olarak 2–4 cm (2D), 2 m – 15 m mesafe aralığında

Tek Nokta Konumlama Doğruluğu (RMS):

• Yatay: 1.5 m

• Düşey: 2.5 m

DGPS Konumlama Doğruluğu (RMS):

• Yatay: 0.25 m

• Düşey: 0.5 m

Yüksek Hassasiyet Statik (RMS):

• Yatay: 2.5 mm + 0.1 ppm

• Düşey: 3.5 mm + 0.4 ppm

Statik & Hızlı Statik (RMS):

• Yatay: 2.5 mm + 0.5 ppm

• Düşey: 5 mm + 0.5 ppm

Post-Processed Kinematic (PPK) (RMS):

• Yatay: 2.5 mm + 1 ppm

• Düşey: 5 mm + 1 ppm

Gerçek Zamanlı Kinematik (RTK) (RMS):

• Yatay: 8 mm + 1 ppm

• Düşey: 15 mm + 1 ppm

Başlatma Süresi (Tipik): 4 saniye ⁽³⁾

Başlatma Güvenilirliği: %99.9+ ⁽⁴⁾

Ağ RTK (Network RTK) (RMS):

• Yatay: 8 mm + 0.5 ppm

• Düşey: 15 mm + 0.5 ppm

Sabitlenme Süresi (TTFF):

• Soğuk Başlangıç: < 30 sn

• Sıcak Başlangıç: < 5 sn

• Yeniden Sinyal Yakalama: < 1 sn

Zamanlama Doğruluğu (RMS): 20 ns

Hız Doğruluğu (RMS): 0.03 m/s

Eğik Ölçüm Doğruluğu: Açı sınırı olmaksızın ≤ 2 cm (60° içinde)

Gözlem Doğruluğu (Zenit Yönü):

• C/A Kod: 10 cm

• P Kod: 10 cm

• Taşıyıcı Faz: 1 mm

TAP⁽¹⁾ Konumlama Doğruluğu (RMS):

• Yatay: 15 mm

• Düşey: 30 mm

TAP Yakınsama Süresi: 3 dakika

TAP Kapsama: Global

TAP Sinyal Stabilitesi: %99.99

Sistem & Veri

İşletim Sistemi: Linux

Depolama: 32 GB dahili

Diferansiyel Veri Formatları: CMR, CMR+ (yalnızca GPS), RTCM 2.x / 3.x

Veri Çıkışı: RINEX, NMEA-0183, Tersus Binary

Veri Güncelleme Hızı: 20 Hz

Haberleşme

Hücresel Bağlantı: 4G LTE / WCDMA / GSM / EDGE

Frekanslar⁽⁵⁾: LTE FDD: B1, B3, B5, B7, B8, B20, B28, LTE TDD: B38, B40, B41, WCDMA: B1, B5, B8, GSM / EDGE: 900 / 1800 MHz

Ağ Protokolleri:

• NTRIP Client, NTRIP Server, TCP

• Tersus Caster Service (TCS)

Teknik Özellikler

- Wi-Fi: 802.11 a/b/g/n/ac
- Bluetooth: 5.0
- Dahili Radyo
- RF Çıkış Gücü: 0.5 W / 1.0 W
- Frekans Aralığı: 410 – 470 MHz
- Çalışma Modu: Half-duplex
- Kanal Aralığı: 12.5 KHz / 25 KHz / 250 KHz
- Modülasyon Tipi: CSS, GMSK, 4FSK
- Hava Veri Hızı (Air Baud Rate): 4800 / 9600 / 19200 bps
- Radyo Protokolleri: LORA, TrimTalk450, TrimMark3, South, Transparent, Satel
- Kablolu Haberleşme: USB:Type-C, OTG

Kamera

- Alt Kamera: 2.0 MP

Elektrik

- Harici Güç Girişi: USB üzerinden 5 – 20 V destekler
- Hızlı Şarj: Destekli, maksimum 15 W (5V / 3A)
- Batarya: Dahili lityum batarya, 7000 mAh / 7.4 V
- Şarj Süresi: 3 saat (%20 – %90)
- Şarj Sıcaklığı: +10°C ~ +45°C
- Çalışma Süresi: 9 saate kadar⁽⁶⁾
- Akıllı Batarya (Güç Göstergeli): Desteklenir
- Elektronik Düzey: Desteklenir

Fiziksel Özellikler

- Boyutlar: Ø134 × 71 mm
- Ağırlık: ≈ 850 g⁽⁷⁾
- GNSS Anten: Entegre
- Çalışma Sıcaklığı: -40°C ~ +70°C
- Depolama Sıcaklığı: -55°C ~ +85°C
- Bağıl Nem: %100 (yoğuşmasız)
- Toz & Su Koruması: IP68
- Düşme dayanımı: 2 metre (beton üzerine)
- Titreşim Dayanımı: MIL-STD-810G, Method 514.6C-1
- Garanti Süresi: 1 Yıl

Yazılım

- Tersus Nuwa

Kullanıcı Arayüzü

- Buton: Güç (Power) butonu
- LED Göstergeler: Uydu, Düzeltme Verisi, Statik, Çözüm Durumu
- Sesli Geri Bildirim: Desteklenir
- Güç Göstergesi: Desteklenir

Notlar

⁽¹⁾ TAP servisi yalnızca TS21 TAP versiyonunda kullanılabilir.

⁽²⁾ Ölçüm hassasiyeti; multipath etkisi, sinyal engelleri, uydu geometrisi ve atmosferik koşullar gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

⁽³⁾ Başlatma süresi; uydu sayısı, gözlem süresi, atmosferik koşullar, multipath etkisi ve uydu geometrisi gibi çeşitli faktörlere bağlıdır.

⁽⁴⁾ Başlatma güvenilirliği; atmosferik koşullar, multipath etkisi ve uydu geometrisinden etkilenebilir.

⁽⁵⁾ Opsiyonel özellikleri ifade eder.

⁽⁶⁾ Batarya çalışma süresi; kullanım ortamı, sıcaklık koşulları ve batarya sağlığına bağlı olarak değişebilir.

⁽⁷⁾ Gerçek boyut ve ağırlık; üretim süreci ve ölçüm yöntemine bağlı olarak farklılık gösterebilir.