

Sürüm: 1.0 – Tarih: 18 Eylül 2025

Asansör teknolojilerinde elektrik bağlantılarının kritik rolü

- Bağlantı tipleri
- Standartlar ve regülasyonlar
 - Saha hataları
- Uzun ömür önerileri

Yönetici Özeti

Asansörlerde güvenlik zinciri, sürücü (VFD), denetleyici, kapı kilitleri, fren ve sensörler arasında kusursuz elektriksel süreklilik gerektirir. Bağlantı teknolojisinin (vida, yaylı/push-in, hızlı bağlantı vb.) seçimi; titreşim dayanımı, bakım sıklığı, EMC performansı ve yangın/gaz emisyon kriterleri üzerinde belirleyicidir. Avrupa'da 2014/33/AB Asansör Yönetmeliği ve EN 81-20/EN 81-50 temel güvenlik çerçevesini belirler; klemens ve bağlantı donanımı ise IEC/EN 60947-7-1/-7-2, IEC 60999-1; kablolar EN 50214 (seyir kablosu) ve EN 50575 (CPR) ile tanımlanan sınıflara tabidir. Yanlış tork, hatalı tel hazırlama, uygunsuz IP seçimi ve güvenlik devrelerinin köprülenmesi sahada en sık rastlanan hatalardır. Bu white paper; doğru bağlantı tipinin seçiminden test/validasyona ve uzun ömür stratejilerine kadar uygulanabilir bir yol haritası sunar.

İçindekiler

1. Giriş: Neden bağlantılar kritik?
2. Asansör elektrik mimarisine hızlı bakış
3. Bağlantı tipleri: Vida, yaylı/push-in, pabuç/somunlu, IDC, hızlı konektörler
4. Güvenlik standartları ve regülasyonlar
5. Tasarım kriterleri ve seçim matrisi
6. Saha uygulamalarında sık yapılan hatalar
7. Uzun ömür (reliability) için somut öneriler
8. Doğrulama, test ve bakım planı
9. Örnek bağlantı topolojileri (şema)
10. Sonuç ve MEGARADAR'dan uygulama notları
11. Kaynakça

1) Giriş: Neden bağlantılar kritik?

Asansör sisteminde tek bir klemens gevşemesi; kapı kilidi zincirinin düşmesi, frenin açılmaması veya kontrolörün arıza moduna geçmesi gibi sonuçlar doğurabilir. Yeni kurulum ve modernizasyon projelerinde EN 81-20/50 uyumu ve EMC (EN 12015/12016), yalnızca cihaz seçimi değil bağlantı teknolojisi ve montaj pratiğini de doğrudan etkiler.

2) Asansör elektrik mimarisine hızlı bakış

Tipik bloklar: Şebeke beslemesi → Ana şalter/sigorta → Sürücü (VFD) → Motor/fren → Denetleyici → Güvenlik zinciri (kilitler, sınır şalterleri, paraşüt, hız regülatörü izleme) → Kabin/Kat kumandaları → Alarm/İletişim.

Şema – yüksek seviyeli topoloji (temsili)

```
[Şebeke]--[Ana Şalter]--[Sigorta]--[VFD]--(U/V/W)--> [Motor & Fren]
|
|
|+--> [Fren Bobini]--[Klemens TB-F]
|
|+--> [Kontrolör]--[Klemens TB-C]--[Güvenlik Zinciri N.C.]
| (Kapı kilitleri, sınır)
|
|+--> [Kabin/Kat Panelleri, Seyir Kablosu]
```

3) Kullanılan bağlantı tipleri (vida, yaylı vs.)

Aşağıdaki özet, asansör paneli/PCB klemensleri ve saha bağlantıları için karar destek amaçlıdır.

3.1 Vida (screw clamp / clamping yoke)

Artılar: Geniş kesit aralığı, çok iletkenli bağlantı opsiyonu, doğru torkla yüksek temas kuvveti. Eksiler: Torka bağımlılık; ince çok tellide ferrül gereksinimi; titreşimde gevşemeye duyarlılık (tasarım ve kilitleme geometrisine bağlı).

3.2 Yaylı / Push-In (spring cage, cage clamp)

Artılar: Hızlı montaj, titreşimde temas kuvvetini yay korur; retork gerektirmeyen bakımsız kullanım yaygındır. Eksiler: Bazı ailelerde akım değerleri vida tipine göre nispeten düşebilir; iletken hazırlığı (ferrül) tavsiye edilir.

3.3 Pabuçlu ring/somunlu baralı

Artılar: Yüksek akım ve korozyon/titreşimli ortamlarda güvenli; ring pabuç ve tırtıllı rondela ile sağlam mekanik. Eksiler: Montaj yavaş, alan ihtiyacı yüksek, pabuç krimpleme kaliteye bağlı.

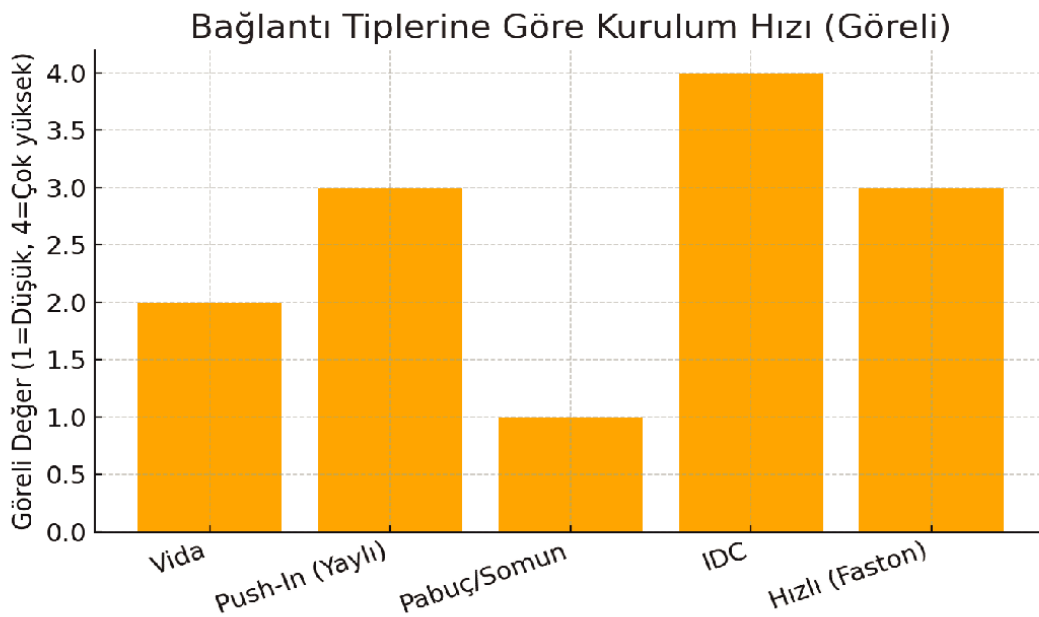
3.4 IDC (insulation displacement)

Artılar: Seri üretimde hız ve tutarlılık; hazırlıksız tel ile temas. Eksiler: Serviste yeniden kullanıma sınırlı uygunluk; çevresel koşullara duyarlı doğru sınıf seçimi gerekir.

3.5 Hızlı soket (Flat quick-connect / Faston)

Artılar: Hızlı sök-tak; modüler bakım. Eksiler: Yanlış çap veya döndürme ile temassızlık; yüksek titreşimde kilitleme gerekebilir.

Grafik 1 – Bağlantı tiplerine göre kurulum hızı (görelî)



4) Güvenlik standartları ve regölasyonlar

Başlıca normlar ve mevzuat:

- 2014/33/AB Asansör Direktifi – Piyasaya arz ve hizmete alma için temel çerçeve.
- EN 81-20:2020 – Yeni yolcu ve yük asansörleri için güvenlik kuralları; elektriksel güvenlik cihazları ve bakım/inspection istasyonları dahil.
- EN 81-50:2020 – Bileşenlerin hesap, muayene ve test kuralları.
- EN 12015:2020 (emisyon) ve EN 12016:2013 (bağışıklık) – EMC ürün aile standartları.
- IEC/EN 60947-7-1 (klemensler) ve IEC 60947-7-2 (PE/PEN klemensleri).
- IEC/EN 60999-1 – Vida ve vidasız bağlama birimlerinin güvenlik gereksinimleri ve tork prensipleri.
- EN 50214:2024 –Asansörler için düz, esnek seyir kabloları.
- EN 50575 (CPR) – Binalarda kalıcı kabloların yangın reaksiyonu sınıflandırması.
- IEC 60529 – IP koruma dereceleri.

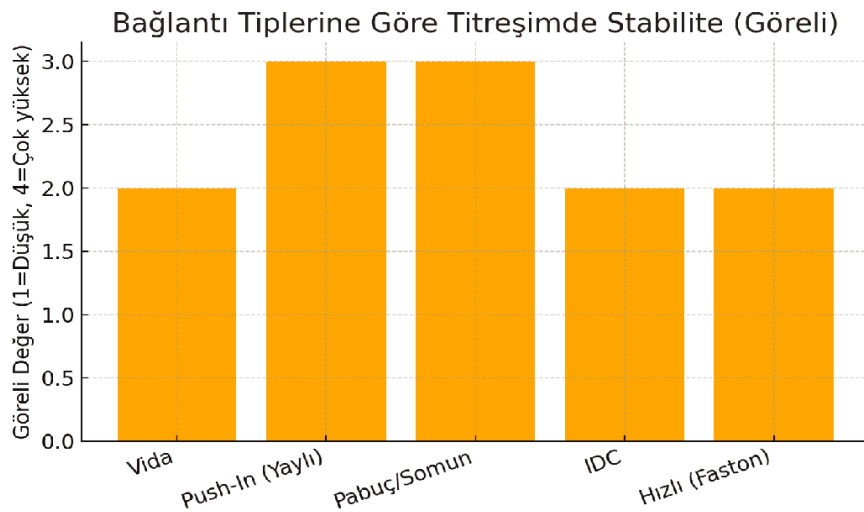
5) Tasarım kriterleri ve seçim matrisi

Temel seçim kriterleri:

- Titreşim & şok: Makine üstü, kuyu baş/alt boşluğu gibi bölgelerde yaylı/push-in veya mekanik kilitli çözümler.
- EMC düzeni: Sürücü-kontrolör-yardımcı devre kablo yönlendirmesi, ekranlama ve topraklama ile birlikte planlanmalı.
- Yangın & halojen: Kuşatıcı şaft/hollerde CPR gereği uygun sınıf (B2ca, Cca vb.) ve EN 50214 uyumlu seyir kablosu.
- IP derecesi: Kuyu dibi/saha koşulları (nem, yağ sisi, toz) için IP54-IP65 muhafaza/klemens.
- İletken sınıfı: İnce telli (Sınıf 5/6) iletkenlerde ferrül ve doğru strip (soyunma) boyu.
- Tork & işaretleme: Vida klemenslerde ürün veri sayfası tork değeri + IEC/EN 60999-1 referansları; tork lakı ile işaretleme.

Kriter	Vida	Yaylı/Push-In	Pabuç/Somun	IDC	Hızlı (Faston)
Kurulum hızı	Orta	Yüksek	Düşük	Çok yüksek	Yüksek
Titreşimde stabilite	Orta (torka bağlı)	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta
Bakım ihtiyacı	Tork doğrulama	Düşük	Düşük	Düşük	Orta
Kesit aralığı	Geniş	Geniş	Çok geniş	Sınırlı	Sınırlı
Tipik kullanım	Genel	Kontrol/alan	Güç/PE barası	Seri üretim	Servis/Modüler

Grafik 2 – Bağlantı tiplerine göre titreşimde stabilite (görelî)



6) Saha uygulamalarında sık yapılan hatalar

Sık yapılan hatalar ve çözümler:

- 1) Yanlış/eksik tork – Isınma ve gevşemeye yol açar. Çözüm: Üretici tork tablosu ve doğrulanabilir tork aleti kullanın.
- 2) Bir klemense uygunsuz çoklu iletken – Tasarıma aykırıdır. Çözüm: Çoklu iletken onaylı tip veya ayrı klemens.
- 3) İnce tellide ferrülsüz kullanım – Tel saçaklanması ve temas kaybı. Çözüm: DIN 46228 ferrül + uygun kalıp.
- 4) Yanlış soyma (strip) boyu – Bakırın açıkta kalması veya kelepçeye tam oturmaması. Çözüm: Ürün şemasına göre soyma.
- 5) Yanlış IP derecesi – Nem/tozda oksitlenme. Çözüm: IEC 60529'a göre uygun IP sınıfı.
- 6) Güvenlik devresini paralel köprülemek – EN 81-20'ye aykırı. Çözüm: Yetkili test/bypass cihazı ve kilitleme.
- 7) EMC gözetilmeden kablo güzergâhı – Parazit sorunları. Çözüm: EN 12015/12016'a uygun ekranlama/mesafe.
- 8) Seyir kablosu standardı dışı seçimi – Erken tel kopmaları. Çözüm: EN 50214 sınıfında kablo.

7) Uzun ömürlü sistemler için öneriler

Uzun ömür için somut öneriler:

- Titreşimli bölgelerde push-in; yüksek akım/PE baralarında pabuç+somun tercih edin.
- Vida tipte kurulum sonrası örneklemeli tork doğrulaması yapın; değerleri pano etiketine yazın.
- Sınıf 5/6 tüm iletkenlerde DIN 46228 ferrül ve uygun krimpeme kalıbını standardize edin.
- Şaftın nem/toz profiline göre IP54–IP65; kondens tahliyesi ve korozyon dayanımı önemli.
- EMC hijyeni: Ekranlı kabloların ekranlarını uygun PE klemense 360° bağlayın; güç ve sinyal hatlarını ayırın.
- CPR & malzeme: Şaft içinde kalıcı kablolar için EN 50575 sınıfı; seyir kablosunda EN 50214.
- Kabul testinde foto-dokümantasyon ve tork lakı ile izlenebilirlik sağlayın.

8) Doğrulama, test ve bakım planı

Doğrulama, test ve bakım planı (öneri) İlk kabul (SAT/Devreye alma):

- Görsel & mekanik: Strip boyu, ferrüller, ring pabuç torkları, kablo güzergâhı (fotoğrafla kayıt).
- Elektriksel: Süreklilik ve izolasyon, PE sürekliliği.
- EMC farkındalığı: Saha düzeni kontrol (EN 12015/16). Periyodik bakım:
- Vida klemensler: Kritik devrelerde örneklemeli tork doğrulama; push-in'lerde görsel/termal kontrol.
- Termografi: Pano sıcak nokta taraması ile gevşek bağlantının ön tespiti.
- Seyir kablosu muayenesi: Büküm ve kılıf aşınması.

9) Örnek bağlantı topolojileri (şema)

Şekil A – Güvenlik zinciri (N.C.) blok şeması (temsili)

[PE]--[PE Barası]--[PE Klemens (IEC 60947-7-2)]

[L]--[Sigorta]--[Klm TB-C]--[E-Stop]--[Kapı Kilitleri]--[Sınır Şalt]--[Paraşüt İzleme]
--[Emniyet Rölesi]--[Kontrolör]

Not: PE barası ve PE klemensleri IEC 60947-7-2, güvenlik cihazları EN 81-20 kapsamında değerlendirilmelidir.

10) Sonuç ve MEGARADAR'dan uygulama notları

Sonuç ve MEGARADAR'dan uygulama notları:

- Bağlantı teknolojisi; güvenlik, sürdürülebilirlik ve toplam sahip olma maliyetinin ana kaldıraçlarındandır.
- Push-in, yüksek titreşim ve hızlı devreye alma gereken alanlarda verim sunar; vida teknolojisi geniş kesit ve çok iletkenli uygulamalarda esnektir.
- MEGARADAR PCB klemensleri ile pratik hatırlatmalar: – Sınıf 5/6 iletkenlerde DIN 46228 ferrül standardize edin. – Pano etiketinde nominal tork ve strip uzunluğu tablosunu yayınlayın. – Zorlayıcı bölgelerde IP derecesi ve kaplama dayanımını öne alın. – Kabul testinde foto-dokümantasyon ve tork lakı ile izlenebilirliği sağlayın.

11) Kaynakça

Kaynakça (seçili):

- AB Asansör Direktifi 2014/33/EU (EUR-Lex)
 - EN 81-20:2020 ve EN 81-50:2020 (CEN/CENELEC)
 - EN 12015:2020 (emisyon), EN 12016:2013 (bağıışıklık)
 - IEC/EN 60947-7-1 (klemensler), IEC 60947-7-2 (PE/PEN klemensleri)
 - IEC/EN 60999-1
- (vida/vidasız bağlama birimleri için güvenlik ve tork ilkeleri)
- EN 50214:2024 (asansör seyir kabloları)
 - EN 50575 (CPR) (kabloların yangın sınıfları)
 - IEC 60529 (IP koruma dereceleri)
 - IEC 60068-2-6 ve -2-27 (titreşim/şok testleri)
 - Üretici teknik notları: WAGO CAGE CLAMP, Weidmüller PUSH IN, Phoenix Contact, Eaton (push-in vs vida)