



SimgeNet
Mühendislik

TÜRKİYE'DE TASARLANDI VE GELİŞTİRİLDİ

GNSS ZAMAN SUNUCUSU — ENDÜSTRİYEL SINIF

GNSS Server

Zaman doğrulanmadan dağıtılmaz.

Trafo merkezleri, telekom şebekeleri, finans, yayıncılık ve savunma/kamu ağları için **PTP grandmaster, boundary clock ve Stratum-1 NTP** tek platformda. Çift anten ve çift kart, holdover, jamming/spoofing tespiti, X.733 alarmlar ve merkezî AAA — anten yalnız merkezde, doğru zaman her cihazda.

2–24

FİZİKSEL PTP
PORTU

3

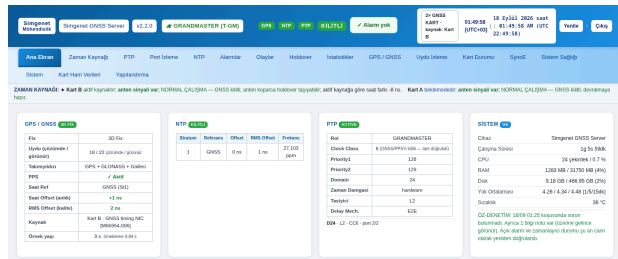
PTP PROFİLİ

2x2

ÇİFT ANTEN · ÇİFT
KART

Stratum-1
NTP · NTS

GÜVENLİ ZAMAN



Simgenet GNSS Server · tek panelden zaman altyapısı yönetimi

Simgenet GNSS Server

Ürün Broşürü · SMG-UB-GNSS-TR · Rev. 3

Simgenet Mühendislik

Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.



01

KURUMSAL

Zamanı Üreten ve Dağıtan Platform

Simgenet Mühendislik; endüstriyel ağ ve kritik altyapı haberleşme sistemleri sunan bir Türk mühendislik firmasıdır. GNSS Server yazılımı, **tamamen özgün** olarak Simgenet bünyesinde geliştirilmiştir.

2000

KURULUŞ

500+

TAMAMLANAN PROJE

30+

HİZMET VERİLEN ÜLKE

100+

ÜRÜN ÇEŞİDİ

■ Neden zaman kritik

Enerji trafo merkezlerinde koruma kayıtlarının sıralanması, telekom şebekelerinde radyo senkronizasyonu, finansta işlem damgası ve yayıncılıkta akış hizalaması — hepsi ağdaki tüm cihazların **aynı anı görmesine** bağlıdır. Zaman kayarsa kayıtlar tutarsızlaşır, koruma sistemleri yanlış karar verir.

■ Neden kendi zaman platformumuz

- **Teknolojik egemenlik** — yabancı tedarikçi yol haritasına bağımlılık yok
- **İsteğe göre özellik** — port, profil ve arayüz projeye uyarlanır
- **Yerinde mühendislik ve destek** — kendi dilinizde ve saat diliminizde
- **Uzun ömür** — 15–20 yıllık altyapı yaşam döngüsü için

Bölümlerimiz ayrıdır. Simgenet markalı ürünlerin yazılımı kendi **üretim ve Ar-Ge bölümümüzde** geliştirilir; transmisyon sistemleri ve saha kurulumu ayrı uzman ekiplerle yürütülür. Kurulum, devreye alma ve bakım tek sorumlulukla teslim edilir.

Misyonumuz

Endüstriyel ağ ve kritik altyapı haberleşme sistemlerinde yenilikçi, güvenilir ve sürdürülebilir teknoloji çözümleri sunarak müşterilerimizin iş sürekliliğini sağlamak.

Vizyonumuz

Ağ altyapısı teknolojilerinde Türkiye'nin en güvenilir ve yenilikçi çözüm ortağı olmak ve küresel ölçekte tanınan bir marka haline gelmek.



02

PLATFORM

Simgenet GNSS Server Nedir?

Uydulardan aldığı hassas zamanı ağdaki sunuculara, ağ cihazlarına ve kayıt sistemlerine dağıtan bir zaman sunucusudur. Yaygın kullanılan **PTP** ve **NTP** protokollerini tek platformda sunar; tek bir kutu değil, **port sayısı ve arayüzü projeye göre yapılandırılan bir model ailesidir**.

■ Tek cihaz, iki rol

Aynı donanım ve aynı yazılım hem grandmaster hem boundary clock olarak çalışır. Rol seçimi port bazlı yapılandırma matrisinden yapılır, geçiş için cihaz yeniden başlatılmaz.

■ Çok-domain

Her Ethernet portu ayrı bir domain, profil ve role atanabilir. Aynı cihaz üzerinde telekom ve enerji profilleri eş zamanlı çalışır.

■ Yanlış zaman yayınlamaz

Zaman doğrulanmadan dağıtım portları açılmaz; kaynak şüpheliyse saat sınıfı dürüstçe düşürülür. Ağa hatalı zaman gitmez.

Öne Çıkan Yetenekler

- IEEE 1588v2 PTP — donanım seviyesinde zaman damgalama
- Telekom profilleri: ITU-T G.8275.1 ve G.8275.2
- Enerji/güç profili: IEC/IEEE 61850-9-3
- GNSS disiplinli Stratum-1 NTP sunucu ve istemci
- Çoklu takımyıldız GNSS alıcı ve PPS girişi
- Çift GNSS alıcı ve anten girişi (aktif-yedek)
- Üst-GM PTP uplink ve harici 1PPS referans girişi
- Bant içi IEEE 1588 yönetimiyle istemci izleme
- SyncE (EEC kilit izleme ve holdover); NTS ile güvenli NTP
- Jamming / spoofing / anten arızası tespiti; X.733 alarm yönetimi
- Merkezî AAA: RADIUS, TACACS+ (komut yetkilendirme), LDAP/AD; CoA
- REST API, SNMP v3 + MIB + trap, TLS syslog, tanı paketi, planlı yedek ve geri alma

Antensiz de çalışır. Cihazın kendi anteni olmak zorunda değildir. Antenli bir grandmaster'dan PTP alıp boundary clock olarak aşağı çok portlu dağıtım yapabilir — bu, zamanlama zincirini her merkeze anten çekmeden uzatmanın en pratik yoludur.



03

ÇALIŞMA MODLARI

Grandmaster, Boundary Clock ve Port Çoğullama

■ Grandmaster (T-GM)

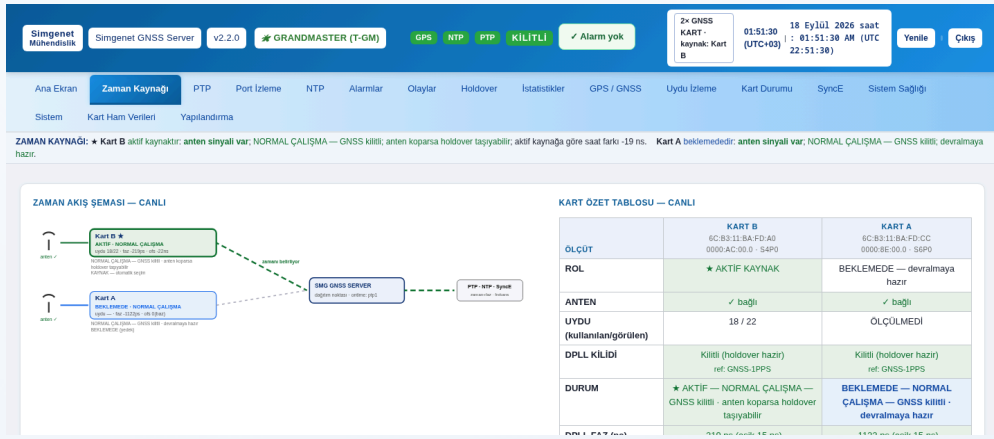
GNSS alıcısından aldığı zamanı disipline ederek ağın **birincil zaman kaynağı** olur ve zamanı aşağı doğru dağıtır. Zamanlama hiyerarşisinin en üstünde yer alır.

- GNSS ve PPS ile kilitli çalışma
- Yapılandırılabilir clockClass, clockAccuracy ve priority
- GNSS kaybında holdover ve saat sınıfı düşürme

■ Boundary Clock (T-BC)

Bir üst grandmaster'dan PTP uplink portu üzerinden zamanı alır, **yeniden üretir** ve alt cihazlara dağıtır. Zincir her adımda doğruluk yeniden kazanılarak uzatılır.

- Uplink portu atanınca domain otomatik BC moduna geçer
- Uplink kaldırılınca aynı domain GNSS kilitli GM olur
- Geçişler cihaz yeniden başlatılmadan yapılır



Zaman dağıtım topolojisi tek ekranda

Üst-GM, cihazın rolü ve her portun bağlı olduğu cihaz otomatik tespit edilir; port bazında kaynak, offset, gecikme ve durum aynı tabloda izlenir.

Port çoğullayıcı mimarisi. Anten, çatı geçişi ve yüksek kararlılıklı osilatör maliyeti yalnız tepedeki grandmaster'da kalır; alt katmanda antensiz boundary clock'larla **port kapasitesi büyütülür**. Telekom ve ISP omurgaları ile kontrol merkezi mimarileri için tasarlanmış bir yapıdır.



04

STANDARTLAR

PTP Profilleri ve NTP

Zaman dağıtımı, hedef sektörün standardına göre yapılandırılır. Aynı cihaz üzerinde farklı portlar farklı profillerle çalışabilir; katman ve gecikme mekanizması profil seçimine göre otomatik kilitlenir.

■ ITU-T G.8275.1 — telekom

- Katman 2 multicast, uçtan uca (E2E) gecikme
- Domain aralığı 24–43
- Tam zamanlama desteği olan şebekeler için

■ ITU-T G.8275.2 — telekom (IP)

- Katman 3 / UDP-IPv4, uçtan uca (E2E) gecikme
- Domain aralığı 44–63
- Kısmi zamanlama desteği olan şebekeler için

■ IEC/IEEE 61850-9-3 — enerji

- Noktadan noktaya (P2P) gecikme mekanizması
- Trafo merkezi otomasyonu için güç profili
- Koruma ve kayıt sistemleriyle ortak zaman tabanı

■ NTP — geniş uyumluluk

- GNSS disiplinli **Stratum-1** sunucu
- Sunucu ve istemci olarak çalışma
- Port sınırı olmadan geniş istemci kitlesi

Zaman ölçeği ve gecikme mekanizması. PTP/TAI veya ARB/UTC zaman ölçeği seçilebilir; currentUtcOffset otomatik yönetilir. Gecikme mekanizması olarak hem uçtan uca (E2E) hem noktadan noktaya (P2P) desteklenir.



05

SÜREKLİLİK

Yedeklilik ve Kesintisizlik

Zaman kaynağı, kritik altyapıda tek noktadan arızaya en az tahammülü olan katmandır. Platform, referans zincirinin her adımında yedeklilik sunacak şekilde tasarlanmıştır.

■ Çift GNSS alıcı ve anten girişi

İki bağımsız referans kartı aktif-yedek çalışır. Bir alıcının uydu görüşü bozulduğunda zaman üretimi diğer referans üzerinden sürer.

■ Yedekli referans girişi

GNSS tek kaynak değildir: üst-GM PTP uplink ve harici 1PPS girişi de referans olarak kullanılabilir. Kaynak kaybında sistem sıradaki referansa geçer.

■ Holdover

GNSS sinyali kaybolduğunda yüksek kararlılıklı OCXO osilatör zamanı belirlenen bütçe içinde korur. Kaynak şüpheliyse saat sınıfı düşürülerek durum ağa dürüstçe bildirilir.

■ İki cihazla 1+1

İki zaman sunucusu standart **BMCA** ile birlikte çalışır; birincil kaynak kaybolduğunda istemciler ikinciye geçer. Ayrı bir tescilli protokol gerekmez.

Sessizce bozulmaz. Zaman altyapısında en tehlikeli arıza, yanlış zamanın doğruymuş gibi dağıtılmasıdır. Platform, zamanı doğrulamadan dağıtım portlarını açmaz; şüpheli kaynakta saat sınıfını düşürür ve olayı kara kutuya kaydeder.



07

GÜVENLİK VE İŞLETME

Sinyal Güvenliği, Alarmlar ve Sürdürülebilir İşletme

Zaman altyapısında en tehlikeli arıza yanlış zamanın doğruymuş gibi dağıtılmasıdır. GNSS Server sinyali **şüpheli izler**, şüphede saat sınıfını düşürür, olayı alarm ve kara kutuya yazar; yöneticiye de "neden" ekranını verir.

■ Jamming, spoofing ve anten arızası tespiti

- SNR ani düşüşü ve konum sıçraması izleme — jamming/spoofing şüphesi alarmı
- Çift kart **çapraz kontrol**: iki alıcı birbirini doğrular; uyumsuzlukta güvenli tarafa geçiş
- Anten arızası / kopması tespiti; anten kablo gecikme telafisi
- Şüpheli kaynakta clockClass düşürme — ağa hatalı zaman gitmez

■ Alarm yönetimi — X.733

- Şiddet sınıfları: acil / önemli / küçük; üst çubukta yalnız acil (anten koptu, spoofing/jamming, GNSS kilidi kaybı, saat hatası, servis hatası)
- Alarmlar menüsü: onaylama, toplu alarm, planlı bakım etiketi; Olaylar geçmişi
- SNMP v2c/v3 + MIB (RFC 8173 PTP MIB + kurumsal) + trap; TLS syslog; günlük e-posta raporu
- Zaman Kaynağı şeridi: kaynak, kilit, sebep, süre — holdover sebebi tek ekranda

■ Erişim ve kimlik (AAA)

- HTTPS zorunlu; CSR üretimi ve imzalı sertifika yükleme
- RADIUS (yetki seviyesi, RFC 5607) · TACACS+ (kimlik, yetki, komut yetkilendirme, muhasebe) · LDAP/AD
- Üç rol: yönetici / mühendis / operatör; RADIUS CoA/Disconnect ile oturum düşürme
- Sunucu ulaşılamazken yerel yedek hesap; kaba-kuvvet kilidi

■ İşletme ve bütünlük

- Planlı yedek + doğrulama; yapılandırma sürümleri ve geri alma
- İmzalı yazılım bütünlüğü: manifest imzası, dosya bütünlük bekçisi, SSH anahtar değişimi alarmı
- **Tanı paketi** tek komutla: bağlam, zaman zinciri, olaylar, yapılandırma — çevrimdışı okunabilir
- REST API ve web; e-posta ve webhook bildirimi; yönetim/NTP için PRP/DAN çift LAN (IEC 62439-3); SyncE EEC kilit izleme; NTS ile güvenli NTP

Dört Adımda Kurulum

1 · Ağ

Yönetim adresi, HTTPS, AAA

2 · Anten / kart

Alıcı kartları, anten gecikmesi, çift kart

3 · Profil / domain

G.8275.1 / .2 / 61850-9-3, domain, öncelikler

4 · Portlar

Port × domain matrisi, roller, istemci izleme



08

KULLANIM

Kullanım Senaryoları ve Mimariler

■ Enerji ve trafo merkezleri

IEC/IEEE 61850-9-3 güç profiliyle koruma, ölçüm ve kayıt cihazlarına ortak zaman tabanı. Olay kayıtlarının merkezler arasında tutarlı sıralanması sağlanır.

■ Telekom ve ISP omurgası

G.8275.1 ve G.8275.2 telekom profilleriyle şebeke senkronizasyonu. Boundary clock katmanlarıyla zamanlama zinciri omurga boyunca uzatılır.

■ Kontrol merkezi mimarisi

Anten yalnız merkezde; alt katmanlarda antensiz boundary clock'larla port çoğullama. Her binaya anten çekmeden geniş cihaz kitlesine zaman dağıtılır.

■ Finans, yayıncılık ve savunma

İşlem damgası, akış hizalaması ve kayıt bütünlüğü için Stratum-1 NTP ve PTP birlikte sunulur; erişim rol tabanlı denetlenir.

Tipik Konumlandırma

Merkez

GNSS antenli grandmaster — ağın birincil zaman kaynağı, 1+1 yedekli

Dağıtım

Antensiz boundary clock — üstten PTP alır, çok portlu dağıtır

Uç

İstemciler — PTP ve NTP ile beslenir, bant içi izlenir

Projeye göre kurgulanır. Merkez sayısı, zincir derinliği ve port ihtiyacı sahaya göre değişir; mimari ve model seçimi proje bazında birlikte belirlenir.



09

MODELLER

Port Yapılandırması ve Model Ailesi

Ürün tek bir kutu değil, **ürün tipine göre 2 ile 24 fiziksel PTP dağıtım portu** arasında değişen bir model ailesidir. Port sayısı, arayüz tipi ve referans girişleri projeye göre optimize edilir.

Kompakt

2–4 port

Tek merkez, sınırlı istemci; trafo merkezi veya şube dağıtımı.

Orta

8–12 port

Çok katmanlı dağıtım; kontrol odası ve toplama katmanı.

Yüksek yoğunluk

24 porta kadar

Tek şasiden geniş cihaz kitlesine dağıtım; kontrol merkezi.

■ Arayüz seçenekleri

- 1G bakır ve 1G fiber dağıtım portları
- 10G / 25G SFP arayüz seçenekleri
- NTP dağıtımında port sınırı yoktur
- Her port ayrı domain, profil ve role atanabilir

■ Referans ve senkron girişleri

- Çoklu takımyıldız GNSS alıcı girişi (çift alıcı seçeneği)
- Harici **1PPS** referans girişi
- Üst-GM **PTP uplink** (boundary clock modu)
- Öncelik: GNSS → holdover → saat sınıfı düşürme; cihazlar arası BMCA

Antenli olmak zorunlu değildir. Yalnız port çoğullama amacıyla konumlandırılan modellerde GNSS alıcısı ve anten hattı bulunmaz; cihaz zamanı üst grandmaster'dan PTP ile alır. Bu, kurulum ve işletme maliyetini belirgin biçimde düşürür.



10

TEKNİK ÖZELLİKLER

Simgenet GNSS Server

ÖZELLİK	SİMGENET GNSS SERVER
Saat modları	T-GM (grandmaster, GNSS beslemeli) · T-BC (boundary clock)
Mod geçişi	Dinamik — uplink atanınca BC, kaldırılınca GM; yeniden başlatma yok
PTP	IEEE 1588-2019 (v2.1; 1588-2008 uyumlu), donanım zaman damgalama
PTP profilleri	ITU-T G.8275.1 (L2, E2E, domain 24–43) · G.8275.2 (L3/UDP-IPv4 unicast, E2E, 44–63) · IEC/IEEE 61850-9-3 (P2P) · IEEE C37.238 güç profili · gPTP / IEEE 802.1AS
Gecikme mekanizması	Uçtan uca (E2E) ve noktadan noktaya (P2P)
Çok-domain	Port başına domain, profil ve rol ataması (master / slave)
Zaman ölçeği	PTP/TAI veya ARB/UTC · currentUtcOffset otomatik
NTP	GNSS disiplinli Stratum-1 sunucu ve istemci · NTS (güvenli NTP)
SyncE	EEC kilit izleme ve holdover
GNSS alıcı	Çoklu takımyıldız: GPS / GLONASS / Galileo / BeiDou + PPS
Anten girişi	Tek veya çift GNSS anten girişi (aktif-yedek)
Referans girişleri	GNSS (takımyıldız seçimi) · harici 1PPS · üst-GM PTP uplink
Yönetim ağı	PRP/DAN çift LAN ve HSR (IEC 62439-3) — yönetim ve NTP için
Holdover	Yüksek kararlılık OXCO osilatör, Rubidium seçeneği; kademeli saat sınıfı düşürme, süre/hata izleme, sebep ekranı
Sinyal güvenliği	Jamming / spoofing şüphesi (SNR düşüşü, konum sıçraması), çift kart çapraz kontrol, anten arızası/kopması tespiti, anten kablo gecikme telafisi
Dağıtım portu	Ürün tipine göre 2–24 fiziksel PTP portu; 1G ve 10G/25G SFP seçenekleri
Zaman çıkışları	1PPS · 10 MHz · IRIG-B (kart seçeneği)
Yedeklilik	İki cihazla 1+1 (standart BMCA)
İzleme	Bant içi IEEE 1588 istemci izleme (son görülme, offset) · LLDP komşu keşfi · X.733 alarm yönetimi (acil/önemli/küçük; onaylama, toplu alarm, planlı bakım) · Olaylar geçmişi · kara kutu · SNMP v2c/v3 + MIB (RFC 8173 PTP MIB + kurumsal) + trap · TLS syslog · günlük e-posta raporu · her olayda bağlam kimliği ve karar günlüğü
Yönetim	HTTPS zorunlu web arayüzü (CSR + imzalı sertifika; SCEP/EST kaydı + OCSP) · REST API · NETCONF/YANG (ietf-ptp, RFC 8575) · üç rol · e-posta / webhook bildirimi · planlı yedek + doğrulama · yapılandırma sürümleri (running/startup) ve geri alma · imzalı yazılım bütünlüğü · tek komutla tanı paketi
Kimlik doğrulama	RADIUS (RFC 5607 yetki seviyesi) · TACACS+ (kimlik, yetki, komut yetkilendirme, muhasebe) · LDAP/AD · CoA/Disconnect (RFC 5176) · 802.1X yönetim portu · yerel yedek · kaba-kuvvet kilidi



Neden Simgenet GNSS Server

Tek platform, iki rol

Grandmaster ve boundary clock aynı cihazda; rol port bazlı seçilir, geçiş için yeniden başlatma gerekmez.

Antensiz port çoğullama

Üstten PTP alıp çok portlu dağıtım — her merkeze anten çekmeden zamanlama zincirini uzatır.

Baştan yedekli

Çift GNSS alıcı, yedekli referans girişi, OCXO holdover ve iki cihazla 1+1 çalışma.

Özgün ve desteklenen

Yazılım tamamen Simgenet bünyesinde geliştirildi; isteğe göre özellik eklenir, yabancı tedarikçi bağımlılığı yok.

BİZE ULAŞIN

Adres

Kartal / İstanbul, Türkiye

Telefon

+90 555 600 4506

E-posta · Web

info@simgenet.net · simgenet.net

Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

Ürün Broşürü · SMG-UB-GNSS-TR · Rev. 3 · © 2026

Türkiye'de Geliştirildi