SİMGENET ENDÜSTRİYEL

TELEPROTECTION UNIT SMG50

KULLANIM KILAVUZU

Koruma Sinyalizasyon Haberleşme Cihazı

Doküman Kodu: SMG50-UM

Doküman Sürümü: v1.0 | Ürün Sürümü: v2.0 | Tarih: 2026

IEC 60834-1 ve ilgili IEC standartlarına uygundur



Doküman Bilgileri

ALAN	BİLGİ
Doküman Adı	Simgenet Endüstriyel Teleprotection Unit SMG50 – Kullanım Kılavuzu
Doküman Kodu	SMG50-UM
Doküman Sürümü	v1.0
Ürün	Simgenet Endüstriyel Teleprotection Unit SMG50
Ürün Sürümü	v2.0
Uygunluk	IEC 60834-1 ve ilgili IEC standartları
Hazırlayan	Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.

Revizyon Geçmişi

SÜRÜM	TARİH	AÇIKLAMA
v1.0	2026	İlk yayım.

İÇİNDEKİLER

1. Giriş
- 1.1 Amaç ve Kapsam
- 1.2 Ürün Tanımı
- 1.3 Cihaz Görünümleri
- 1.4 Kullanım Alanları
- 1.5 Kısaltmalar ve Tanımlar

2. Güvenlik Uyarıları
3. Genel Yapı ve Çalışma Prensibi
- 3.1 Sistem Mimarisi
- 3.2 Sinyal İletimi
- 3.3 İzole Mimari ve Güvenilirlik

4. Model Konfigürasyonları
5. Mekanik ve Fiziksel Özellikler
6. Güç Beslemesi
7. Dijital Girişler
8. Dijital Çıkışlar
- 8.1 Genel Özellikler
- 8.2 Yük Altında Anahtarlama Koşulları

9. Alarm Çıkışları
10. Haberleşme Arayüzleri
- 10.1 RS232 Arayüzü Teknik Özellikleri
- 10.2 E1 (G.703) Arayüzü Teknik Özellikleri
- 10.3 Fiber Optik Arayüzü Teknik Özellikleri

11. LED Göstergeler, Reset Butonu ve Etiketler
12. LCD/LED Ekran ve Kontrol Butonları
- 12.1 Dokunmatik Ekran Menüleri ve Ayarları

13. Olay Kaydı
14. Zaman Senkronizasyonu
15. Servis Portu ve Web Arayüzü
- 15.1 Web Arayüzü Ekran Görüntüleri

16. Konfigürasyon
17. Siber Güvenlik
18. Montaj ve Devreye Alma
19. Test, Doğrulama ve Standartlar
20. Röle Performansı ve Ömrü
21. Bakım ve Arıza Giderme
22. Teknik Özellikler Özet Tablosu
23. Üretici Bilgileri ve Garanti

1 Giriş

1.1 Amaç ve Kapsam

Bu kılavuz, Simgenet Endüstriyel Teleprotection Unit SMG50 (bundan sonra “cihaz” olarak anılacaktır) cihazının kurulumu, bağlantıları, yapılandırması, devreye alınması, işletimi ve bakımı için gerekli bilgileri içerir.

Cihaz, IEC 60834-1 teleprotection performans standardı esas alınarak tasarlanmıştır.

1.2 Ürün Tanımı

Simgenet Endüstriyel Teleprotection Unit SMG50, enerji iletim hatlarında koruma rölelerinden alınan trip (açma) sinyallerini karşı uçtaki merkeze düşük gecikme ve yüksek güvenilirlikle ileten bir alıcı/verici teleprotection sistemidir. Cihazlar, karşılıklı iki uç arasında bir takım (2 adet) hâlinde çalışır.

Cihaz; 8 dijital giriş, 8 röleli dijital çıkış, aktif/aktif yedekli çift güç beslemesi, fiber optik / E1 / RS232 haberleşme arayüzleri, SNTP zaman senkronizasyonu, olay kaydı, ön panel göstergeleri, dokunmatik LCD ekran ve web tabanlı yönetim arayüzü ile eksiksiz bir ünite olarak sunulur.

Cihazdaki ekran (HMI) kartı ile 8 giriş/8 çıkış komut kartı birbirinden bağımsız ve izoledir; işlemcileri (CPU) de ayrıdır. Ekran kartında olası bir teknik sorun, komut alma/gönderme kartına yansımaz ve koruma fonksiyonu kesintisiz sürer. Bu izole mimari, cihazın güvenilirliğini artıran bir Simgenet tasarım yaklaşımıdır.

Cihazda kullanılan tüm elektronik bileşenler; endüstriyel sıcaklık ve güvenilirlik sınıfında, endüstriyel kullanıma uygun nitelikli bileşenlerden seçilmiştir.

1.3 Cihaz Görünümleri

Cihazın ön panelinde göstergeler, ekran, kontrol butonları ve servis portları; arka panelinde ise haberleşme, güç, dijital giriş/çıkış ve alarm bağlantıları yer alır.



Şekil 1 – Ön Görünüş (Ön Panel)

Ön Panel Elemanları

ELEMAN	AÇIKLAMA / FONKSİYON
INPUT 1–8 LED	8 dijital giriş durum göstergesi (kırmızı, mühürlü); ilgili girişe görev sinyali geldiğinde yanar
OUTPUT 1–8 LED	8 dijital çıkış durum göstergesi (kırmızı, mühürlü); ilgili çıkış kontağı aktif olduğunda yanar
Dokunmatik LCD ekran	Zaman bilgisi, olay kayıtları ve cihaz ayarlarının görüntülendiği / yapılandırıldığı ekran
▲ / ▼ / OK / ESC	Ekran menüsünde gezinme, onay (OK) ve geri/çıkış (ESC) butonları
LED TEST	Giriş/çıkış LED göstergelerini test etme ve sıfırlama (LED reset)

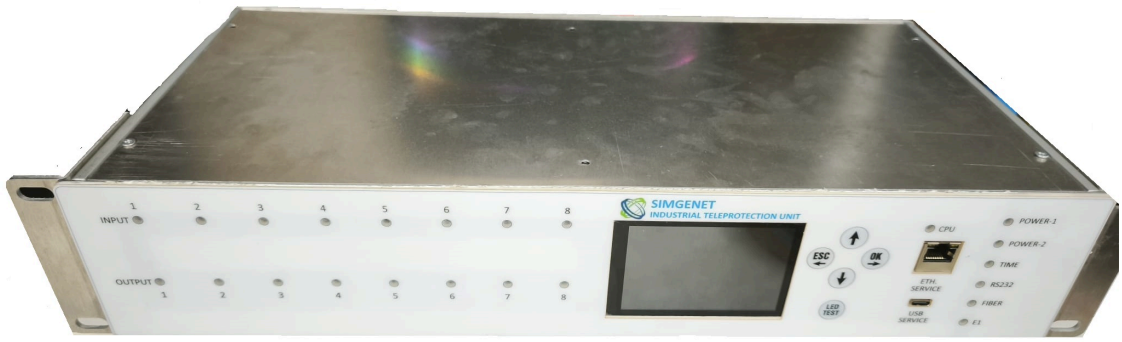
ELEMAN	AÇIKLAMA / FONKSİYON
ETH. SERVICE	Servis amaçlı Ethernet portu (PC bağlantısı / web arayüzü)
USB SERVICE	Servis amaçlı USB portu (PC bağlantısı)
CPU LED	İşlemci / cihaz çalışma durumu göstergesi
POWER-1 / POWER-2 LED	İki güç kaynağının durumu (yeşil: sağlıklı, kırmızı: arıza)
TIME LED	Zaman senkronizasyonu durumu (yeşil: sağlıklı, kırmızı: arıza)
RS232 LED	RS232 haberleşme kanalı durumu
FIBER LED	Fiber optik haberleşme kanalı durumu
E1 LED	E1 (G.703) haberleşme kanalı durumu



Şekil 2 – Arka Görünüş (Bağlantı Paneli)

Arka Panel Bağlantıları

BAĞLANTI	AÇIKLAMA / FONKSİYON
FIBER	Fiber optik (OPGW single mode) haberleşme portu
E1	E1 (ITU-T G.703) haberleşme arayüzü; RJ45 ve koaksiyel (BNC) bağlantı
RS232	RS232 seri haberleşme portu (DB9-dişi); varsayılan 19200 baud
110/220 DIP (ON/110 – OFF/220)	8 dijital giriş/çıkış kontağının çalışma gerilimi seçim anahtarı: ON = 110 V DC, OFF = 220 V DC
Etiket (nameplate)	Ürün adı, model, seri no, gerilim ve haberleşme bilgileri
INPUT(A) 1–8 / INPUT(B) 1–8 (A1–A8, B1–B8)	8 dijital giriş terminali; her giriş, A ve B gruplarındaki uçlardan (giriş n → An/Bn) oluşur
OUTPUT NO-COM 1–4 / 5–8 (NO–COM)	8 röleli dijital çıkış kontağı; her çıkış NO (normalde açık) ve COM uçları ile
RESET	Cihaz reset butonu
CLK	Zaman senkronizasyonu (SNTP) Ethernet portu
LINE ALARM (NO–COM–NC)	İletişim/hat arızası alarmı; enversör (3 bacaklı) kontak
POWER ALARM (NC–COM–NO)	Güç/sistem arızası alarmı; enversör (3 bacaklı) kontak
POWER-1 / POWER-2 (48V DC)	İki bağımsız güç kaynağı girişi (-48 V DC: +, –, topraklama)



Şekil 3 – Genel Görünüş

1.4 Kullanım Alanları

- 154 kV ve 400 kV enerji iletim hatlarında koruma sinyalizasyonu
- Trafo merkezleri arasında, mesafe koruma rölesinden alınan trip (açma) sinyallerinin iletimi

1.5 Kısaltmalar ve Tanımlar

KISALTMA	AÇIKLAMA
DI	Dijital Giriş (Digital Input)
DO	Dijital Çıkış (Digital Output)
PSU	Güç Kaynağı Ünitesi (Power Supply Unit)
MOV	Metal Oksit Varistör (aşırı gerilim koruması)
OPGW	Optik Topraklama Teli (fiber optik kablo)
SM	Single Mode (tek modlu fiber)
E1	2,048 Mbit/s G.703 sayısal hat arayüzü
SNTP	Basit Ağ Zaman Protokolü (Simple Network Time Protocol)
FAT	Fabrika Kabul Testi
SAT	Saha Kabul Testi
Operate Time	Bobin enerjilendikten sonra kontağın konum değiştirme süresi
Release Time	Bobin enerjisi kesildikten sonra kontağın eski konumuna dönme süresi

2 Güvenlik Uyarıları

Cihazın montajı, bağlantısı ve bakımı yalnızca yetkili ve eğitimli personel tarafından yapılmalıdır. Aşağıdaki uyarılar dikkate alınmalıdır:

- Cihaz -48 V DC besleme ve 110/220 V DC giriş/çıkış devreleri ile çalışır; bağlantı öncesi ilgili devrelerin enerjisi kesilmelidir.
- Cihazın arka yüzündeki topraklama bağlantı noktası, devreye almadan önce merkez topraklama barasına bağlanmalıdır.
- Klemens bağlantıları belirtilen kesit (en az 2,5 mm²) ve sıkma torkuna uygun yapılmalıdır.
- Güç kaynağı kartları sök-tak yapıda olsa da, değişim sırasında diğer PSU'nun enerjili olduğundan emin olunmalıdır.
- Cihaz iletim hatlarında koruma fonksiyonu taşıdığından, devre dışı bırakma işlemleri ilgili koruma koordinasyonu ile yapılmalıdır.

3 Genel Yapı ve Çalışma Prensibi

3.1 Sistem Mimarisi

Teleprotection sistemi, karşılıklı iki trafo merkezine yerleştirilen iki cihazdan oluşan bir takımdır. Her cihaz aynı anda hem verici hem alıcı olarak çalışır; bir uçtaki dijital girişe uygulanan koruma komutu, haberleşme kanalı üzerinden karşı uçtaki ilgili dijital çıkışa aktarılır.

Giriş–çıkış eşlemesi birebirdir: verici ünitedeki 1. giriş, alıcı ünitedeki 1. çıkıştan; 2. giriş 2. çıkıştan şeklinde tüm kanallar için aynı sırayla aktarılır. Cihaz, sinyal kaybı olmadan eş zamanlı olarak hem giriş hem çıkış görevini yerine getirir.

3.2 Sinyal İletimi

Teleprotection cihazları, sinyal algılama, işleme, iletim ve çıkış dahil bir uçtan diğer uca komutu çok kısa bir sürede iletir. Bir uçtan diğer uca (TPU → TPU) komut iletim süresi, dünya genelinde kabul gören üst sınır olan 10 ms'nin altındadır. Simgenet Teleprotection Unit SMG50, komutları ortalama yaklaşık 6 ms içinde iletir; iletim süresi tipik olarak 5–7 ms aralığındadır. Bu kararlı ve düşük gecikme, koruma koordinasyonu açısından önemlidir.

PARAMETRE	DEĞER
Uçtan uca iletim süresi (TPU → TPU)	≤ 10 ms
Tipik (ortalama) iletim süresi	≈ 6 ms
İletim süresi aralığı	5 – 7 ms
Çalışma biçimi	Eş zamanlı çift yönlü (full-duplex)
Giriş–çıkış eşlemesi	Birebir (giriş n → çıkış n)
Sinyal kaybı	Yok (≥ 5200 sinyal döngüsünde sıfır hata, test edilmiştir)

3.3 İzole Mimari ve Güvenilirlik

Cihazda ekran (HMI) kartı ile 8 giriş/8 çıkış komut kartı, donanımsal olarak birbirinden bağımsız ve izoledir; her iki kartın işlemcileri (CPU) de ayrıdır. Ekran/yönetim tarafında olası bir teknik sorun, komut alma/gönderme kartını etkilemez; böylece kritik koruma fonksiyonu kesintisiz sürdürülür. Bu izole iki-kart mimarisi, cihazın saha güvenilirliğini ve kalitesini artıran temel bir Simgenet tasarım yaklaşımıdır.

4 Model Konfigürasyonları

Cihaz, standart olarak tüm haberleşme arayüzlerini (RS232 + E1 + Fiber) bir arada içeren tam donanımlı model olarak sunulur. Standart fiber modülü 100 km menzillidir. Talep edilmesi hâlinde, yalnızca ihtiyaç duyulan arayüzler bırakılarak ilgili modüller çıkarılabilir ve aşağıdaki alt konfigürasyonlar sağlanabilir.

Standart (tam donanımlı) model

MODEL ADI	HABERLEŞME ARAYÜZLERİ	LİNK SAYISI
SMG50-RS232-FIBER-E1	RS232 + Fiber (100 km) + E1	3 Link

Talebe göre opsiyonel konfigürasyonlar

MODEL ADI	HABERLEŞME ARAYÜZLERİ	LİNK SAYISI
SMG50-RS232-FIBER	RS232 + Fiber	2 Link
SMG50-RS232-E1	RS232 + E1	2 Link
SMG50-RS232	RS232	1 Link

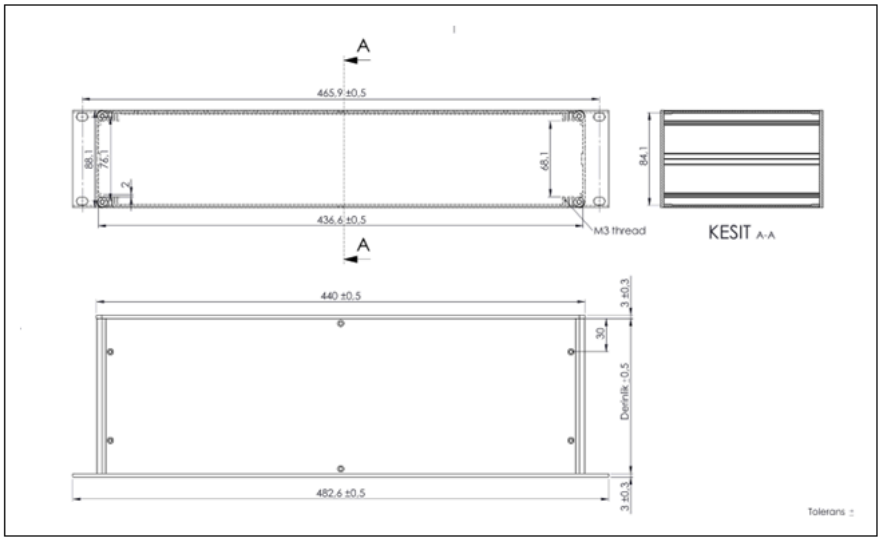
5 Mekanik ve Fiziksel Özellikler

Cihaz, alüminyum kasalı ve 19″ rack montaja uygun, 2U yüksekliğinde bir ünitedir. Servis portu hariç tüm haberleşme portları, güç kaynağı terminalleri, dijital giriş/çıkış ve alarm terminalleri cihazın arka yüzünde yer alır. Terminallerin yazılı ifadeleri (güç kaynağı 1, dijital çıkış 1, fiber port vb.) ve terminal numaraları arka yüze sabit ve yatay olarak yazılmıştır.

PARAMETRE	DEĞER
Montaj tipi	19″ rack mount, 2U
Kasa malzemesi	Alüminyum
Genişlik	19″ (≈ 482,6 mm, standart)
Yükseklik	2U (≈ 88,9 mm)
Derinlik	210 mm (21 cm)
Ağırlık	≈ 7 kg
Topraklama	Arka yüzde harici topraklama bağlantı noktası

PARAMETRE	DEĞER
Terminal yerleşimi	Arka yüz (servis portu hariç)
Klemens tipi	Vidalı, en az 2,5 mm²
Klemens sökülebilirliği	Her klemens grubu vida/kleps ile ayrı ayrı sökülüp takılabilir
Etiketleme	Sabit, yatay yazılı; arka yüz terminalleri ve ön yüz göstergeleri
Çalışma sıcaklığı	-20 °C ... +60 °C
Çalışma nemi	%90 RH, yoğunlaşmasız (non-condensing)
Depolama sıcaklığı	-40 °C ... +85 °C

Şasinin mekanik teknik çizimi ve ölçülendirmesi (üst görünüş, kesit A-A ve ön görünüş; tüm boyut kotaları milimetre cinsindedir) aşağıda verilmiştir.



Şekil 8 – Şasi mekanik teknik çizimi ve ölçülendirmesi (19" 2U; ölçüler mm; genel tolerans ±0,5 mm)

6 Güç Beslemesi

Cihaz, iki adet tam bağımsız, galvanik izoleli ve aktif/aktif yedekli güç beslemesi ile çalışır. Güç kaynakları kızaklı, sök-tak yapıdadır. Güç kaynaklarından birinde problem olması durumunda cihaz, kesintisiz biçimde diğer güç beslemesi üzerinden çalışmaya devam eder ve bu durumda haberleşme alarmı oluşmaz.

Güç kaynağı kartlarından herhangi biri, cihaz çalışırken kesinti olmadan ve kararlı çalışmayı etkilemeden değiştirilebilir. Cihazın -48 V DC ile çalışması için ayrıca bir dönüştürücüye ihtiyaç yoktur.

PARAMETRE	DEĞER
Güç kaynağı sayısı	2 adet (bağımsız, galvanik izoleli, aktif/aktif yedekli)
Nominal gerilim	-48 V DC
Çalışma aralığı	-42 V DC ... -68 V DC
Güç kaynağı kapasitesi	15 W (her PSU)
Cihaz güç tüketimi	≈ 5 W (düşük tüketim, yüksek marj)
Yapı	Kızaklı, sök-tak (çalışırken değiştirilebilir)
Dönüştürücü gereksinimi	Yok
Aşırı gerilim koruması	MOV (Metal Oksit Varistör) – aşırı gerilim ve yıldırım koruması
Bağlantı	Arka yüz, vidalı klemens (≥ 2,5 mm²)

7 Dijital Girişler

Cihazda 8 adet dijital giriş bulunur. Girişler, hiçbir dönüştürücü veya yardımcı röle olmadan doğrudan 110 V DC veya 220 V DC sistemlere bağlanabilir. 2 ms'den kısa süren sinyaller görev olarak kabul edilmez; bu sayede parazit kaynaklı yanlış komutlar engellenir. Belirtilen görev-ret geriliminin altındaki bir sinyal geldiğinde dijital çıkışlar aktif edilmez.

PARAMETRE	110 V DC	220 V DC
Çalışma gerilim aralığı	75 – 140 V DC	150 – 280 V DC
Görev kabul süresi	> 2 ms	> 2 ms
Görev ret gerilimi	< 66 V DC	< 132 V DC

Giriş sayısı: 8 adet · Aşırı gerilim/yıldırım koruması: MOV · Bağlantı: arka yüz, vidalı klemens (≥ 2,5 mm²).

8 Dijital Çıkışlar

8.1 Genel Özellikler

Cihazda 8 adet röleli dijital (kontak) çıkış bulunur. Çıkışlar doğrudan 110 V DC (±%20) veya 220 V DC (±%20) sistemlere bağlanabilir ve aşırı gerilim ile yıldırıma karşı MOV (Metal Oksit Varistör) koruması ile donatılmıştır. Çıkış yapısı röle çıkışlıdır; MOSFET vb. yarı iletken çözümler kullanılmaz. İletilen sinyaller (çıkış kontakları) merkezde aşırı yük çekecek bir devreye (kesici açma bobini vb.) doğrudan bağlanmaz.

PARAMETRE	DEĞER
Çıkış sayısı	8 adet
Çıkış yapısı	Röleli (MOSFET vb. değil)
Çalışma gerilimi	110 V DC (±%20) veya 220 V DC (±%20)
Aşırı gerilim koruması	MOV (var)
Bağlantı	Arka yüz, vidalı klemens (≥ 2,5 mm²)

8.2 Yük Altında Anahtarlama Koşulları

Dijital çıkış röleleri, anma geriliminin %20 fazlasında aşağıdaki yük koşullarını karşılar.

TEST TÜRÜ	KOŞUL	GEREKSİNİM
Anlık açma/kapama	Anma gerilimi +%20	≥ 0,3 A ile ≥ 200 ms
Sürekli akım taşıma	110 V DC (+%20)	1 A – 1 dk, 1 dk dinlenme ile 3 tekrar
Sürekli akım taşıma	220 V DC (+%20)	0,5 A – 1 dk, 1 dk dinlenme ile 3 tekrar

9 Alarm Çıkışları

Cihaz bakım gerektirmez, kendi kendini denetler ve problem durumunda alarm verir. Cihazda en az 2 adet enversör kontaklı (3 bacaklı) alarm rölesi bulunur. Rölelerden biri iletişim arızasında, diğeri besleme ve/veya zaman senkronizasyonu arızasında sinyal üretir. Alarm kontakları merkezde 110 V DC veya 220 V DC devresine bağlanır. Alarm kontakları da aşırı gerilim ve yıldırıma karşı MOV (Metal Oksit Varistör) koruması ile donatılmıştır.

ALARM RÖLESİ	TETİKLENDİĞİ DURUM	KONTAK TİPİ
İletişim alarmı	Haberleşme linki arızası	Enversör (3 bacaklı)
Sistem alarmı	Güç beslemesi ve/veya zaman senkronizasyonu arızası	Enversör (3 bacaklı)

Bağlantı: arka yüz, vidalı klemens (≥ 2,5 mm²).

10 Haberleşme Arayüzleri

Cihaz; Fiber Optik (OPGW single mode), E1 (ITU-T G.703) ve RS232 haberleşme kanallarını destekler. Bu kanallardan en az biri kullanılır ve kullanımda herhangi bir performans kaybı yaşanmaz. Cihaz standart olarak üç arayüzü birlikte içerir; talebe göre yalnızca ihtiyaç duyulan arayüzler bırakılabilir.

> **Çoklu Arayüz Eş Zamanlı İletim – Üçlü Yedeklilik**

Üç arayüzün birlikte bulunduğu modelde (SMG50-RS232-FIBER-E1) koruma komutları Fiber, E1 ve RS232 arayüzlerinin tamamından eş zamanlı olarak iletilir. Bu sayede arayüzlerden biri devre dışı kalsa bile (örneğin fiber hattının kopması) komut, diğer arayüzler üzerinden kesintisiz olarak iletilmeye devam eder. Bu üçlü yedeklilik,

koruma komutlarının güvenilirliğini en üst düzeye çıkarır ve tek bir haberleşme yolunun arızasında dahi koruma fonksiyonunun sürmesini sağlar.

Fiber optik iletişimde cihaz, OPGW single mode fiber ile karşılıklı alıcı/verici olarak çalışır ve 80 km'ye kadar menzillerde ilave güçlendirici kullanmadan, doğrudan OPGW fiber damarları üzerinden çalışabilir. 80 km'den kısa menziller için sinyal zayıflatıcılar kullanılabilir. Optik arayüzler, 80 km'lik hat kaybına (≈20 dB) en az 3 dB marj ile toplam 23 dB kayıpta çalışacak şekilde seçilir.

ARAYÜZ	ÖZELLİK
Fiber Optik	OPGW single mode; 80 km'ye kadar güçlendiricisiz; toplam ≥ 23 dB optik bütçe
E1	ITU-T G.703, 2,048 Mbit/s
RS232	Varsayılan 19200 baud (talebe göre 115200 baud'a kadar)
Çoklu arayüz / yedeklilik	Fiber + E1 + RS232 eş zamanlı iletim; üçlü yedeklilik (bir arayüz koparsa kesintisiz devam)
Performans	Herhangi bir kanalın kullanımında performans kaybı yok
Bağlantı	Arka yüz; sabit, yatay etiketli

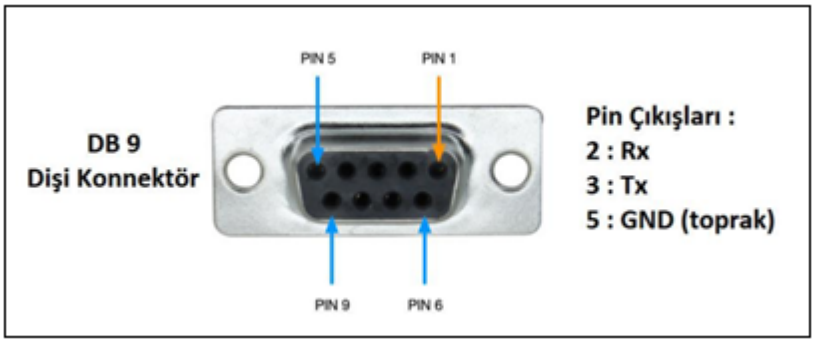
10.1 RS232 Arayüzü Teknik Özellikleri

RS232 haberleşme arayüzü varsayılan olarak 19200 baud hızında çalışır ve DB9 (dişi) konnektör ile sonlandırılır. Baud hızı ve eşlik (parity), talebe göre (sipariş öncesi) web arayüzünden yapılandırılabilir hâle getirilebilir.

PARAMETRE	DEĞER
Hız (Baud)	Varsayılan 19200; talebe göre web arayüzünden 115200 baud'a kadar ayarlanabilir
DataBit	8 (sabit)
StopBit	1 (sabit)
Parity (eşlik)	Web arayüzünden ayarlanabilir: Even / None
FlowControl (akış kontrolü)	None (yok)
Konnektör	DB9 – dişi

RS232 Portu Konnektörü ve Pin Giriş/Çıkış Tablosu

PİN	SİNYAL	AÇIKLAMA
2	Rx	Veri alış (receive)
3	Tx	Veri gönderiş (transmit)
5	GND	Topraklama (ground)



Şekil 4 – RS232 DB9 (dişi) konnektör ve pin yerleşimi

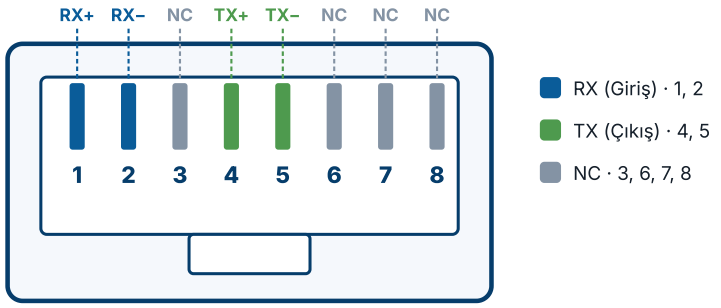
10.2 E1 (G.703) Arayüzü Teknik Özellikleri

E1 arayüzü, ITU-T (CCITT) G.703 standardına uygun 2,048 Mbit/s dengeli (120 Ω) bir sayısal arayüzdür ve RJ45 (dişi) konnektör ile sonlandırılır.

PARAMETRE	DEĞER
Arayüz sayısı	1
Elektriksel uygunluk	G.703 (E1)
Çerçeve yapısı	ITU-T (CCITT) G.704
PCM örnekleme hızı	8000 örnek/sn
Bit hızı	2048 Kbit/s ± 50 ppm
Kod	HDB3
Nominal empedans	120 Ω dengeli (balanced)
Mark tepe gerilimi (120 Ω)	3,0 V ± 0,3 V
Nominal darbe genişliği	244 ns
Darbe maskesi	ITU-T (CCITT) G.703
Çıkış jitter	< 0,05 UI (20 Hz – 100 kHz)
İzin verilen zayıflama	6 dB @ 1 MHz
Dönüş kaybı (Return Loss)	51,2–102,4 kHz: 12 dB · 102,4–2048 kHz: 18 dB · 2048–3072 kHz: 14 dB
Jitter toleransı	ITU-T (CCITT) G.823
Çerçeve hizalama kaybı/kurtarma	ITU-T (CCITT) G.732, madde 3
Konnektör	RJ45 (dişi)

E1 G.703 Portu Dişi Konnektör Pin Giriş/Çıkış Tablosu

PİN	SİNYAL	YÖN
1	RX+ (alınan veri +)	Giriş (Input)
2	RX– (alınan veri –)	Giriş (Input)
3	NC (reserved)	–
4	TX+ (gönderilen veri +)	Çıkış (Output)
5	TX– (gönderilen veri –)	Çıkış (Output)
6	NC (reserved)	–
7	NC (reserved)	–
8	NC (reserved)	–



RJ45 dişi soket · cihaz üzerindeki sokete önden bakış · mandal boşluğu aşağıda

Şekil 5 – E1 G.703 RJ45 (dişi) konnektör (Pin 1 … Pin 8)

10.2.1 E1 CLOCK (Saat) Ayarı ve DIP Switch

E1 (G.703) teknolojisinde, hat üzerindeki saat (CLOCK) ve empedans/topraklama gibi parametreler standart olarak jumper/DIP switch ile ayarlanır. Simgenet TPU işletim sistemi (TPU OS), bu CLOCK/senkronizasyon konularını arka planda otomatik olarak yönetir; bu nedenle aşağıdaki DIP switch ayarları cihazın çalışması için zorunlu değildir.

Bu ayarlar yalnızca entegrasyon amaçlıdır: sahadaki SDH/PDH multiplexer cihazlarının E1 devrelerine bağlantı yapıldığında, o cihazlarda bir alarm/senkron mekanizması bulunuyorsa, aşağıdaki tabloya göre jumper ayarları yapılarak uyumlu entegrasyon sağlanabilir. Mecburiyet yoktur.

Saat referansı için, karşılıklı bağlı iki taraftan biri “internal (dahili)” olarak tanımlandığında, karşı taraf “Line CLOCK” olarak tanımlanır; böylece ikinci taraf saatini E1 hattı üzerinden birinci taraftan alır ve saat sapmaları önlenir (SW4 – MASTER/SLAVE).

E1 G.703 Portu DIP Switch Ayarları (entegrasyon amaçlı)

SWİTCH	GÖREVİ	AÇIKLAMA
SW1	OFF: 120 Ω · ON: 75 Ω	Varsayılan/önerilen 120 Ω (dengeli) için OFF kullanılır
SW2	OFF: Topraksız · ON: TX portu topraklı (BNC 75 Ω)	Genelde kullanılmaz; sürekli OFF (topraksız) tavsiye edilir
SW3	OFF: Topraksız · ON: RX portu topraklı (BNC 75 Ω)	Genelde kullanılmaz; sürekli OFF (topraksız) tavsiye edilir
SW4	OFF: internal clock · ON: line clock	P2P bağlantıda: 1. taraf OFF (internal) → master saat üreten taraf; 2. taraf ON (line) → saatini 1. taraftan hat üzerinden alır (slave). Böylece sistemler senkron çalışır
SW5	OFF olmalıdır	Kullanımı gerekli değildir
SW6	OFF olmalıdır	Kullanımı gerekli değildir
SW7	OFF olmalıdır	Varsayılan olarak OFF kullanılır

10.3 Fiber Optik Arayüzü Teknik Özellikleri

Fiber optik arayüzü, OPGW single mode fiber ile karşılıklı alıcı/verici olarak çalışır ve SC konnektör kullanır.

PARAMETRE	DEĞER
Modülasyon / lazer	Single-mode 1310 nm ve 1550 nm lazer; Multi-mode 850 nm
Fiber modülü (standart)	100 km single mode
Fiber modül yapısı	Fiber kartına gömülü (SFP sök-tak modül değildir)
Diğer mesafe seçenekleri	20 / 40 / 60 / 80 / 120 km — mesafe değişimi için fiber kartı komple değiştirilir; satış öncesi belirtilmelidir
Multi mode iletişim mesafesi	550 m
Konnektör tipi	SC
Fiber port miktarı	1
Modül çalışma sıcaklığı	-40 … +85 °C (endüstriyel seviye)

Fiber Modüller – Mod, Tx/Rx Hassasiyeti ve Optik Bütçe

LD / DALGA BOYU VE MOD	TX POWER	RX SENSİTİVİTY	MODÜL KAZANCI	MESAFE
1310 nm FP – SM 1310 nm	≥ -12 dBm	≤ -34 dBm	22 dB	20 km
1310 nm FP – SM 1310 nm	≥ -10 dBm	≤ -35 dBm	25 dB	40 km
1310 nm FP – SM 1310 nm	≥ -6 dBm	≤ -36 dBm	30 dB	60 km
1550 nm DFB – SM 1550 nm	≥ -4 dBm	≤ -36 dBm	32 dB	80 km
1550 nm DFB – SM 1550 nm	≥ -3 dBm	≤ -37 dBm	34 dB	100 km
1550 nm DFB – SM 1550 nm	≥ -1 dBm	≤ -38 dBm	37 dB	120 km

10.3.1 Optik Güç Bütçesi Hesabı

Optik arayüzler, OPGW single mode fiber ile karşılıklı çalışacak ve hedeflenen menzilde güvenilir iletişim sağlayacak şekilde seçilir. İyi mühendislik uygulaması gereği, optik modüller toplam hat kaybına (fiber kablo, ek kaybı, konnektör kaybı) ek olarak en az +3 dB sistem performans payı kalacak şekilde belirlenir:

> **Sistem Performans Payı ≥ +3 dB**

Optik güç bütçesi aşağıdaki yöntem ve formüllerle hesaplanır:

BÜTÇE KALEMİ	HESAP / FORMÜL
Toplam fiber kaybı	Kablo uzunluğu (km) × km başına kayıp (1550 nm: 0,22 dB/km)
Toplam ek kaybı	Ek kaybı (0,1 dB) × ek sayısı (her 4 km'de 1 ek)
Toplam konnektör kaybı	Konnektör kaybı (0,3 dB) × konnektör sayısı (2)
Toplam kayıplar	Fiber kaybı + ek kaybı + konnektör kaybı
Sistem kazancı	Min. çıkış gücü (dBm) − min. alıcı duyarlılığı (dBm)
Toplam güç kaybı payı	Güç payı (3 dB) + onarım payı (toplam ek kaybının %30'u)
Sistem Performans Payı	Sistem kazancı − (Toplam kayıplar + Toplam güç kaybı payı) ≥ +3 dB

Modül Mesafelerine Göre Optik Güç Bütçesi (Sonuç Tablosu)

BÜTÇE KALEMİ (BİRİM)	40 KM	60 KM	80 KM	100 KM	120 KM
Kablo uzunluğu (km)	40	60	80	100	120
Toplam fiber kaybı (dB)	8,8	13,2	17,6	22	26,4
Ek sayısı (adet)	10	15	20	25	30
Toplam ek kaybı (dB)	1	1,5	2	2,5	3
Toplam konnektör kaybı (dB)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Toplam kayıplar (dB)	10,4	15,3	20,2	25,1	30
Min. çıkış gücü (dBm)	≥ -10	≥ -6	≥ -4	≥ -3	≥ -1
Min. alıcı duyarlılığı (dBm)	≤ -35	≤ -36	≤ -36	≤ -37	≤ -38
Sistem kazancı (dB)	25	30	32	34	37
Toplam güç kaybı payı (dB)	3,3	3,45	3,6	3,75	3,9
Sistem Performans Payı (dB)	11,3	11,25	8,2	5,15	3,1

Tabloda görüldüğü üzere 40, 60, 80, 100 ve 120 km'lik fiber modüllerinin tamamında Sistem Performans Payı +3 dB değerinden büyüktür; dolayısıyla tüm modüller hedeflenen menzillerde güvenli optik bütçe ile çalışır.

Hesap esasları: Her 4 km'de bir ek olduğu varsayılır. Min. çıkış gücü ve min. alıcı duyarlılığı, ITU-T G.956/G.957'de tanımlı S (çıkış) ve R (giriş, BER < 10^{-10}) noktalarına göredir. Onarım payı, toplam ek kaybının %30'u alınarak hesaplanır. Ayrıntılı hesap tabloları talep üzerine sağlanır.

dBm değerlendirmesi: Mesafe arttıkça modülün çıkış gücü ARTAR (örn. −12 dBm → −1 dBm; sıfıra yakın değer daha yüksek güçtür) ve alıcı duyarlılığı daha HASSAS hale gelir (örn. −34 dBm → −38 dBm; daha negatif değer daha zayıf sinyali algılar). Bu nedenle uzun mesafe modüllerinde sistem kazancı daha yüksektir.

11 LED Göstergeler, Reset Butonu ve Etiketler

Cihazın ön panelinde besleme durumu (her güç kartı için ayrı), haberleşme kanalı durumu ve zaman senkronizasyonu durumunu gösteren en az 4 adet çift renkli LED bulunur. Bu LED'ler sistem sağlıklı iken yeşil, problem varken kırmızı yanar. Ayrıca 8 giriş ve 8 çıkış için kırmızı LED göstergeler yer alır. Toplam LED sayısı en az 20'dir.

Giriş ve çıkış için kullanılan toplam 16 LED mühürlüdür; sinyalin gelip gitmesiyle LED göstergelerdeki bilgi kaybolmaz. Bu 16 LED için 1 adet reset butonu bulunur ve göstergeler bu buton ile sıfırlanır. Giriş/çıkış LED etiketleri kullanıcı tarafından değiştirilebilir yapıdadır; yapıştırmalı veya dikey yazılı etiket kullanılmaz.

GÖSTERGE	ADET	RENK	MÜHÜR	KONUM
Haberleşme LED	≥ 1	Yeşil/Kırmızı (çift renk)	—	Ön yüz
Güç beslemesi LED	2	Yeşil/Kırmızı (çift renk)	—	Ön yüz
Zaman senk. LED	1	Yeşil/Kırmızı (çift renk)	—	Ön yüz
Dijital giriş LED	8	Kırmızı (tek renk)	Evet	Ön yüz
Dijital çıkış LED	8	Kırmızı (tek renk)	Evet	Ön yüz
LED reset butonu	1	—	—	Ön yüz

Toplam LED sayısı: en az 20. Giriş/çıkış etiketleri değiştirilebilir, yatay yazılı.

12 LCD/LED Ekran ve Kontrol Butonları

Cihazda 1 adet dokunmatik LCD/LED ekran bulunur. Ekran üzerinden zaman bilgisi ve cihazın tuttuğu olay kayıtları izlenebilir; en az 4 olay kaydı, zaman etiketleri ile birlikte ekranda eş zamanlı görülebilir. Ekran erişimi şifrelidir; şifre bir kez girildikten sonra, belirli bir süre boyunca ekranda işlem yapılmazsa cihaz bu boşta kalma durumunu algılar ve oturumu otomatik olarak kapatarak kendini yeniden şifre soracak (kilitli) moda alır.

Dokunmatik ekranın arka ışığı, enerji tasarrufu için varsayılan durumda sönüktür. Cihaza yaklaşıldığında, yakınlık algılayıcısı kişiyi algılar ve ekran arka ışığını otomatik olarak yakarak ekranın net görülebilmesini sağlar. Bir süre yaklaşım veya işlem olmadığında arka ışık yeniden söner.

Cihaz ayarları (cihaz IP adresi, zaman sunucusu IP'si, RS232 iletim hızı vb.) doğrudan dokunmatik ekran üzerinden görüntülenebilir ve yapılandırılabilir. Ekrana ek olarak cihaz ön yüzünde en az 3 adet fiziksel buton (yukarı, aşağı, onay) yer alır; ayarlar dokunmatik ekrandan veya bu butonlar aracılığıyla yapılabilir.

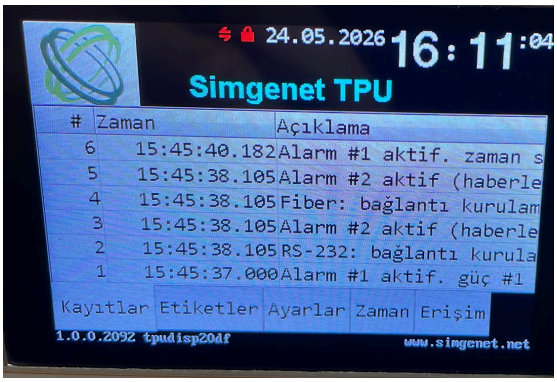
PARAMETRE	DEĞER
Ekran	1 adet dokunmatik LCD/LED, en az 4 satır
Ekranda görüntülenenler	Zaman bilgisi, cihaz ayarları ve olay kayıtları (ekranda aynı anda en az 4 olay kaydı listelenir)
Erişim	Şifreli
Fiziksel butonlar	En az 3 adet (yukarı / aşağı / onay)
Ayar / konfigürasyon	Dokunmatik ekran veya butonlar ile (IP, zaman sunucusu, RS232 hızı vb.)
Arka ışık	Varsayılan sönük; yakınlık algılayıcı ile yaklaşıldığında otomatik yanar
Konum	Ön yüz

12.1 Dokunmatik Ekran Menüleri ve Ayarları

Dokunmatik ekran beş ana menüden oluşur: Kayıtlar, Etiketler, Ayarlar, Zaman ve Erişim. Cihaz ayarları (IP adresi; birincil/ikincil zaman sunucusu –GPS/GNSS sunucusu dâhil– tanımları; RS232 hızı; olay kaydı görüntüleme vb.) doğrudan bu ekranlardan yapılabilir. Menülerin fonksiyonları aşağıda özetlenmiştir:

- Kayıtlar: cihazın tuttuğu olay kayıtlarının (zaman damgası, zaman farkı, açıklama, sağlık durumu) listelenmesi.
- Etiketler: 8 dijital giriş ve 8 dijital çıkışın kullanıcı tanımlı etiketlerinin görüntülenmesi.
- Ayarlar: RS232 iletim hızı, mühürlü LED ve LCD parlaklığı ayarları.
- Zaman: tarih/saat, SNTP etkinleştirme, NTP sunucu adresi ve sorgu aralığı (saniye) ile zaman senkronizasyonu.
- Erişim: LCD PIN tanımlama, web şifresi sıfırlama, ekran kilitleme ve yeniden başlatma (Reboot LCD / Reboot MAIN).

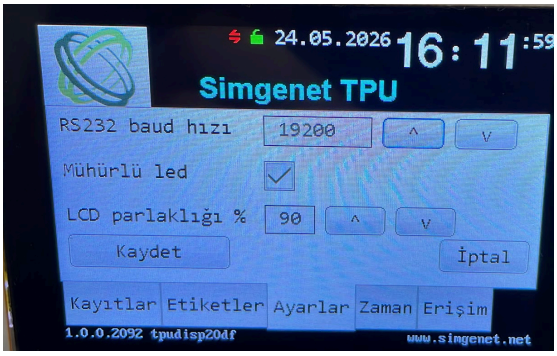
Aşağıda dokunmatik ekranın menülerine ait örnek görüntüler verilmiştir.



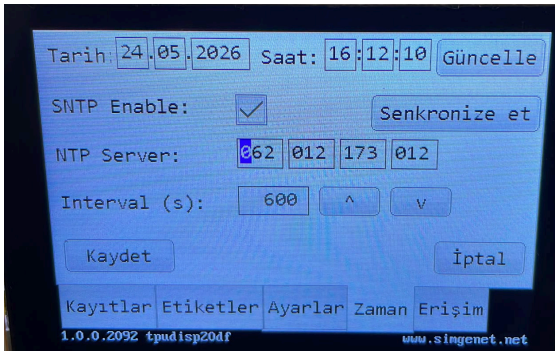
Kayıtlar menüsü



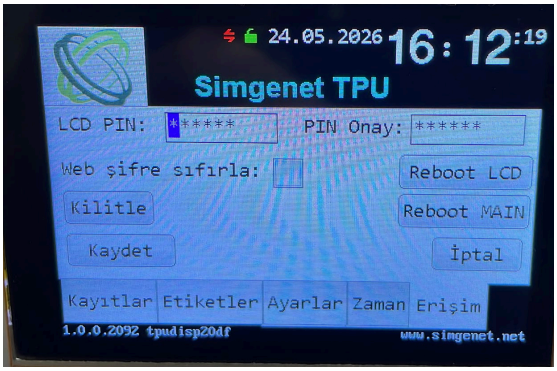
Etiketler menüsü



Ayarlar menüsü



Zaman menüsü



Erişim menüsü

Şekil 9 – Dokunmatik ekran örnek menü görüntüleri (Kayıtlar, Etiketler, Ayarlar, Zaman, Erişim)

13 Olay Kaydı

Cihaz, oluşan tüm alarmları (güç arızası, haberleşme arızası, giriş ve çıkışların çalışması vb.) zaman etiketli olarak hafızasında kayıt altına alır. Olay kayıtları giriş ve çıkış numaraları ile birlikte; milisaniye, saniye, saat, gün, ay ve yıl bilgileriyle tutulur. Standart kayıt kapasitesi en az 2000 olaydır; talep üzerine (özellikle çoklu siparişlerde) bu kapasite çok daha yükseğe, örneğin 10.000 kayda kadar ayarlanabilir.

Cihazın beslemesi tamamen kesildiğinde olay kayıtları ve konfigürasyon dosyaları kendiliğinden silinmez; bu fonksiyon için pil kullanılmaz. Hafıza maksimum kapasiteye ulaştığında olay tutma devre dışı kalmaz; en eski kayıt otomatik silinerek yeni olay saklanır. Kayıtlar LCD/LED ekran, servis portu ve web arayüzünden okunabilir ve CSV ile Excel formatında bilgisayara indirilebilir.

PARAMETRE	DEĞER
Kapasite	Standart ≥ 2000 olay; talebe göre ≈ 10.000'e kadar artırılabilir
Zaman etiketi	Milisaniye – saniye – saat – gün – ay – yıl
Kayıt içeriği	Tüm alarmlar ve olaylar; giriş/çıkış numaraları ile
Enerji kesintisinde	Kayıtlar ve konfigürasyon korunur (pil kullanılmaz)
Kapasite dolduğunda	En eski kayıt otomatik silinir (FIFO)
Okuma	LCD/LED ekran, servis portu, web arayüzü
Dışa aktarma	CSV ve Excel formatında bilgisayara indirme

14 Zaman Senkronizasyonu

Cihaz, SNTP zaman protokolünü destekler. Bunun için arka yüzde en az 1 adet Ethernet (CLK) port bulunur. Cihazın kendi IP numarası ve SNTP sunucu IP numarası cihaz içinde tanımlanabilir. Zaman sunucusu olarak, GPS/GNSS uydularından beslenen GPS/GNSS tabanlı bir SNTP zaman sunucusu (örneğin Simgenet GNSS tabanlı zaman sunucusu), merkezdeki RTU veya otomasyon sunucusu kullanılabilir. Birincil zaman sunucusu arızalandığında, ikinci bir zaman sunucusuna ait IP tanımlanabilir ve zaman bilgisi ikincil sunucudan alınabilir.

Cihazın IP adresi ile birincil ve ikincil zaman sunucusu (GPS/GNSS tabanlı zaman sunucusu dâhil) IP tanımları ve diğer zaman senkronizasyonu ayarları; hem ön paneldeki dokunmatik ekrandan hem de servis portu üzerinden web arayüzünden yapılandırılabilir.

Zaman senkronizasyonu hatası oluştuğunda ilgili alarm kontağı ve zaman senkronizasyonu LED'i aktif edilir. Zaman senkronizasyonu sağlanamasa bile cihaz, iç saati ile çalışmaya ve olay kayıtlarını tutmaya devam eder.

PARAMETRE	DEĞER
Protokol	SNTP
Port	Arka yüzde en az 1 adet Ethernet (CLK)
Zaman kaynağı	GPS/GNSS tabanlı SNTP zaman sunucusu, RTU veya otomasyon sunucusu
Zaman sunucusu sayısı	2 adet (birincil + ikincil), ayrı ayrı tanımlanabilir
IP tanımlama	Cihaz kendi IP'si + birincil ve ikincil zaman sunucusu IP'si
Ayar arayüzü	Dokunmatik ekran ve web arayüzü (ikisi de)
Senkron kaybı	Alarm kontağı + zaman senk. LED aktif
Yedek çalışma	İç saat ile çalışmaya devam

15 Servis Portu ve Web Arayüzü

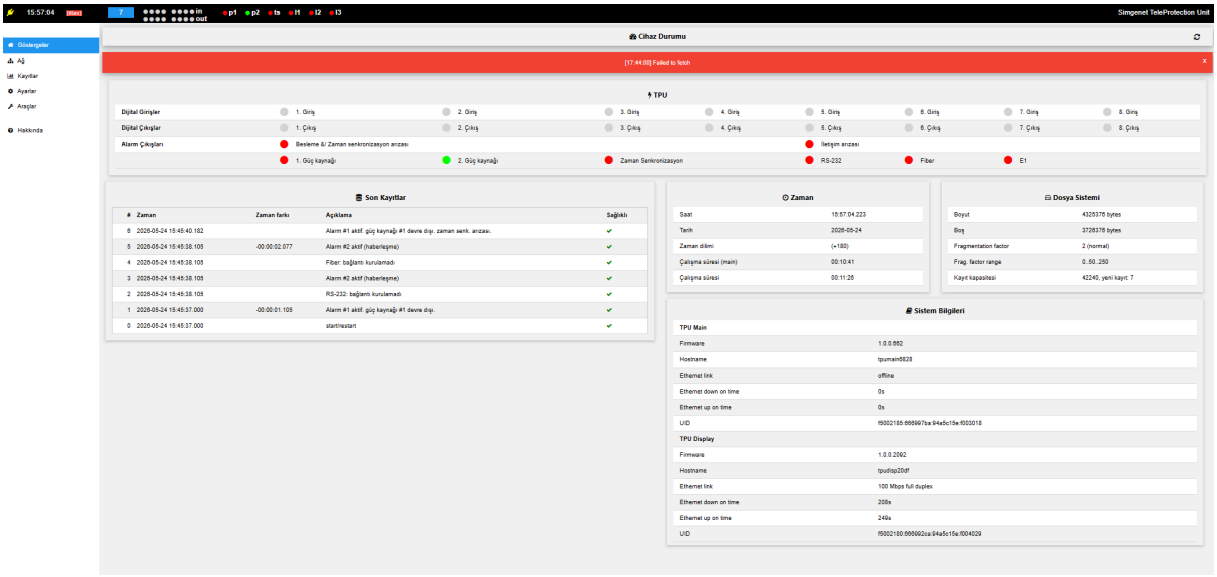
Cihazın ön tarafında 1 adet servis portu yer alır. Bu port üzerinden bir bilgisayara bağlantı sağlanır; olay kayıtları bilgisayardan incelenebilir ve CSV ile Excel formatında indirilebilir. Servis portu için en az 2 metre uzunluğunda bağlantı kablosu, imalatçı tarafından her merkez için 1 adet temin edilir.

Bilgisayar bağlantısı için çok dilli (Türkçe / İngilizce) bir web arayüzü sağlanır. Web arayüzü üzerinden cihaz durumu ve LED'ler dinamik olarak izlenebilir, olay kayıtları görüntülenebilir/dışa aktarılabilir ve cihaz konfigürasyonu (cihaz IP adresi, birincil/ikincil zaman sunucusu –GPS/GNSS sunucusu dâhil– IP tanımları, RS232 hızı vb.) yapılabilir. Bu ayarlar dokunmatik ekrandan da yapılabilir. Web arayüzüne erişim şifrelidir.

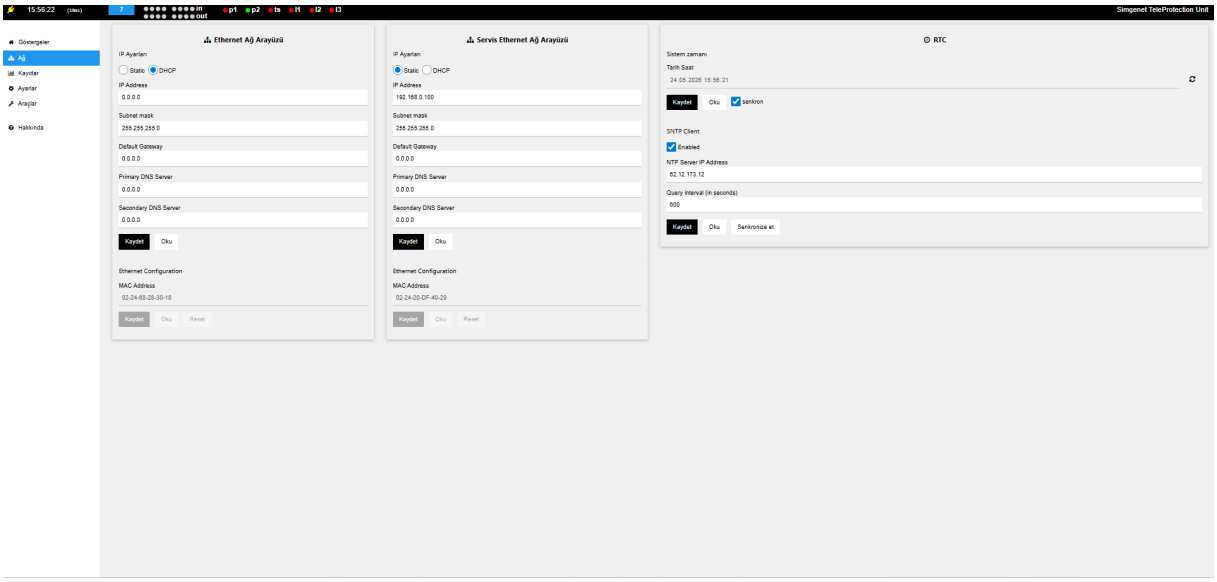
PARAMETRE	DEĞER
Servis portu	1 adet, ön yüz
Bağlantı kablosu	En az 2 m; her merkez için 1 adet (imalatçı temini)
Web arayüzü dili	Türkçe / İngilizce
Web arayüzü erişimi	Şifreli
Web arayüzü özellikleri	Dinamik LED ve cihaz durumu izleme, konfigürasyon
Olay kaydı	Servis portu ve web üzerinden okuma + CSV/Excel indirme

15.1 Web Arayüzü Ekran Görüntüleri

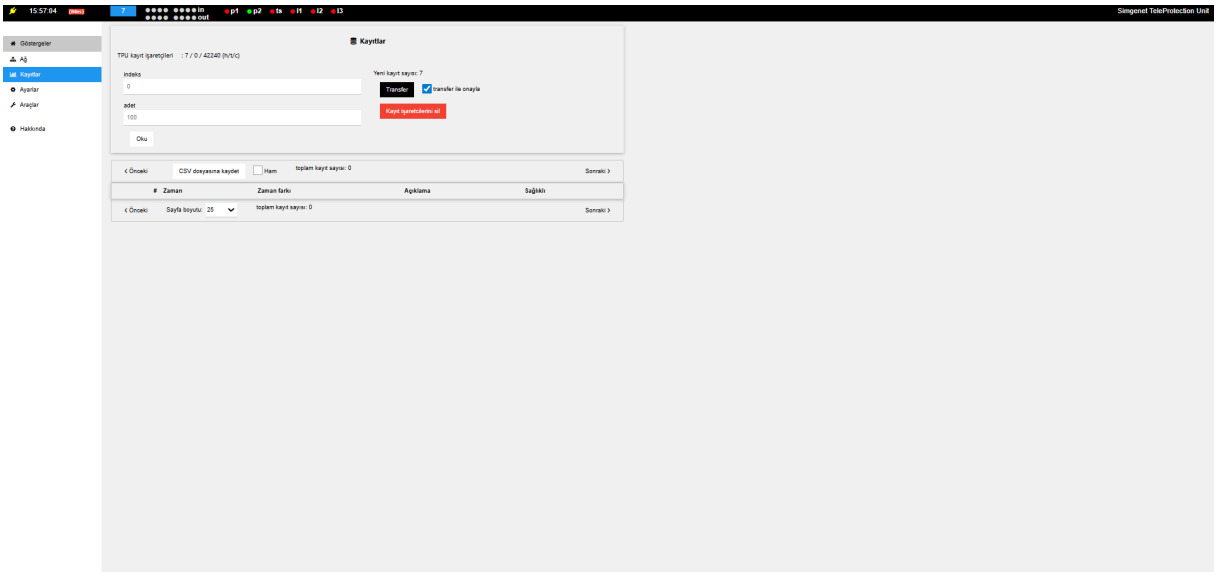
Çok dilli (Türkçe/İngilizce) web arayüzü altı sayfadan oluşur: Göstergeler, Ağ, Kayıtlar, Ayarlar, Araçlar ve Hakkında. Her sayfanın fonksiyonu ve örnek ekran görüntüsü aşağıda verilmiştir.



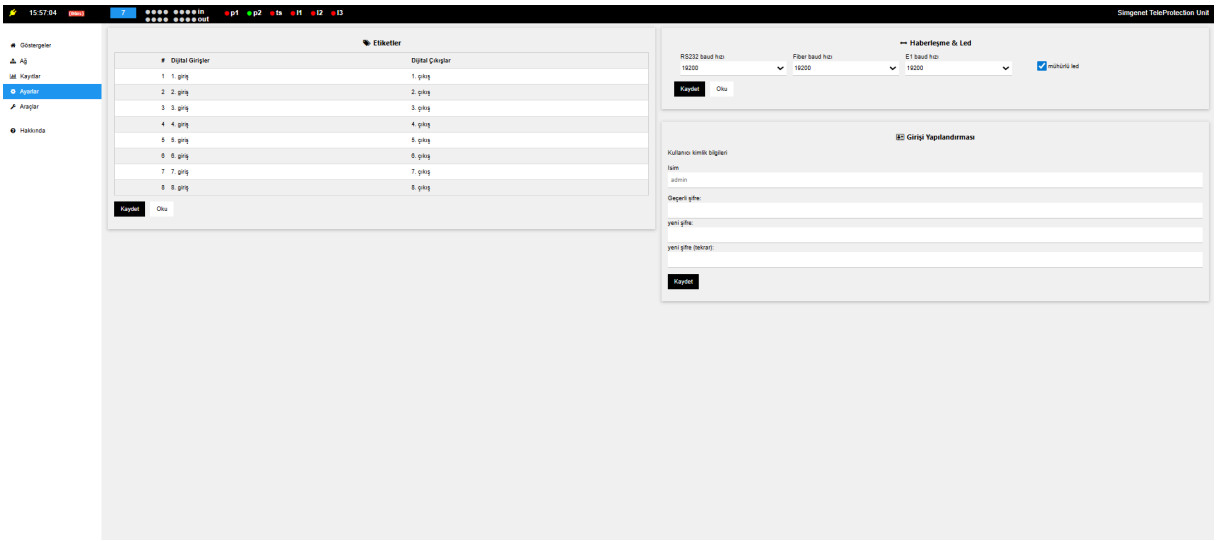
Şekil 10 – Web arayüzü: Göstergeler – cihaz durumu, dijital giriş/çıkış ve alarm izleme, son olay kayıtları, zaman, dosya sistemi ve firmware bilgileri (örnek görüntü)



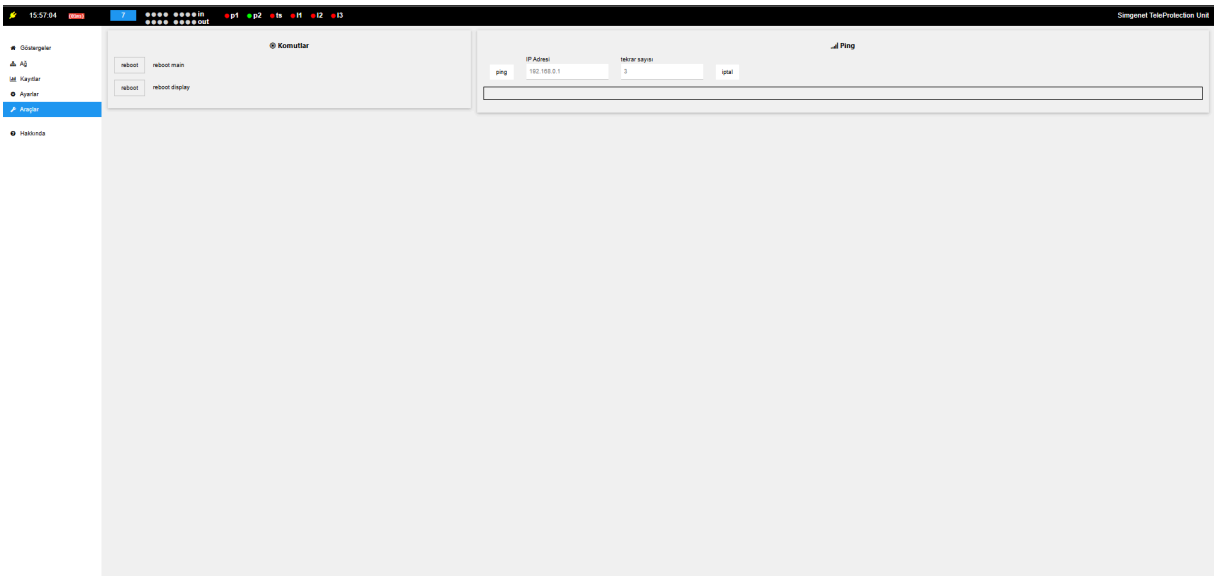
Şekil 11 – Web arayüzü: Ağ – Ethernet ve Servis Ethernet IP ayarları (Static/DHCP, MAC) ile RTC/SNTP zaman sunucusu yapılandırması (örnek görüntü)



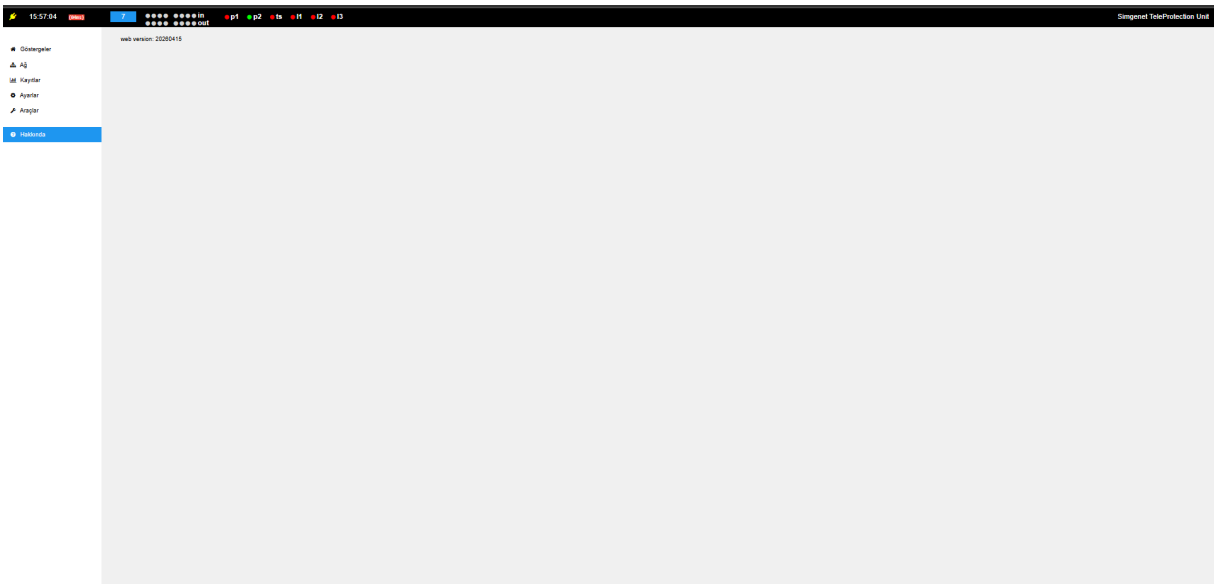
Şekil 12 – Web arayüzü: Kayıtlar – olay kayıtlarının okunması, sayfalanması ve CSV dosyasına aktarılması (örnek görüntü)



Şekil 13 – Web arayüzü: Ayarlar – giriş/çıkış etiketleri, haberleşme (RS232/Fiber/E1 baud) ve LED ayarı, kullanıcı adı/şifre yapılandırması (örnek görüntü)



Şekil 14 – Web arayüzü: Araçlar – yeniden başlatma komutları (Reboot Main / Reboot Display) ve ping aracı (örnek görüntü)



Şekil 15 – Web arayüzü: Hakkında – web sürüm bilgisi (örnek görüntü)

16 Konfigürasyon

Cihaz konfigürasyonu (cihaz ve zaman sunucusu IP tanımları, zaman senkronizasyonu ayarları, RS232 iletim hızı vb.) iki yoldan yapılabilir: ön panelindeki dokunmatik LCD ekran ve/veya fiziksel butonlar aracılığıyla veya servis portu üzerinden bir bilgisayar ile web arayüzünden. Her iki erişim de şifre ile korunur.

- Dokunmatik ekran + butonlar: cihaz ayarları (IP, zaman sunucusu, RS232 hızı vb.) ve izleme
- Servis portu + web arayüzü (PC): tam konfigürasyon ve olay kaydı aktarımı

17 Siber Güvenlik

Siber güvenlik önlemleri kapsamında cihaza her iki kullanıcı arayüzünden erişim de şifre ile korunur: ön paneldeki dokunmatik ekran ve servis portu üzerinden erişilen web arayüzü. Yetkisiz erişime karşı, cihaz ayarlarının görüntülenmesi/değiştirilmesi ve olay kayıtlarına erişim yalnızca kimlik doğrulaması (şifre) sonrasında mümkündür.

Dokunmatik ekranda, şifre girildikten sonra belirli bir süre işlem yapılmaması (boşta kalma) durumunda oturum otomatik olarak kapatılır ve ekran yeniden şifre soracak kilitli moda geçer. Bu otomatik kilitleme, yetkisiz kişilerin açık kalmış bir oturum üzerinden erişimini engeller.

ARAYÜZ	ERİŞİM KORUMASI
Dokunmatik ekran (ön panel)	Şifre korumalı + boşta kalmada otomatik kilitleme (oturum zaman aşımı)
Web arayüzü (servis portu / PC)	Şifre korumalı

18 Montaj ve Devreye Alma

18.1 Montaj

- Cihazı uygun bir 19″ rack/pano içindeki 2U yuvasına monte edin.
- Arka yüzdeki topraklama noktasını merkez topraklama barasına bağlayın.
- İki güç kaynağını -48 V DC besleme bara(ları)na, vidalı klemenslerle (≥ 2,5 mm²) bağlayın.
- Dijital giriş/çıkış ve alarm kontaklarını proje şemasına göre 110/220 V DC devrelerine bağlayın.
- Seçilen haberleşme arayüzünü (Fiber/E1/RS232) ve SNTP için Ethernet portunu bağlayın.

18.2 Komut Giriş/Çıkış Terminal Eşlemesi

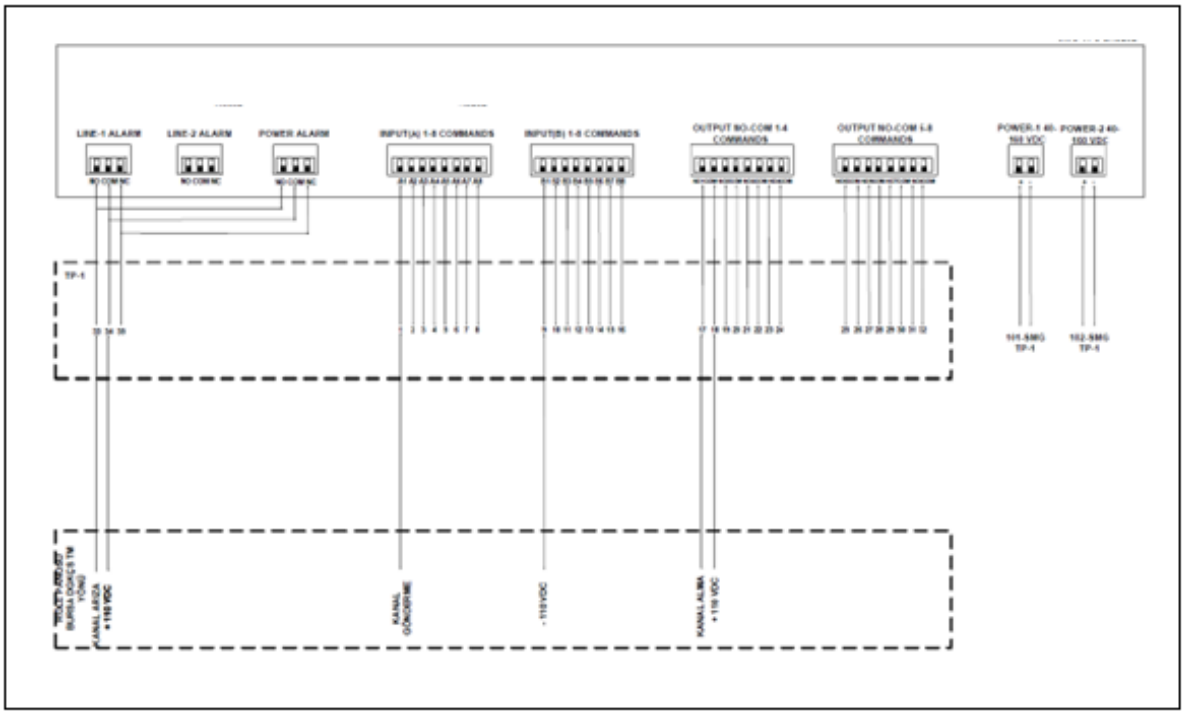
Cihazın komut giriş, komut çıkış ve alarm terminallerinin eşlemesi aşağıdaki gibidir. Giriş ve çıkış pin çıkışları cihazın tüm sürümlerinde aynıdır.

GİRİŞ	TERMİNAL	ÇIKIŞ	TERMİNAL
INPUT-1	A1 / B1	OUTPUT-1	NO1 / COM
INPUT-2	A2 / B2	OUTPUT-2	NO2 / COM
INPUT-3	A3 / B3	OUTPUT-3	NO3 / COM
INPUT-4	A4 / B4	OUTPUT-4	NO4 / COM
INPUT-5	A5 / B5	OUTPUT-5	NO5 / COM
INPUT-6	A6 / B6	OUTPUT-6	NO6 / COM
INPUT-7	A7 / B7	OUTPUT-7	NO7 / COM
INPUT-8	A8 / B8	OUTPUT-8	NO8 / COM

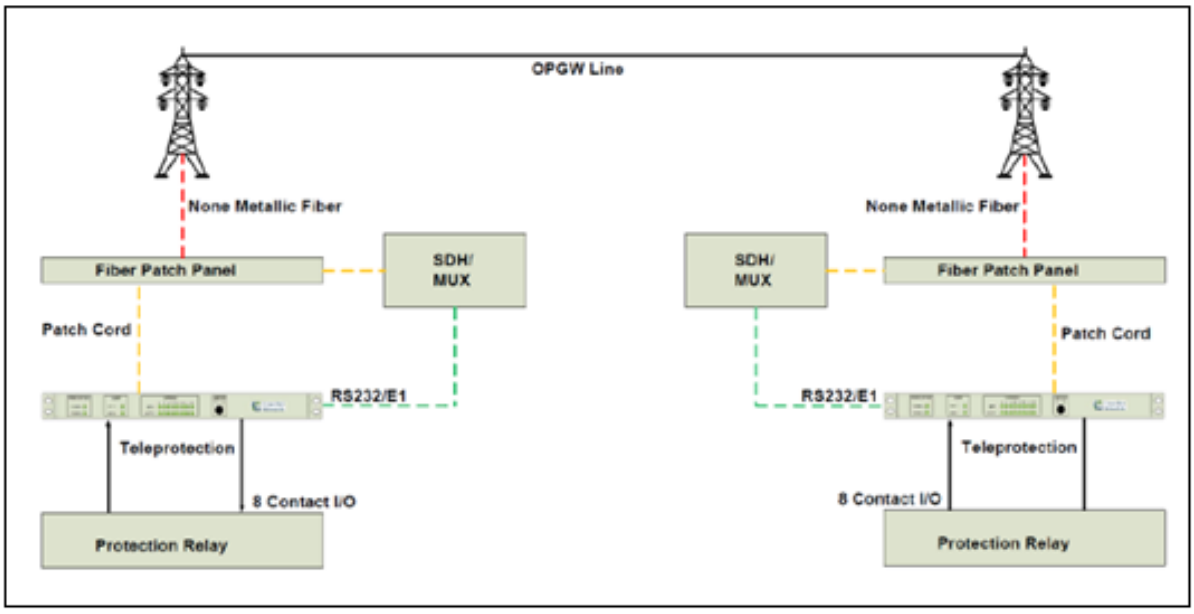
Alarm terminalleri: LINE ALARM (NO / COM / NC) ve POWER ALARM (NC / COM / NO) — her ikisi de enversör (3 bacaklı) kontaktır.

18.2.1 Örnek Bağlantı Şeması ve Uygulama Örneği

Aşağıda 8 giriş / 8 çıkış için sahadan örnek bir bağlantı şeması ile iki merkez arasında OPGW fiber üzerinden kurulan tipik bir sistem uygulama örneği verilmiştir.



Şekil 6 – Örnek bağlantı şeması (8 giriş / 8 çıkış, arka panel saha kablajı)



Şekil 7 – Uygulama örneği: iki merkez arası OPGW fiber üzerinden teleprotection bağlantısı (SDH/MUX – Koruma Rölesi)

18.3 Devreye Alma

- Besleme verildiğinde güç LED'lerinin yeşil yandığını doğrulayın.
- Servis portu/web arayüzünden IP, SNTP sunucu ve RS232 hızı gibi parametreleri girin.
- Haberleşme LED'inin yeşil (link aktif) olduğunu ve karşı merkez ile bağlantıyı doğrulayın.
- Giriş/çıkış eşlemesini ve uçtan uca iletim süresini saha koşullarında doğrulayın.
- Olay kaydı ve zaman senkronizasyonunu kontrol edin.

18.4 Kabul Testleri (FAT / SAT)

Tüm cihazlara fabrika kabul testleri (FAT) imalatçı tesislerinde uygulanır ve sonuçlar kayıt altına alınır. Cihazlar sahada, karşılıklı merkezler arasında saha kabul testlerine (SAT) tabi tutulur. FAT ve SAT kapsamı, ilgili FAT/SAT Test Prosedürü ve rapor dokümanlarında ayrıntılı olarak tanımlanmıştır.

19 Test, Doğrulama ve Standartlar

Cihaz endüstriyel tiptedir ve IEC 60834-1 standardı referans alınarak tasarlanmıştır. Aşağıdaki tip testleri akredite laboratuvarlarda yaptırılır ve tip test raporları idarenin onayına sunulur.

19.1 Uygulanan Standartlar

STANDART	KAPSAM	SEVİYE / DEĞER
IEC 60834-1	Teleprotection performans	Komut iletim performansı (uçtan uca ≤ 10 ms; tipik ≈ 6 ms)
IEC 60255-27	Ürün güvenliği / dielektrik	48 V DC: 0,5 kV; 110/220 V DC: 2 kV – 1 dk
IEC 60068-2-1	Soğuk (Cold)	-20 °C / 2 saat
IEC 60068-2-2	Kuru sıcak (Dry heat)	+60 °C / 2 saat
IEC 61000-4-2	ESD	8 kV temas / 15 kV hava
IEC 61000-4-3	Işıyan RF bağışıklık	10 V/m
IEC 61000-4-4	EFT / Burst	Seviye 3
IEC 61000-4-5	Surge (ani yükselme)	2 kV
IEC 61000-4-6	İletilen RF bağışıklık	10 V
IEC 61000-4-8	Şebeke frekanslı manyetik alan	30 A/m
IEC 61000-4-18	Sönümlü salınımlı dalga	2,5 kV (dif. ve ortak mod)
IEC 61000-6-4 / 55032	Emisyon (endüstriyel)	Endüstriyel sınırlar

19.2 Tip Test Durumu

EMC, çevresel ve dielektrik tip testleri akredite laboratuvarda yürütülmektedir. Test sonuç raporları (Tip testleri tamamlandıktan sonra güncellenecektir) bu kılavuza eklenecektir.

20 Röle Performansı ve Ömrü

Dijital çıkış röleleri, aşağıdaki garantili minimum anahtarlama performansını sağlar. Bu değerler test edilmiş olup minimumdur; cihaz fiilen daha yüksek değerleri de karşılar.

Garantili Minimum Anahtarlama Performansı

PARAMETRE	DEĞER
Anlık anahtarlama (açma/kapama)	≥ 0,3 A, ≥ 200 ms (anma gerilimi +%20)
Sürekli akım taşıma – 110 V DC	1 A, 1 dakika, 3 tekrar
Sürekli akım taşıma – 220 V DC	0,5 A, 1 dakika, 3 tekrar
Anahtarlama dayanımı	≥ 5200 açma/kapama döngüsü, sıfır hata (test edilmiştir)
Aşırı gerilim koruması	MOV (Metal Oksit Varistör)

Mekanik Ömür

Çıkış röleleri min. 100×10^6 (100 milyon) operasyon mekanik ömre sahiptir.

21 Bakım ve Arıza Giderme

Cihaz bakım gerektirmeyecek şekilde tasarlanmıştır ve kendi kendini denetler. Arıza durumunda ön panel LED'leri ve alarm kontakları üzerinden bilgi verir. Aşağıdaki tablo, sık karşılaşılan durumlar için ön değerlendirme sağlar.

BELİRTİ	OLASI NEDEN	ÖNERİLEN KONTROL
Güç LED kırmızı	İlgili PSU veya besleme arızası	Besleme gerilimini ve PSU kartını kontrol edin; gerekirse kızaklı kartı değiştirin
Haberleşme LED kırmızı	Link kopması / fiber-E1-RS232 arızası	Kabloyu, optik bütçeyi (≤ 23 dB) ve karşı merkez cihazını kontrol edin
Zaman senk. LED kırmızı	SNTP sunucu erişilemiyor	Ethernet bağlantısını ve birincil/ikincil sunucu IP'lerini kontrol edin
Giriş/çıkış LED sönmüyor	Mühürlü LED, reset bekliyor	LED reset butonu ile sıfırlayın
Sistem alarmı aktif	Güç ve/veya zaman senk. arızası	İlgili alarm kaynağını olay kaydından inceleyin

22 Teknik Özellikler Özet Tablosu

ÖZELLİK	DEĞER
Çalışma sıcaklığı	-20 °C ... +60 °C
Montaj / kasa	19" rack / alüminyum
Güç beslemesi	2 × -48 V DC (-42...-68), aktif/aktif yedekli, kızaklı; PSU 15 W, tüketim ≈ 5 W
Dijital giriş	8 adet (110/220 V DC, görev kabul > 2 ms)
Dijital çıkış	8 adet röleli, MOV korumalı (110/220 V DC ±%20)

ÖZELLİK	DEĞER
Alarm kontağı	2 adet enversör (iletişim + sistem), MOV korumalı
Aşırı gerilim koruması	MOV – güç beslemesi, dijital giriş/çıkış ve alarm kontaklarında (aşırı gerilim/yıldırım)
Uçtan uca iletim	≤ 10 ms (tipik ≈ 6 ms; aralık 5–7 ms)
Haberleşme	Fiber OPGW SM (80 km / 23 dB), E1 (G.703), RS232 (≥ 19200 baud); eş zamanlı üçlü yedeklilik
LED gösterge	En az 20 (16 mühürlü I/O LED + reset)
Ekran / buton	Dokunmatik LCD/LED ≥ 4 satır + en az 3 buton (şifreli; IP vb. ayar ekrandan)
Olay kaydı	≥ 2000, ms etiketli, CSV/Excel indirme, enerji kesintisinde korunur
Zaman senk.	SNTP, birincil + ikincil sunucu, iç saat yedeği
Servis / web	Ön panel servis portu (≥ 2 m kablo), şifreli web arayüzü (Türkçe / İngilizce)
Uyumluluk	IEC 60834-1 ve ilgili IEC standartlarına uygundur

23 Üretici Bilgileri ve Garanti

Cihazın kullanım kılavuzu, imalatçı web sitesinde en güncel sürümü ile yer alır ve ücretsiz indirilebilir.

ALAN	BİLGİ
Üretici	Simgenet Mühendislik Enerji San. ve Tic. Ltd. Şti.
Menşei	Türkiye (yerli üretim)
Web sitesi	www.simgenet.net
Doküman erişimi	İmalatçı web sitesi (en güncel sürüm)

© Simgenet Mühendislik. Bu doküman bilgilendirme amaçlıdır; teknik özellikler haber verilmeksizin güncellenebilir.

SimgeNet Mühendislik

TELEPROTECTION UNIT SMG50

KULLANIM KILAVUZU

Koruma Sinyalizasyon Haberleşme Cihazı

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.

Kullanım Kılavuzu · Doküman Kodu: SMG50-UM · © 2026

Türkiye'de Geliştirildi