

DEMİRYOLU TÜNELLERİNDE FİBER OPTİK SENSÖR TEKNOLOJİSİYLE YANGIN ALGILAMA



Giriş

Bandweaver'ın FireLaser DTS Teknolojisi'nin, hafif ve ağır demiryolu altyapılarında, doğrusal yangın algılama sistemli yangın güvenliği alanında başarılı bir geçmişi bulunmaktadır. Düşük bakım maliyeti, düşük işletme maliyeti, yüksek güvenilirlik ve etkili yangın algılama unsurlarından dolayı, FireLaser DTS teknolojisi demiryolu tünel ve istasyon platform/konkors bölgelerindeki uygulamalar için son derece uygundur.

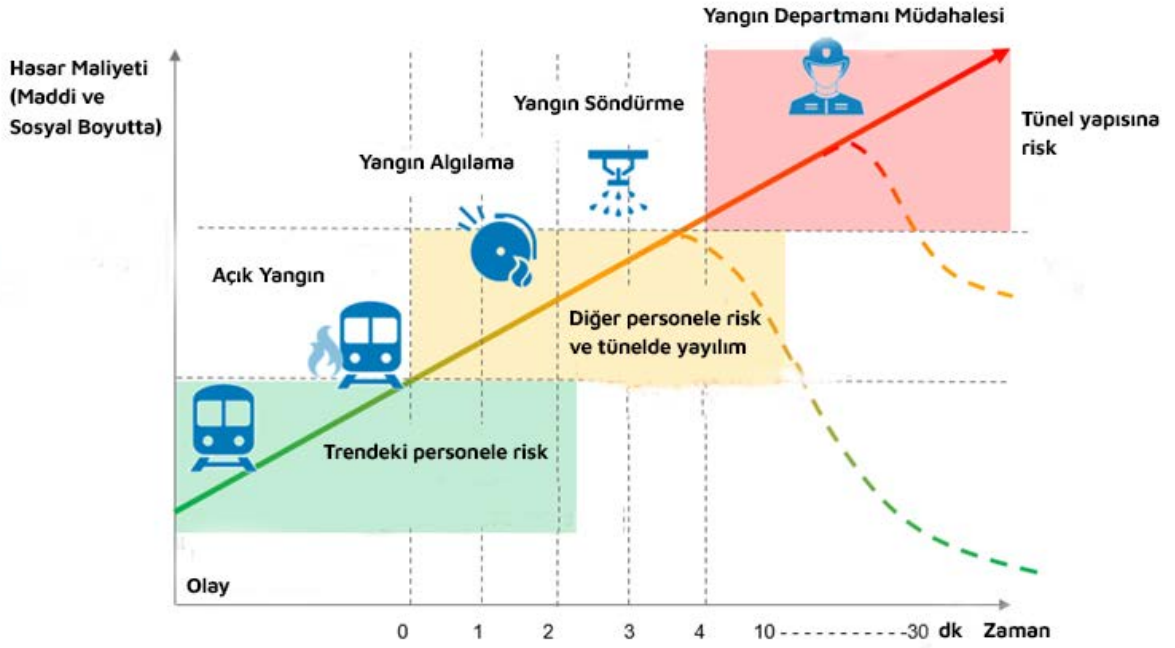


Demiryollarının yeraltı bağlantı bölgelerinde yüksek derece güvenilirlik, aşağıdaki risklerden dolayı son derece önemlidir:

- Yolcu ve personel güvenliği
- Tünel ve platform bölgelerinin sürekli kullanımı
- Operasyonun sorunsuz işlemesi
- Bakım işlerinin asgariye indirilmesi

Yangınlar ve saha testleri göstermektedir ki, tünel içi yanan malzemeler sonucunda oluşan sıcaklık yükselmesi, normal bir yangın durumundakine kıyasla çok daha hızlıdır. Tünel içinde yükselen sıcaklığa bağlı olarak oluşan duman ve gazların yayılım hızı ve yönünü belirleyen faktörler şunlardır:

- Yangının boyutu, mertebesi
- Havalandırma sistemi
- Doğal hava akışları
- Duman tahliye sistemleri
- Tünel yapısı ve eğimi

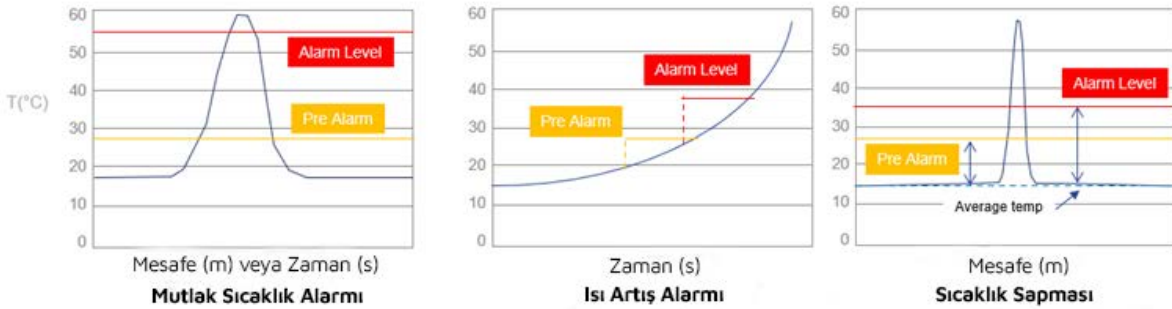


Resim 1: Tünel Yangının Zamanla Gelişimi

Tünelde, sistemin erken algılama sağlaması, hasarın asgariye indirilmesi açısından son derece önemlidir. Yangın anında erken müdahale, yangının tek bir bölgede izole edilmesini sağlar. Yangının yayılmasına müsaade edilmesi, yapıya ciddi zararlar vermekle birlikte, insan hayatını da risk altına sokmaktadır.

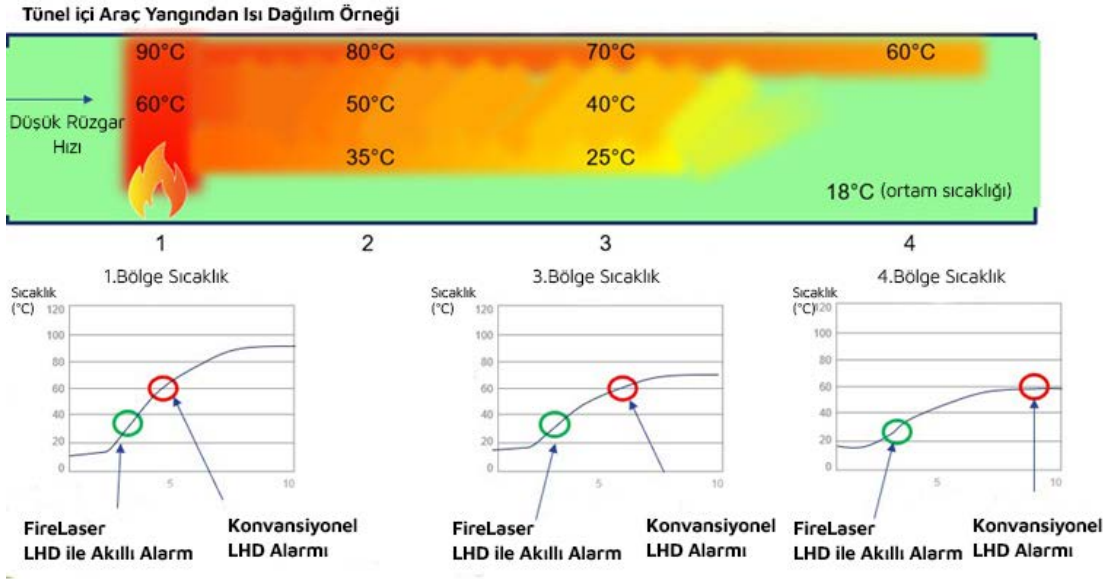
Akıllı Alarmlar ve Tam Kapsama

Fiber optik doğrusal yangın algılama teknolojisinin en önemli avantajlarından iki tanesi, akıllı alarm fonksiyonları ve ölçümün kablo boyunca yayılmış olması özelliğidir. DTS temelli fiber optik (F/o) doğrusal yangın algılama sistemlerinde, üç değişik tipte alarmlar programlanabilir.



Resim 2: Fiber Optik Doğrusal Yangın Algılama Sistemlerinde Akıllı Alarmlar

Ölçüm teknolojisinin tünel içindeki homojen yayılmış yapısından ötürü, LHD sistemlerinde bütün kablo boyunca, her 0.5m'de bir sıcaklık profili izlenebilir. Geleneksel algılama sistemlerinde, yangının noktasal bir dedektörün hemen altında meydana gelmemesi durumunda, yangın lokasyonunun belirlenmesindeki kesinlik, dedektörler arası boşluktan dolayı söz konusu olamaz. FireLaser DTS F/o sensör kablolu yangın algılama sisteminde, ortamda yayılan ısının bütünlük kablo (doğrusal) tarafından algılanması ve sistemde gösterilmesi sebebiyle, bu şekilde boşluklar oluşmaz.



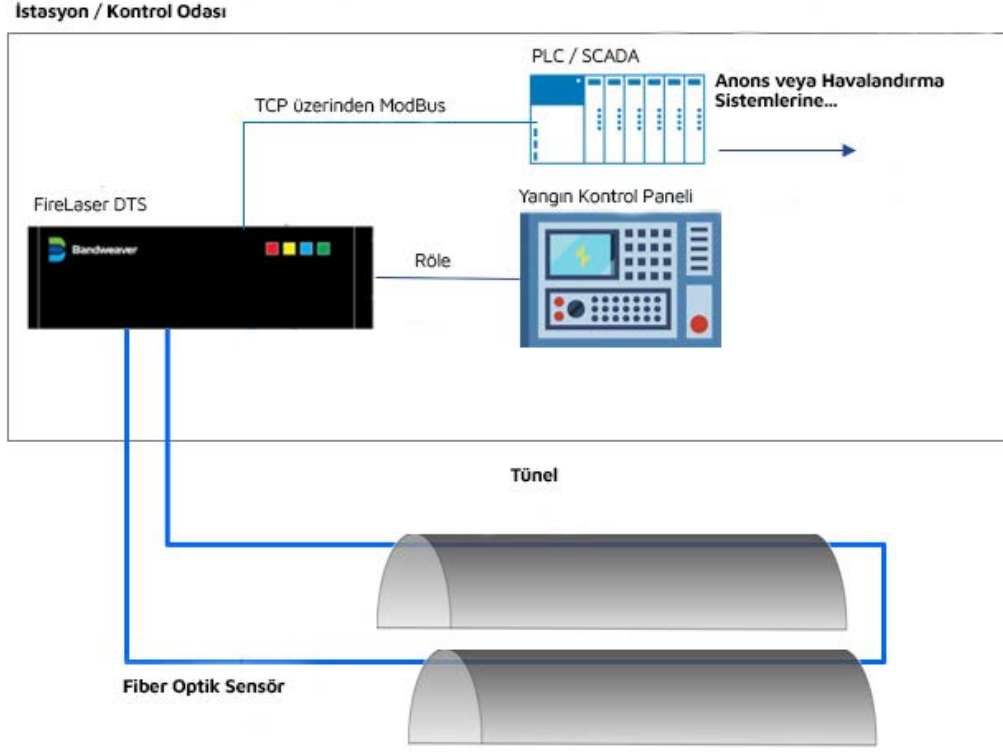
Resim 3: Tünel Yangını Sıcaklık Profili

Yukarıdaki diyagram, tünel yangınlarında oluşan ısı profilini göstermektedir. Sistemin tünel geneline yayılmış yapısı ve akıllı alarm özelliği sayesinde, sistem yangını çok erken algılayabilmekte, 10m/s'ye kadar hızlı rüzgârın bulunduğu ortamlarda bile doğru konum bilgisi verebilmektedir.

Sistem Entegrasyonu

FireLaser DTS sistemini içinde barındıran yangın algılama sistemi, yangını algıladığı anda ilgili, önceden programlanmış koruyucu tedbirleri uygular (alarm sinyalleri, havalandırma kontrolü, yangın söndürme vs.). Yangın alarm sisteminin gerekli kurtarma ve söndürme mekanizmalarını sistematik olarak hayata geçirebilmesi için, yangın başladığı lokasyon bilgisini kesin olarak verebilmesi gerekir.

Bandweaver FireLaser DTS Ünitesi, kendisine direk bağlı olan F/o sensör kablo boyunca, tünel içindeki herhangi bir noktadaki sıcaklığı tespit edebilen merkezi bir sensör kontrol ünitesidir. F/o sensör kablo tünel boyunca tünelin tavanı, zemin altı boşluk, elektrik odaları gibi bölgeler boyunca işlenebilir. F/o sensör kablo, yazılım vasıtasıyla FireLaser DTS Ünitesinin menziliyle orantılı çoklu yangın algılama bölgesine ayrılır ve her bir bölge için ayrı alarm karakteristikleri tanımlanabilir. Bu sayede sistem işletmenin istek ve şartlarına uygun son derece esnek bir yapıda olur.

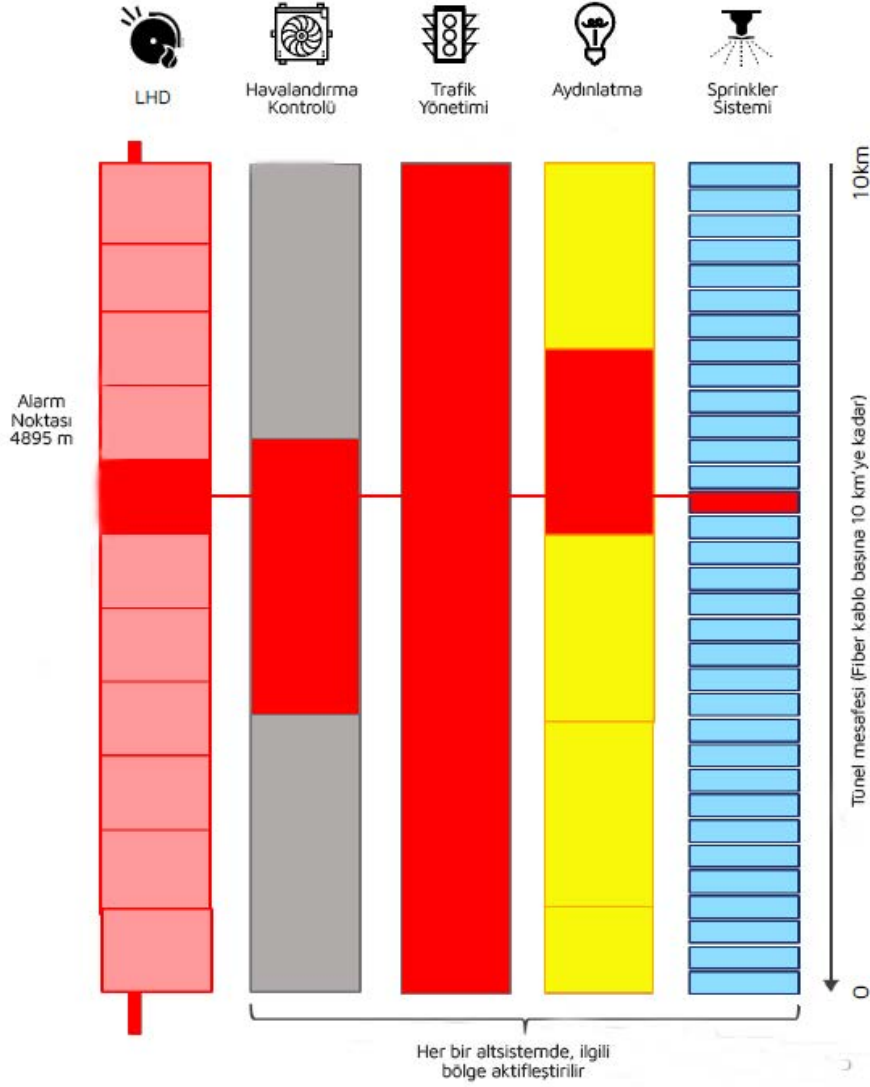


Resim 4: Sistem Mimarisi

Akıllı Bölge Konfigürasyonu

FireLaser LHD sistemi, akıllı bölge ve akıllı alarm oluşturmada eşsiz bir yeteneğe sahiptir. Bu durum, her bölgenin kendi özel koşuluna göre konfigürasyonunu ve sistemdeki diğer unsurlarla entegrasyonunu sağlar. Farklı bölge konfigürasyonlarıyla ilgili örnek olarak, acil çıkışlar, havalandırma bölgeleri ve yangın söndürme gösterilebilir.

Aşağıdaki tablo, akıllı bölgelerin sisteme nasıl entegre olabileceğini göstermektedir. Fiber optik LHD sistemi her olayın adres ve sıcaklık değerini kesin olarak belirleyerek işletmeye bildirir. Böylelikle işletme operatörü, olası yangın durumunda tünel için hazırlanan yangın senaryosu üzerinden sistemin nasıl tepki vereceğini kolaylıkla programlayabilir. Bazı durumlarda, bütün bir bölge bir röle kontağı üzerinden haberleştirilebilir (yangın paneline direk kontak) ve bölgedeki yangın söndürmeyi aktifleştirebilir. Bazı durumlarda ise, aksiyon alacak olan başka bir 3. Parti sisteme Modbus TCP/IP (veya başka bir protokol) ile gerçek veri aktarılabilir. Aşağıdaki diyagram, diğer alt sistemlerin entegrasyonu ile tünel içinde yangın senaryosunun nasıl işleyeceğini göstermektedir.



Resim 5: Akıllı Konfigürasyonu Örneği

Fiber Optik Sensör Kablo

F/o sensör kablo tamamıyla pasiftir ve standart fiber optik telekomünikasyon fiberi temellidir. Yangın endüstrisinde standart fiber konfigürasyonu olarak, 10km'ye kadar olan mesafelerde üstün performans sağladığı için 62.5/125 MM (Multi Mode) fiber optik kullanılmaktadır.

F/o sensör kablonda, fiber kıllar ve tamamen pasif olması sebebiyle aşağıdaki avantajlar bulunmaktadır:

- **Tam kapsam:** Ayrık olmayan, sürekli doğrusal ölçüm. F/o sensör kablo boyunca 50cm'de bir ölçüm noktası.

- **Elektromanyetik parazitlere karşı duyarsızlık:** Yüksek elektromanyetizma bulunan ortamlarda rahatlıkla sorunsuz kullanılabilir ve diğer ekipmanları etkilemez.

- **Aşınma ve titreşime karşı dayanım:** Sensörün hareket eden bir parçası olmaması ve aşınmaya karşı duyarsız olması sebebiyle, kablo uzun ömürlüdür ve 30 sene boyunca kullanılabilir.

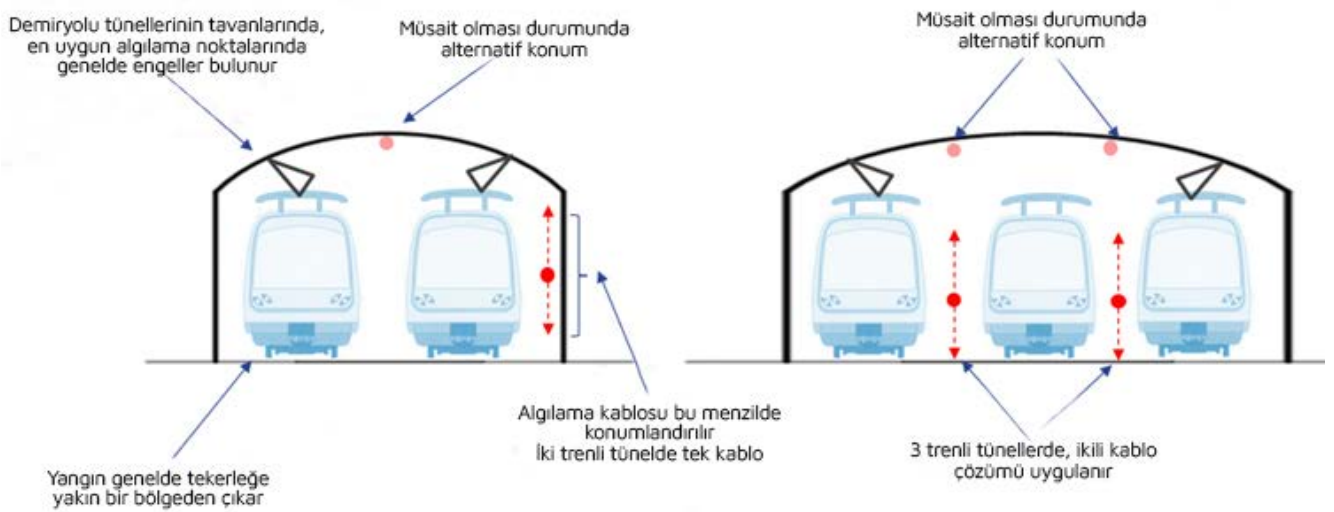


Resim 6: FireFiber Kablo Örnekleri

FibeFiber kabloları fiber optik kabloya maksimum koruma sağlarken, sistemin çok hızlı tepki vermesi amacıyla güçlü termal iletim özelliğine göre tasarlanmıştır. Kablonun ayrıca hafif ve esnek olması, kurulumun kolay olmasını sağlar. (21kg/km)

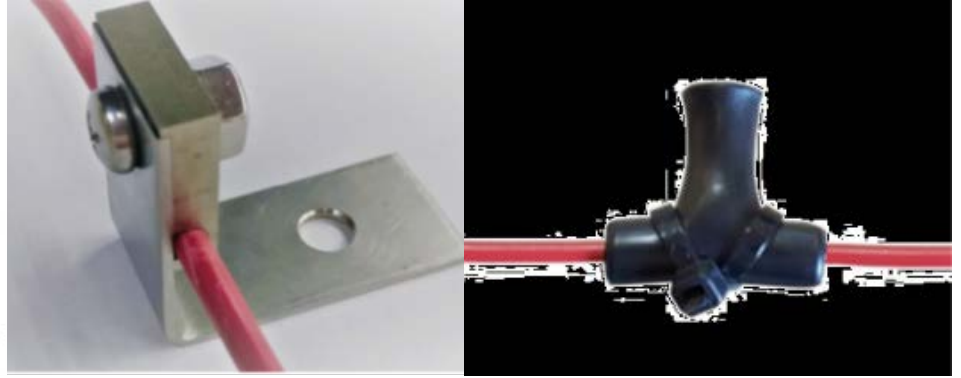
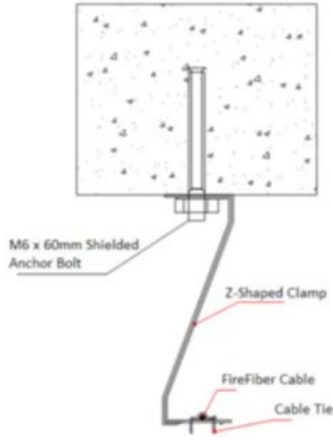
Kablo Montajı ve Konumlandırılması

F/o sensör kablo, tünelin tavanına, çeşitli sabitleme yöntemleri kullanılarak asılabilir. Eğer F/o sensör kablo düz bir çizgi boyunca (tünel doğrultusunda) konumlandırılmışsa, sabitlemeler belirli aralıklarda yapılabilir. F/o sensör kablo düz bir çizgi boyunca konumlandırılmamışsa, ilave sabitleme yöntemlerinin kullanılması gerekebilir. Kablo bağları, F/o sensör kablonun sabitleme noktasına bağlanması için gereklidir. Kablo parametrelerinin aşılması amaçlı, F/o sensör kablonun montajının dikkatlice yapılması da son derece önemlidir. Tünelin uzunluğu ve boyutları göz önüne alındığında, bir veya iki kablo gereksinimi ortaya çıkabilir.



Resim 7: Tekli ve Çiftli Kablo Konfigürasyonu

Asgari koruma seviyesi, F/o sensör kablonun, tünel yapısına bağlı olarak tavana montajıyla sağlanır. Düz bir tavan yapısında, F/o sensör kablo tavanın orta bölgesinde, tavan yüzeyinden 25-150mm alçaklıkla konumlandırılabilir. Tavsiye edilen kablo sabitleme mesafelerine göre (genelde 1.5m) uygun bir sabitleme yöntemi uygulanmalıdır. Bu tür, F/o sensör kablonun ana yangın riskinden belirli bir mesafe uzaklıkta olduğu uygulamaya "alan koruması" adı verilir.



Resim 8: Kablo Sabitleme Örnekleri

FireLaser DTS kontrol ünitelerinin konumları, sahanın yapısına göre belirlenir. Uygulamaya bağlı olarak, her bir kanala ait kablo mesafeleri dikkate alınır ve tasarım aşamasında bu mesafelere göre hesaplar yapılarak kontrol ünite bölgeleri belirlenmelidir. Birçok yeni uygulama, ikiz tünelli yapıdadır ve bir tünelden öbürüne geçiş mümkün olduğundan, uygulanan fiber optik kablo bir tünelden öbür tünele geçiş yapabilir ve bu sayede kablo döngüsü formu oluşturulabilir.

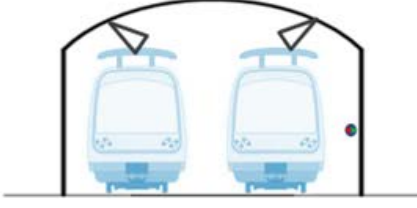
Sistem Yedekliliği

Müşteri gerekliliklerine göre, değişik seviyelerde yedeklilik zorunlu olabilir. Yine de temel olarak iki tür yedeklilik bulunmaktadır:

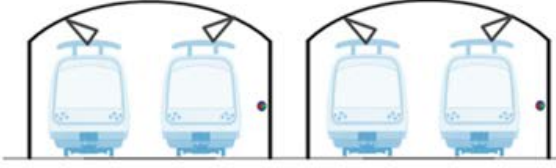
Kablo Yedekliliği: Kablonun kopması durumunda, sistem çalışmaya devam edecektir (kablo kopukluğunu belirten sistem arıza alarmı oluşacaktır).

Kontrol Ünitesi Yedekliliği: Kontrol ünitelerinin bir tanesinde arıza oluşması durumunda, sistem diğer kontrol ünitesi üzerinden çalışmaya devam edecektir.

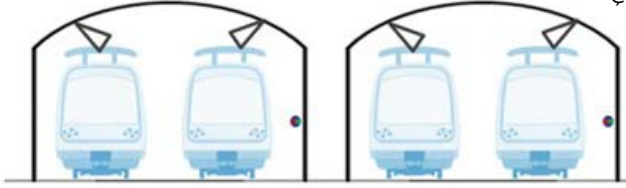
Tünel projelerinde tekli, çift, veya çoklu tünel uygulamaları ve sistemin hem açık uçlu, hem kapalı çevrim (loop) yapı seçenekleri bulunduğundan, uygulama yönteminde birkaç seçenek mevcuttur. Aşağıda, bu seçeneklerden örnekler görülebilir.



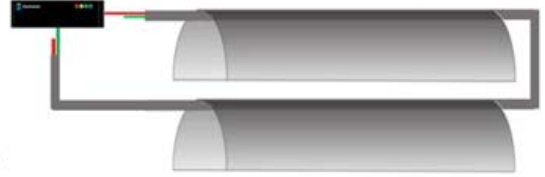
Tek tünel - Çift kontrol ünitesi Kablo ve Kontrol Yedekliliği



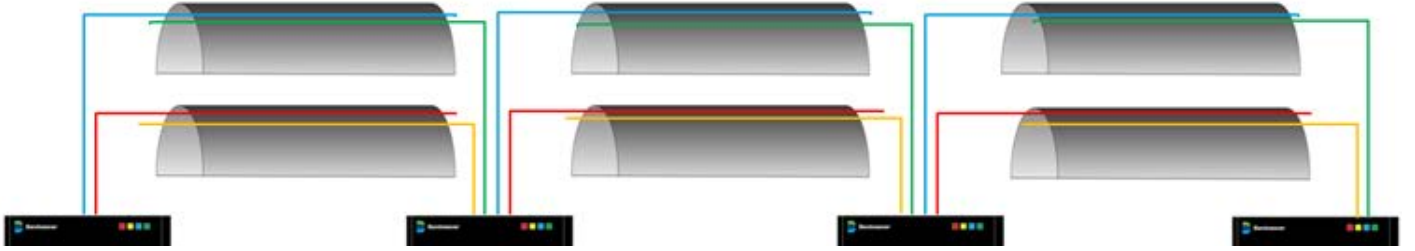
Çift tünel- Tek kontrol ünitesi Kablo Yedekliliği



Çift tünel - tek kontrol ünitesi Kablo yedekliliği



Çoklu ikiz tünel uygulamaları, 4 kanallı sistem gerektirir



Bandweaver Hakkında

Bandweaver, 2002'den beri fiber optik izleme sensörleri ve entegre teknolojiler sağlamaktadır. 30.000km ve 3.500 sistem kurulumuyla, yangın sektöründe DTS ve doğrusal yangın algılama sistemi hakkında bilgi ve tecrübeye sahip olmada rakipsizdir.

BTS Yangın Güvenlik Hakkında

BTS Yangın olarak Bandweaver Ltd'nin Türkiye'deki yetkili tek iş ortağıdır ve FireLaser DTS fiber optik sensör teknolojilerini müşterilerine sunarken, her işletmeye özel sistem tasarım desteği, kurulum esnasında ürün desteği ve uzun süreli bakım paketleri sunmaktadır. Bugüne kadar Türkiye ve Çevre Ülkelerde 600km F/O sensör kablo ve 160 sistem kurulumu gerçekleştirerek sadece Türkiye değil tüm Dünya'da bu konuda en iyi tecrübeye sahip firmalarından birisi olma ayrıcalığına sahiptir.

Daha fazla bilgi için, lütfen ekibimizle iletişime geçin

www.btsyangin.com.tr - info@btsyangin.com.tr

Binalarınızda yangından korunma ve güvenlik sistemlerindeki yeni teknolojileri BTS yangın ile takip edin.

BTS Yangın Güvenlik Yapı Teknolojileri'nin Elektronik Yayınıdır. Sayı 15. © 2022. Tüm Hakları Saklıdır.



info@btsyangin.com.tr



Tel: 0216 680 33 11



Fax: 0216 680 33 13



www.btsyangin.com.tr