SimgeNet Mühendislik

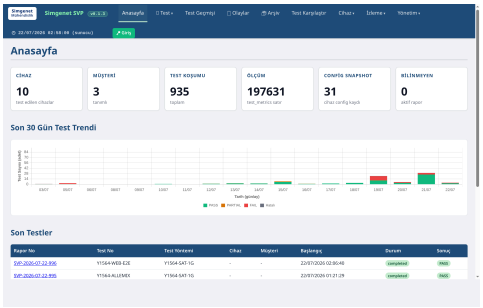
TÜRKİYE'DE TASARLANDI VE GELİŞTİRİLDİ

AĞ TEST VE DOĞRULAMA PLATFORMU

SVP

Kurulan ağın kanıtla doğrulanması:
trafik, zaman, OAM, TSN, enerji ve güvenlik testleri tek cihazda.

- RFC 2544 / Y.1564
- PTP / SyncE / NTP
- TSN + 100/1000BASE-T1
- IEC 61850 / HSR-PRP
- 802.1X NAC / AAA
- 1 G → 200 G



Simgenet SVP · marka bağımsız, kilitlenebilir raporla teslim

01

KURUMSAL

Ağı Kuran ve Kanıtla Doğrulayan Firma

Simgenet Mühendislik; endüstriyel ağ ve kritik altyapı haberleşme sistemleri sunan bir Türk mühendislik firmasıdır. SVP yazılımı, **tamamen özgün** olarak Simgenet bünyesinde geliştirilmiştir; hazır bir paketin uyarlaması değildir.

2000	500+	30+	100+
KURULUŞ	TAMAMLANAN PROJE	HİZMET VERİLEN ÜLKE	ÜRÜN ÇEŞİDİ

Neden bir test platformu geliştirdik

Yıllardır kurduğumuz router, switch ve zamanlama ağlarını teslim ederken "çalışıyor" demek yetmiyordu. Standardın söylediği ölçümü, standardın söylediği sürede yapıp **ham veriyle birlikte** belgelemek istedik. SVP bu ihtiyaçtan doğdu ve bugün hem kendi kurulumlarımızda hem bağımsız test hizmetinde kullanılıyor.

Neden kendi yazılımımız

- **Teknolojik egemenlik** — yabancı test cihazı lisans ve yol haritasına bağımlılık yok
- **Şartnameye göre test** — projenin istediği standart maddesi menüye eklenir
- **Yerinde mühendislik** — test tasarımı ve raporu kendi dilinizde
- **Uzun ömür** — 15–20 yıllık altyapı yaşam döngüsü boyunca aynı ölçüm disiplini

Bölümlerimiz ayrıdır. Simgenet markalı ürünlerin yazılımı kendi **üretim ve Ar-Ge bölümümüzde** geliştirilir; transmisyon sistemleri ve saha kurulumu ayrı uzman ekiplerle yürütülür. Kurduğumuz ağı SVP ile ölçer, sonucu standart referansıyla birlikte teslim ederiz.

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.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

02

PLATFORM

Simgenet SVP Nedir?

Simgenet SVP (Simgenet Validation Platform); router, switch, zaman sunucusu, NAC/AAA sunucusu ve hat kalitesini **RFC / ITU-T / MEF / IEEE / IEC** referanslarıyla doğrulayan bağımsız bir ağ test ve doğrulama platformudur. **Marka bağımsızdır:** her üreticinin cihazı aynı test portları ve aynı standart metotla ölçülür. Her sonuç; parametreleri, ham verisi ve PASS/FAIL hükmüyle veritabanına kaydedilir ve kilitlenebilir bir raporla teslim edilir.

Tek platform

Ticari test cihazlarında ayrı cihaz veya ayrı lisans gerektiren yetenekler tek kutuda: Ethernet trafik ve bant genişliği, PTP/NTP/gPTP zaman analizi, Y.1731 OAM, TWAMP/STAMP, TSN, IEC 61850/HSR-PRP, NAC/AAA ve OT güvenlik testi.

Nanosaniye sınıfı ölçüm

Ölçümler ağ arabiriminin donanım zaman damgasıyla yapılır. Sahada fonksiyonel doğrulama, laboratuvarda konformans ve devre tesliminde SLA aktivasyonu aynı cihazla yürütülür.

Şeffaf kanıt

Rapor yalnız sonucu değil, testin **neyi kanıtlayıp neyi kanıtlamadığını** da yazar: süre-geçerlilik kademeleri, ölçülmüş/beyan ayrımı, ham veri eki ve uygunluk damgası.

Test Aileleri

- Bant genişliği ve verim — RFC 2544, RFC 2889, RFC 3918, RFC 6349, Y.1564
- Zaman ve senkronizasyon — PTP, SyncE/ESMC, NTP, gPTP, mutlak 1PPS
- TSN ve otomotiv Ethernet — Qbv/Qbu/Qav/Qci/FRER, 100/1000BASE-T1
- Endüstriyel protokoller — IEC 61850, IEC 104, DNP3, HSR/PRP, ERPS
- Servis OAM / SLA — Y.1731, TWAMP, STAMP, tek yön gecikme
- Kimlik doğrulama ve yönetim (AAA) — RADIUS, TACACS+, accounting
- Ağ erişim denetimi (NAC) — 802.1X/EAP, MAB, CoA, dinamik VLAN
- VPN / şifreli tünel — IPsec (IKEv2/ESP), WireGuard
- OT / siber güvenlik — IEC 62351, GOOSE/R-GOOSE, zaman spoofing
- Ağ yönetimi (NMS) — SNMP doğruluk, alarm zinciri, bildirim fırtınası, ölçek
- Ölçüm bütünlüğü — port kalibrasyonu (GUM), link emülasyonu, BER
- 5G / mobil taşıma — GTP-U kullanıcı düzlemi, baz istasyonu zaman bütçesi

"Yalnız kablo tak." PTP oto-keşif domain, profil ve grandmaster'ı otomatik tanır; DUT adaptörleri test öncesi yapılandırmayı ve test sonrası doğrulamayı otomatik yapar. Test mühendisi ölçüme odaklanır, cihaz kurulumuna değil.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

03

BANT GENİŞLİĞİ VE VERİM

Ethernet Performans Testleri

Hat hızları

Donanım zaman damgalı ölçüm, kritik altyapının tüm hat hızlarında:

1 G | 10 G | 25 G | 50 G | 100 G | 200 G

- 64 B'den 9600 B jumbo çerçeveye kadar; IMIX ve EMIX profilleri
- 802.1Q VLAN, QinQ ve PCP/DEI etiketli akışlar; IPv6
- Hat hızı (L1) hesaplı paketleme; 200 G'de 64 B tam-hat yük

RFC 2544 / RFC 9004 sertifikasyon

- **Throughput** — NDR ikili-arama + tarama
- **Latency** — LIFO / FIFO / LILO; store-forward ↔ cut-through ayrımı
- **Frame loss** ve **back-to-back** burst (RFC 9004)
- Kıyas (A/B) koşuları ve tek-port reflektör (saha PoC)

ITU-T Y.1564 servis aktivasyonu (SAT)

- Servis yapılandırma testi: CIR rampası %25-50-75-100, EIR, CBS/EBS burst, renk-duyarlı PCP/DSCP
- Servis performans testi: çok-servis eşzamanlı; 15 dk / 2 sa / 24 sa
- Policing adımı standart formülle (CIR + 1,25×EIR); SAC bandı parametrik
- Y.1563 kullanılabilirlik: SES / kullanılamayan-saniye durum makinesi
- 200 G ana hat ve 1 G EMIX yolu — ayrı menüler, aynı rapor disiplini

Switch, multicast ve TCP

- **RFC 2889:** yönlendirme hızı (§5.1), MFR (§5.6), broadcast (§5.10), tıkanıklık/HOL (§5.5), adres öğrenme ve önbellek (§5.7–5.8), hatalı çerçeve süzme (§5.9)
- **RFC 3918:** multicast throughput, join/leave gecikmesi, grup kapasitesi
- **RFC 6349:** TCP throughput — BDP/RWND, Transfer-Time-Ratio, Efficiency %, Buffer-Delay %

Özgün EMIX L2 ölçüm motoru

- Kendi sıra numarası ve monoton zaman damgası — FLR / FTD / FDV / dup / reorder tek araçta
- MEF 66 gecikme histogramı; MEF 48.1 / 35.1 rapor uyumu
- Mikro-burst ve yük-altında-gecikme analizi; PDV/IPDV (RFC 5481)
- PCAP dışa aktarım — paket düzeyinde kanıt

Bozucu ve failover

- Kontrollü **gecikme / kayıp / jitter / reorder / dup** enjeksiyonu; akış filtresi (PTP, VLAN, MAC, port)
- Koruma anahtarlama ve halka failover süresi (ms) + kayıp penceresi: SR TI-LFA, **ERPS (G.8032)**, HSR/PRP
- Uzun süreli stres yükü; kaynak izlemeli
- Yazılım ↔ donanım zaman damgası karşılaştırma koşuları

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

04

ZAMAN VE SENKRONİZASYON

PTP, SyncE ve NTP Doğrulama

Her marka grandmaster, boundary clock ve NTP sunucusu aynı metotla ölçülür. Ölçüm donanım zaman damgalıdır; hüküm standardın maskesine göre verilir ve **süre yetersizse rapor bunu açıkça yazar**.

PTP — IEEE 1588-2008/2019

- Metrikler: **cTE / dTE / maxTE**, **MTIE / TDEV**, PDV kümesi (Sync, Follow_Up, Delay_Req; FPP/FPC/FPR — G.8261.1)
- Standart maskelerle PASS/FAIL: **G.8273.2** Sınıf A/B/C · **G.8272** PRTC A/B · G.8271/G.8271.1 · IEC 61850-9-3 / IEEE C37.238 · Y.1541
- Profiller: G.8275.1 (L2 multicast) · G.8275.2 (unicast) · güç profili · gPTP
- Göreli ölçüm (iki port arası) ve **mutlak ölçüm** (1PPS referanslı, Sınıf B/C)
- Yol asimetrisi otomatik tespiti; PTP v2/v2.1 birlikte çalışabilirlik

İleri PTP testleri

- Yük altında PTP — trafik + maske tek koşuda
- Gürültü toleransı ve gürültü transferi (G.8273.2 §7.2 / §7.3)
- BMCA çift-GM failover; Delay_Req yük testi; 24 sa+ holdover
- **PTP güvenlik:** sahte (rogue) GM, zaman spoofing, BMCA manipülasyonu
- GM Announce analizi: clockClass, accuracy, priority, timeSource, leap, traceability + değişim-olay akışı
- Servo durum izleme: ACQUIRING → LOCKED → HOLDOVER
- **PTP/NTP istemci kapasitesi** — multicast ve unicast istemci yükü

SyncE — ITU-T G.8262 / G.8264 / G.781

- ESMC/QL mesaj analizi ve QL geçiş izleme
- SyncE ↔ PTP hibrit senaryo doğrulaması

NTP — RFC 5905

- offset / RTT / stratum / root delay-dispersion / precision / leap; RMS offset, frekans kayması
- Yük altında NTP; sunucu havuzu yönetimi ve ön-kontrol; yönetim-düzlemi SNTP uyumu

Süre disiplini. Kısa test yalnız kilit doğrulamasıdır; cTE için ≥1000 s, saha konformansı için ≥10 000 s, wander için 24–72 sa ölçülür. Yetersiz sürede rapor hüküm yerine **açık uyarı** basar — müşteriye yanlış güven verilmez.

Zaman referansı cihazın içinde. Timing paketi, GNSS disiplinli **rubidyum referans** ve mıknatıslı anteni içerir: sahaya çıkmadan disipline edilir, anten olmayan yerde holdover'da ölçer. Harici 1PPS / 10 MHz girişiyle de çalışır; Simgenet GNSS Server ile paket olarak sunulur.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

05

BELİRLENİMCİ AĞLAR

TSN ve Otomotiv Ethernet

Zaman-duyarlı ağ mekanizmalarının altısı da tek menüden test edilir: SVP hem **zamanlanmış trafik üretir** hem köprünün davranışını nanosaniye sınıfında **analiz eder ve hüküm verir**. Otomotiv, havacılık, raylı sistem ve endüstriyel otomasyon ağları için tasarlanmıştır.

802.1AS — gPTP

Zaman-senkron doğrulaması; loop öz-testi ve DUT köle modu. Nanosaniye sınıfı ofset ve yol gecikmesi.

802.1Qbv — TAS

Time-aware shaper: kapı gecikmesi, sınırlı gecikme ve belirlenimcilik ölçümü (gPTP senkronlu).

802.1Qbu / 802.3br

Frame preemption: kesilebilir/ekspres trafik ayrımı ve önleme davranışının gözlemi.

802.1Qav — CBS

Credit-based shaper: sınıf A/B bant genişliği ve rezervasyon davranışı.

802.1CB — FRER

Çerçeve çoğaltma ve eleme: yedekli yol üzerinde sıfır kayıp doğrulaması.

802.1Qci — PSFP

Akış başına süzme ve polis: kapı ve ölçer davranışının doğrulanması.

Otomotiv Ethernet — 100BASE-T1 / 1000BASE-T1

- Araç içi ağ tesisatının ve üretim hattındaki bağlantıların doğrulanması
- T1 üzerinden PTP/gPTP ve trafik testi — tek çift bükümlü kablo
- Ethernet performans ve TSN menüleri T1 portlarında aynen kullanılır

TSN trafik üretimi

- Zaman-tetikli (launch-time) çerçeve üretimi, 4 porta kadar
- Öncelik sınıfı (PCP) ve VLAN etiketli akış şablonları
- Kapı programına göre hedeflenen ↔ gözlenen varış penceresi raporu

Sektörel kullanım. Otomotiv üretim hattında araç ağ tesisatı kabulü, raylı sistemlerde belirlenimci sinyal ağı doğrulaması, endüstriyel otomasyonda TSN köprü seçimi — hepsi aynı rapor formatıyla belgelenir.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

06

ENDÜSTRİYEL PROTOKOLLER

Enerji Otomasyonu ve SCADA

Trafo merkezi ağı yalnız bant genişliğiyle değil, **koruma mesajının zamanında ve kayıpsız ulaşmasıyla** ölçülür. SVP; GOOSE/SV üretir, dinler, analiz eder ve yedekli topolojinin gerçekten kesintisiz olduğunu kanıtlar.

IEC 61850 — GOOSE / SV / SCL

- GOOSE (8-1) ve Sampled Values (9-2) üretim + analiz + dinleme
- **SCL import (IEC 61850-6):** proje dosyasından otomatik test senaryosu
- **QoS-61850 (IEC TR 61850-90-4):** arka plan doygunluğunda GOOSE gecikme/kayıp kriterleri
- Güç profili PTP maskeleri — IEC 61850-9-3 / IEEE C37.238 (≤1 µs)

R-GOOSE / R-SV — IEC 61850-90-5

- WAN/5G üzerinden yönlendirilebilir GOOSE/SV — UDP SPDU zarfı, HMAC
- Geniş-alan koruma ve sanal trafo senaryoları için üretim ve analiz
- Replay / spoofing / imzasız çerçeve enjeksiyonu (güvenlik sayfasında)

Yedeklilik — HSR / PRP / ERPS

- **IEC 62439-3** HSR/PRP RedBox kesintisiz failover ölçümü — halkayı kır, sıfır kaybı kanıtla
- **ITU-T G.8032 ERPS** halka failover süresi (ms) ve kayıp penceresi
- SR TI-LFA koruma anahtarlama süresi

SCADA — IEC 60870-5-104 / DNP3

- IEC 104 master ↔ outstation testi, gerçek ağ üzerinden
- DNP3 (IEEE 1815) master ↔ outstation testi
- Yük ve bozucu altında SCADA oturum sürekliliği

L2 anahtar protokol doğrulaması

- LLDP komşuluk ve TLV doğruluğu; RSTP/MSTP topoloji yakınsaması
- LACP toplama, port güvenliği ve IGMP snooping davranışı
- VLAN / QinQ / IPv6 izolasyon testi

GNSS alıcı ve grandmaster test programı

- Grandmaster kabul testi: kilit, holdover, clockClass düşürme, Announce alanları
- 1PPS referanslı mutlak zaman hatası; PRTC metrikleri
- Simgenet GNSS Server dâhil her marka GM için aynı program

Trafo merkezi kabulü tek raporda. GOOSE gecikmesi, güç-profili PTP, HSR/PRP kesintisizlik ve OT güvenlik dayanıklılığı aynı koşu setinde ölçülür; devreye alma dosyasına standart referanslı tek rapor girer.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

07

GÜVENLİK VE ERİŞİM

OT Güvenlik, AAA, NAC ve VPN Testleri

SVP bir sızma-testi aracı veya pasif IDS değildir: **saldırıyı kendisi üretir, cihazın ve güvenlik sisteminin tepkisini ölçer**. Aynı platform; kimlik doğrulama sunucularını, ağ erişim denetimini ve şifreli tünelleri yük ve hatalı-paket altında doğrular.

OT / siber güvenlik — IEC 62351

- GOOSE güvenliği: poisoning (stNum/sqNum), replay, flooding/DoS
- R-GOOSE: replay, spoofing, imzasız çerçeve enjeksiyonu
- **IEC 62351-6 uygunluk:** sahte-HMAC / geçersiz imza reddi
- PTP / GNSS zaman spoofing: ofset enjeksiyonu ve yavaş-çekme
- **IEC 62443** anahtar sertleştirme hakemliği: port güvenliği, DAI, IP Source Guard, DHCP snooping, CoPP
- Politika, RBAC, imza, log ve SBOM denetimi; BER-fuzz

Kimlik doğrulama ve yönetim (AAA)

- **RADIUS (RFC 2865/5607):** cihaz-yönetim girişi, yetki seviyesi, accounting (Start/Interim/Stop), güvenlik (BlastRADIUS, malformed korpus R1–R7, replay, Message-Authenticator zorunluluğu)
- **TACACS+ (RFC 8907):** kimlik doğrulama, yetkilendirme, komut yetkisi; eşzamanlı yük + malformed/replay seli; rampa/watchdog KPI (bozulma eğrisi, kırmızı eşikte otomatik dur)
- Sunucu erişilemezken yerel yedek, DAS/CoA oturum düşürme, web oturum iptali, TOTP; yönetim NTP uyumu; sırlar arayüze girilmez

Ağ erişim denetimi (NAC) — IEEE 802.1X

- Supplicant emülasyonu: EAP-TLS / PEAP kimlik doğrulama başarısı ve süresi, yeniden kimlik doğrulama, EAPOL-Logoff
- Sertifika yaşam döngüsü: SCEP/EST ile sertifika alma, OCSP, iptal edilmiş sertifikanın reddi
- MAB, dinamik VLAN (RFC 3580), CoA / Disconnect (RFC 5176) — protokol ACK ve veri düzlemi ayrı doğrulanır
- Kapasite ve HA: 100 → 5000 istemci yükü, devralma/geri dönüş süresi, split-brain, accounting kaybı
- Envanter dışı cihaz reddi (IEC 62443 SR 1.2); SNMPv3 MIB doğrulama

VPN / şifreli tünel

- **IPsec (IKEv2/ESP)** ve **WireGuard** — SVP tünelin karşı ucu olur
- Sınıflandırma: şifre takımı, yeniden anahtarlama, MTU/parçalanma davranışı
- Zincir kapasitesi: tünel sayısı ve yük altında throughput

Yazılım mı doğru, test eden mi? Her koşuda bilinen-PASS ve bilinen-FAIL kontrol vektörü birlikte koşulur; FAIL çıkarsa önce test cihazı kendini denetler. Böylece "cihaz bozuk" hükmü, test cihazının hatasından ayrıştırılır.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

08

SERVİS VE ÖLÇÜM

OAM, NMS, 5G ve Ölçüm Bütünlüğü

Ethernet OAM — ITU-T Y.1731 / G.8013

- ETH-CC süreklilik ve LOC tespiti
- ETH-DM / DMM gecikme (FD / FDV)
- ETH-LM / LMM çerçeve kaybı; ETH-SLM/SLR sentetik kayıp (MEF 35.1)
- Öz-test (iç döngü) ve gerçek-DUT (karşılıklı MEP) modları; servis içi ölçüm

TWAMP / STAMP / OWAMP

- **TWAMP (RFC 5357):** her zaman açık reflektör + durumlu oturum; ileri/geri yön kayıp ayrışması; TWAMP-Light
- **STAMP (RFC 8762):** gönderici + reflektör; TWAMP↔STAMP yansıma oto-algılama
- **Gerçek tek yön gecikme (OWD):** PTP senkronlu — gidiş-dönüş tahmini değil

Ağ yönetimi (NMS) test ailesi

- **NMS-1** SNMP doğruluk ve erişim (v2c/v3)
- **NMS-2** alarm zinciri gecikmesi — olaydan NMS ekranına
- **NMS-3** bildirim güvenilirliği ve trap fırtınası
- **NMS-4** ölçek yükü — sanal cihaz filosu

5G / mobil taşıma

- **GTP-U (N3/N6)** kapsüllenmiş kullanıcı düzlemi üretimi ve analizi — mobil backhaul / özel 5G
- Baz istasyonu zaman doğrulaması: G.8271.1 zaman-hata bütçesi ve PRTC metrikleri

Ölçüm bütünlüğü ve fiziksel katman

- **Port kalibrasyonu (ISO/IEC 17025 usulü):** loopback kalibrasyon olay kaydı (as-found / as-left), kalibrasyon vadesi takibi
- **GUM ölçüm belirsizliği (k=2)** ve guard-band karar kuralı — sınırdaki sonuç "sınırda" işaretlenir
- Bağlantı teşhisi ve **BER:** PRBS tabanlı hata oranı; G.826 ES/SES/BBE/UAS
- **Katman teşhisi:** L1–L4 arıza yerelleştirme — sorun kablo, port, yönlendirme veya taşıma katmanında mı
- Link emülasyonu: gecikme / kayıp / jitter / yeniden sıralama / kopya

Harici referans okuyucu

- RS-232 / SCPI ile referans saat ve GNSS alıcı durumu (kilit, holdover süresi, tahmini hata) rapora satır olarak girer
- Marka bağımsız cihaz profilleri; port, baud ve profil arayüzden seçilir
- Sıcaklık ve donanım sensörleri ±1 K çözünürlükle kayda alınır

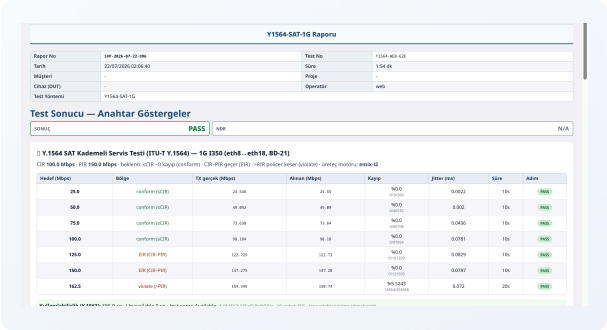
Ölçüm sorun saklamaz. Kullanılan portun sayaçları eksikse sonuç INCOMPLETE; kesilen koşu INCONCLUSIVE; hız her zaman sayaç / kayıtlı pencere. Rapor, ölçülemeyeni "ölçülemedi" diye yazar.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

09

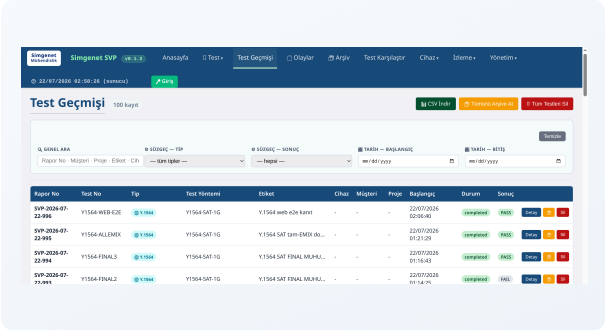
RAPOR VE ENTEGRASYON

Raporlama, DUT Otomasyonu ve Yönetim



Kilitlenebilir, kanıt ekli rapor

Rapor numarası (SVP-YYYY-AA-GG-nnn), test numarası, müşteri/proje/cihaz künyesi ve operatör; ham veri Ek-A; uygunluk damgası ve rapor özeti (hash) ile bütünlük. Kilitli rapor değiştirilemez; mühendis notu alanı ve tanıklı inceleme.



Veritabanı öncelikli kayıt

Her koşu parametreleri ve ham verisiyle PostgreSQL'de. Karşılaştırma görünümü (iki koşu yan yana, ortak ölçekli grafik), arşiv, tekrar koşum, tek dosya tanı paketi; olay günlüğü (X.733 alarm sınıfı) ve denetim izi. Rapor TR/EN, PDF / CSV / HTML; standart dayanak tablosu ve üç durumlu hüküm (PASS / FAIL / ÖLÇÜLMEDİ); kalibrasyon sertifikası.

DUT yönetimi ve otomatik test

- Çok-marka DUT adaptörleri: yaygın router/switch üreticileri, SMGOS ve genel sunucu sistemleri — otomatik yapılandırma, doğrulama ve fabrika ayarı; yeni üretici modüler eklenir
- Cihaz envanteri: SSH/CLI erişimi, port keşfi, kablolama haritası, ping/ön-kontrol
- Running-config anlık görüntüsü, önerilen test yapılandırması, test sonrası temizlik ve yedek; **NETCONF / RESTCONF istemcisi** (RFC 6241/6242, NACM) ile yapılandırma
- **Cihaz-içi korelasyon:** FAIL'de DUT'un olay penceresi otomatik çekilip rapora eklenir — sorun telde mi cihazda mı, tek raporda ayrışır
- Oto-Test oturumları: DUT seç → kombinasyon önizleme → gözetimsiz çoklu test → en iyi konfig önerisi

Yönetim, izleme ve entegrasyon

- HTTPS web arayüzü: test başlatma, canlı koşu çubuğu, geçmiş, cihaz/müşteri/proje; roller admin / operatör / izleyici; TR ve EN
- REST API (OpenAPI) — tüm testler ve yönetim; CI/otomasyon entegrasyonu
- SNMP: SIMGENET-SVP-MIB (test-FAIL ve donanım sinyali trap'leri); yaygın NMS sistemleriyle entegrasyon
- Periyodik konformans turları (nöbetçi mod), watchdog, yeniden başlatmaya dayanıklı servisler
- Yedekleme (manifest'li) ve fabrika ayarı; markalama (müşteri/entegratör logosu)
- Uzak destek: süreli, admin onaylı, cihaz başına anahtarlı ve denetim izli dışa tünel
- Sertifika altyapısı: SCEP/EST istemcisi, OCSP, TLS 1.3

Nöbetçi modu. SVP tesise kalıcı bağlanır: periyodik konformans turları, GM Announce değişim takibi ve SNMP/NMS alarmlarıyla arıza oluştuğu anda görülür — devreye alma cihazı, işletme döneminde izleme cihazına dönüşür.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

10

KULLANIM

Kullanım Senaryoları ve Sektörler

Telekom / ISP

Devre teslimi ve SLA aktivasyonu (Y.1564 / RFC 2544), OAM, 1 G → 200 G performans, SyncE + PTP telekom profilleri; operatör ihalelerinde **bağımsız Sınıf B/C beyan doğrulaması**.

Enerji / trafo merkezi

IEC 61850 GOOSE/SV, güç profili PTP, QoS-61850, R-GOOSE, HSR/PRP, SCADA 104/DNP3 ve OT güvenlik — **OT + zaman birleşik kabul** tek raporda.

Otomotiv / havacılık / raylı sistem

100/1000BASE-T1 araç içi tesisat kabulü, TSN altı mekanizma, gPTP; belirlenimci sinyal ağı doğrulaması ve HSR/PRP yedekli topoloji.

Kamu / savunma / kurumsal

NAC/AAA kapasite ve uygunluk kabulü (802.1X, RADIUS, TACACS+, 5000 istemci yükü), VPN tünel sınıflandırma, NMS alarm zinciri ve ölçek testi.

5G / mobil

GTP-U kullanıcı düzlemi testi, baz istasyonu senkronizasyon bütçesi (G.8271.1), fronthaul/backhaul zaman doğrulaması.

Laboratuvar / Ar-Ge / metroloji

Router/switch regresyon matrisi her sürüm öncesi otomatik; GUM belirsizlikli ölçüm; çok-üreticili ortamda **bağımsız referans hakem**.

Tipik Konumlandırma

Devreye alma
Kabul testi, SLA aktivasyonu, kilitli rapor teslimi

Laboratuvar
200 G tam-hat yük, regresyon matrisi, referans hakem

İşletme
Nöbetçi mod — periyodik konformans turu, NMS alarmı, GM izleme

Kanıta dayalı teslim. Kurduğumuz ağı kendi test platformumuzla ölçer, sonucu standart referansıyla belgeleriz — "çalışıyor" beyanı yerine ölçülmüş ve kilitlenebilir rapor teslim edilir.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

KAPSAM

11 Test Kapsamı ve Yapılandırma

Tek yazılım, projeye göre yapılandırılan donanım. Fark yalnız **takılı kart ve lisans**tır: müşteri sonradan TSN, T1 veya Timing paketi isterse aynı cihaza kart ve lisans eklenir.

Donanım yapılandırması

- Kompakt saha kutusu veya 19" rack şasi; genişleme yuvaları projeye göre
- Test portları 1 / 10 / 25 G (SFP28) · 100 G (QSFP28) · 200 G (QSFP56); modüller pakette
- TSN üretim kartı ve 100/1000BASE-T1 kartı opsiyon
- **Timing paketi:** GNSS disiplinli rubidyum referans + mıknatıslı anten; 1PPS ve GNSS SMA girişleri; harici 1PPS / 10 MHz girişi
- 1+1 yedekli güç ve taşıma çantası opsiyon

Lisans ve genişleme

- Hız sınıfı lisansı: 1 G / 10 G / 25 G / 100 G / 200 G
- Test aileleri tek tek veya paket olarak: Ethernet Performans · OAM · Timing · TSN/T1 · Enerji · OT Güvenlik · NAC/AAA · NMS · 5G
- Aynı cihaz sonradan kart + lisansla büyütülür; ikinci cihaz gerekmez
- Simgenet GNSS Server ile zamanlama paketi

#	TEST
1	RFC 2544 throughput / latency / back-to-back / frame loss
2	RFC 2889 forwarding (tek çıkış + çok-port)
3	Y.1564 servis aktivasyonu (EMIX)
4	RFC 6349 TCP throughput
5	VLAN / QinQ / IPv6 izolasyon
6	Impairment (gecikme / kayıp / jitter)
7	VPN / IPsec sınıflandırma
8	PTP göreli cTE/dTE, MTIE/TDEV (G.8273.2)
9	PTP mutlak zaman (1PPS referanslı, Sınıf B/C)
10	802.1AS / gPTP
11	PTP güvenlik (rogue GM, spoof, BMCA)
12	SyncE / ESMC gözlem
13	TSN Qbv / Qav / Qbu / Qci gözlem + FRER
14	TSN trafik üretimi (launch-time, 4 port)
15	100/1000BASE-T1 + PTP
16	IEC 61850 GOOSE / SV / R-GOOSE güvenlik + BER-fuzz
17	HSR / PRP yedeklilik (IEC 62439-3)
18	ERPS halka failover (G.8032)
19	OT güvenlik: saldırı dayanıklılığı, politika, RBAC / imza / log / SBOM
20	NAC 802.1X / MAB / CoA + 100 → 5000 istemci yükü + SNMPv3
21	SCADA DNP3 / IEC 104
22	Kapasite / HA / yük altında arıza
23	GNSS alıcı / grandmaster test programı
24	1 / 10 / 25 G kademeleri
25	100 G tek kart (1518 B / SLA sınıfı)
26	200 G / 64 B tam-hat / DUO / ağır yük — 200 G portlu yapılandırmada

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

12

TEKNİK ÖZELLİKLER

Simgenet SVP — Simgenet Validation Platform

ÖZELLİK	SİMGENET SVP
Konum	Bağımsız, marka bağımsız ağ test ve doğrulama platformu; yazılım tamamen Simgenet bünyesinde geliştirilmiştir
Test portları	1 G · 10 G · 25 G · 50 G · 100 G · 200 G (SFP / SFP28 / QSFP28 / QSFP56); 100/1000BASE-T1 opsiyon; modüler kart yapısı
Zaman damgası	Ağ arabirimi donanım zaman damgası (PHY/PTP), nanosaniye sınıfı; port başına PHC
Zaman referansı	Gömülü GNSS disiplinli rubidyum (Timing paketi) + 1PPS/GNSS SMA girişleri · harici 1PPS / 10 MHz girişi · RS-232/SCPI harici referans okuyucu
Trafik motoru	Yüksek performanslı hat-hızı üreteç (200 G'de 64 B tam-hat) + özgün EMIX L2 ölçüm motoru (FLR/FTD/FDV, dup/reorder, kendi seq + damga)
Ethernet performans	RFC 2544 / 9004 · Y.1564 / Y.1563 · RFC 6349 · RFC 2889 · RFC 3918 · MEF 35.1 / 48.1 / 66 · RFC 5481 PDV · bozucu enjeksiyonu · failover (TI-LFA, ERPS, HSR/PRP)
Zaman senkronizasyonu	IEEE 1588-2008/2019 · G.8275.1 / G.8275.2 / gPTP / güç profili · maskeler G.8273.2 A/B/C, G.8272 PRTC A/B, G.8271/.1, 61850-9-3 / C37.238, Y.1541 · SyncE G.8262/G.8264/G.781 · NTP RFC 5905 · istemci kapasitesi
TSN / otomotiv	802.1AS · Qbv · Qbu/802.3br · Qav · Qci · 802.1CB FRER · launch-time üretim 4 port · 100/1000BASE-T1
Endüstriyel	IEC 61850-8-1 / 9-2 / 6 (SCL) · 90-4 QoS · 90-5 R-GOOSE/R-SV · IEC 62439-3 HSR/PRP · G.8032 ERPS · IEC 60870-5-104 · DNP3 (IEEE 1815) · LLDP / RSTP-MSTP / LACP / port güvenliği / IGMP
Güvenlik ve erişim	IEC 62351(-6) OT dayanıklılık · PTP/GNSS spoofing · RADIUS (RFC 2865/2866/5607, BlastRADIUS) · TACACS+ (RFC 8907) · 802.1X EAP-TLS/PEAP / MAB / CoA (RFC 5176) / RFC 3580 · SCEP/EST/OCSP · IPsec IKEv2/ESP · WireGuard · IEC 62443 (port güvenliği, DAI, IPSG, DHCP snooping, CoPP)
Servis OAM / SLA	Y.1731 / G.8013 ETH-CC/DM/LM/SLM · TWAMP RFC 5357 · STAMP RFC 8762 · OWAMP RFC 4656 · PTP senkronlu OWD
NMS / 5G	NMS-1…4 (SNMP doğruluk, alarm zinciri, bildirim fırtınası, ölçek) · GTP-U N3/N6 · G.8271.1 RAN zaman bütçesi

Devamı sonraki sayfada: ölçüm bütünlüğü, raporlama, DUT otomasyonu, yönetim, yapılandırma, lisans paketleri ve referans standartlar.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

TEKNİK ÖZELLİKLER

13 Ölçüm, Rapor, Yönetim ve Lisans

ÖZELLİK	SİMGENET SVP
Ölçüm bütünlüğü	ISO/IEC 17025 usulü port kalibrasyonu (as-found / as-left, vade) · GUM belirsizliği k=2 · guard-band · BER PRBS, G.826 · süre-geçerlilik kademeleri · ÖLÇÜLDÜ / BEYAN / ÖLÇÜLEMEDİ etiketi
Rapor	PostgreSQL veritabanı öncelikli kayıt · rapor no + test no + künye · PDF / CSV / HTML · ham veri eki · uygunluk damgası · rapor kilidi ve hash · cihaz-içi korelasyon · olay günlüğü + denetim izi
DUT otomasyonu	çok-marka üretici adaptörleri (SMGOS, genel sunucu sistemleri ve yaygın router/switch üreticileri) · NETCONF / RESTCONF istemcisi · envanter, port keşfi, kablolama haritası · oto-test oturumları · en iyi konfig önerisi
Yönetim	HTTPS web (TR/EN, rol tabanlı admin/operatör/izleyici) · REST API (OpenAPI) · SNMP trap SIMGENET-SVP-MIB · NMS entegrasyonu · nöbetçi mod · yedek/geri yükleme · markalama · uzak destek
Yapılandırma	Kompakt saha kutusu veya 19" rack şasi; genişleme kartları (test portu, TSN, T1, zaman referansı) ve lisans projeye göre; 1+1 yedekli güç seçeneği
Lisans paketleri	Hız sınıfı 1 G / 10 G / 25 G / 100 G / 200 G · Ethernet Performans · OAM · Timing · TSN/T1 · Enerji · OT Güvenlik · NAC/AAA · NMS · 5G — testler tek tek veya paket olarak

Referans Standartlar

RFC 2544 · RFC 9004 · RFC 6349 · RFC 2889 · RFC 3918 · RFC 5357 (TWAMP) · RFC 4656 (OWAMP) · RFC 8762 (STAMP) · RFC 5481 (PDV) · RFC 5905 (NTP) · RFC 2865 / 2866 / 5607 / 5080 (RADIUS) · RFC 8907 (TACACS+) · RFC 5176 (CoA) · RFC 3580 · IEEE 802.1X · RFC 6241 / 6242 (NETCONF) · ITU-T Y.1564 · Y.1563 · Y.1541 · G.8013 / Y.1731 · G.8032 · G.8261.1 · G.8262 / G.8264 · G.781 · G.8271 / G.8271.1 · G.8272 · G.8273.2 · G.8275.1 / G.8275.2 · MEF 35.1 · MEF 48.1 · MEF 66 · IEEE 1588-2008 / 2019 · IEEE 802.1AS / Qbv / Qbu / Qav / Qci / CB · IEEE 802.3br · IEC 61850-6 / 8-1 / 9-2 / 9-3 · IEC TR 61850-90-4 · IEC 61850-90-5 · IEEE C37.238 · IEC 62439-3 (HSR/PRP) · IEC 62351-6 · IEC 62443 · IEC 60870-5-104 · IEEE 1815 (DNP3) · ISO/IEC 17025 · JCGM 100 (GUM) · G.826 · 3GPP GTP-U

Şartnameye göre genişler. Yazılım tamamen bünyemizde geliştirildiği için projenin istediği standart maddesi test menüsüne eklenir; yeni üretici adaptörü ve yeni test ailesi mevcut rapor disipliniyle sunulur.

© 2026 Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

Neden Simgenet SVP

Tek platform, on iki test ailesi

Trafik, zaman, OAM, TSN, enerji, SCADA, güvenlik, AAA/NAC, VPN, NMS, 5G ve ölçüm bütünlüğü — ayrı cihaz ve ayrı lisans yerine tek kutu.

Marka bağımsız hakem

Her üreticinin cihazı aynı port ve aynı standart metotla; çok-üreticili ortamda bağımsız referans ölçüm.

Kanıtla teslim

Ham veri, süre-geçerlilik, ölçülmüş/beyan ayrımı, uygunluk damgası ve kilitli rapor — sonradan itiraz edilemeyen belge.

Özgün ve desteklenen

Yazılım tamamen Simgenet bünyesinde geliştirildi; şartname maddesi menüye eklenir, yabancı lisans 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-SVP-TR · Rev. 2 · © 2026

Türkiye'de Geliştirildi