

GÜNEŞ ENERJİSİ GÜVENLİĞİ YANGIN ALGILAMA VE ÇEVRE GÜVENLİĞİNDE FİBER OPTİK ÇÖZÜMLER



Bandweaver'ın FireLaser Doğrusal Yangın Algılama (DTS) ve Fiber Optik Sensör Kablo Tabanlı Çevre Güvenlik Sistemleri (PIDS), güneş tarlalarında hem yangın hem de güvenlik açısından tam koruma sağlar. Bu uygulama notu, sistemlerin hem yangın hem de çevre güvenliği açısından nasıl çalıştığıyla ilgili detaylar vermektedir.

Yangın Algılama

Güneş panellerinde aşırı ısınma ve potansiyel yangın durumunu oluşturabilecek birçok risk bulunmaktadır. Bu riskler kısa devre, kalitesiz kurulum, arızalı parçalar (invertör ve DC anahtarlama ekipmanları) ve doğal tehlikeler (kuş yuvaları, yeşillik) olabilir. Bu alanlarda geleneksel algılama sistemleri olarak çok çözüm bulunmamakta, yangın durumları genelde görsel tespitle ihbar edilmektedir.

Giriş

Son on yılda, enerji üretimi için güneş panellerinin kullanımıyla birlikte, fotovoltaik teknoloji yılda %40'tan daha büyük bir büyüme ile ilerlemiştir. Güneş enerjisi, tamamiyle yenilenebilir ve hem düşük (evlerin çatıları), hem de büyük (endüstriyel güneş tarlaları) ölçekte kullanılabilir olması sebebiyle son derece esnek. Bakım masrafları, ana hedefin panellerin verimlilik için temiz tutulmaları olması sebebiyle düşüktür. Yine de, her sistemde olduğu gibi, yangın algılama ve çevre güvenliği dikkate alınmalıdır. Bandweaver'ın fiber optik izleme çözümleri, iki alanda da etkili çözüm sağlar.

Fiber optik doğrusal yangın algılama sistemleri, güneş paneli uygulamalarında, aşağıdaki avantajlarından ötürü yüksek düzeyde koruma sağlar.

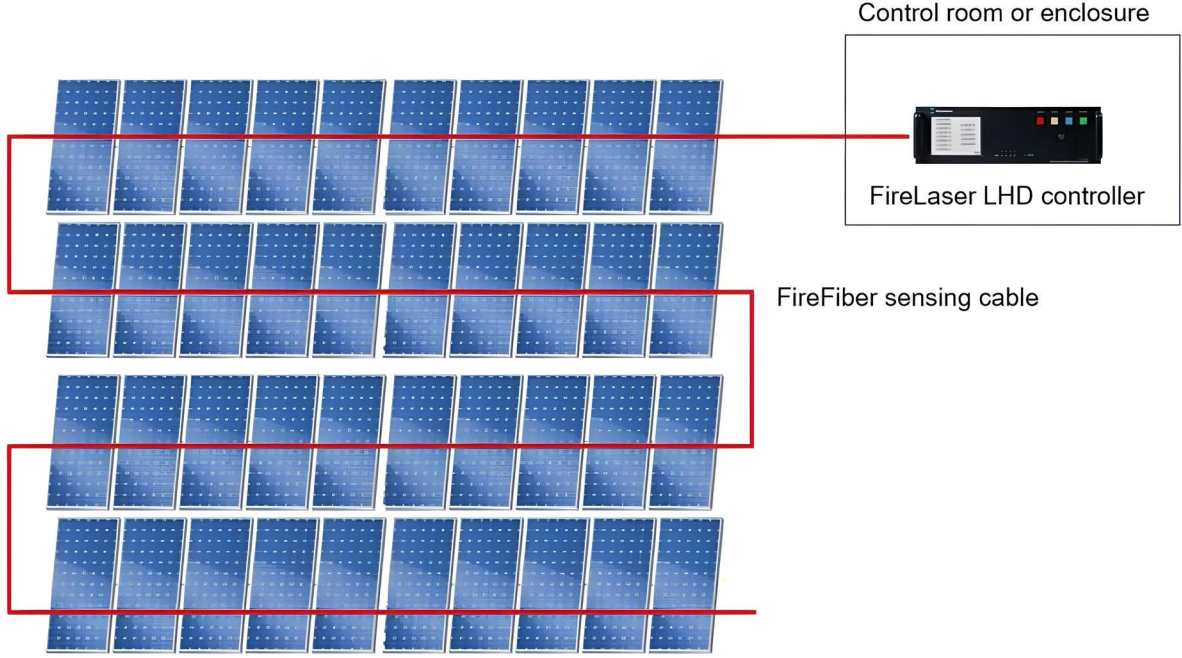
- Tam kapsam. Bütün kablo boyunca 1 metre aralıklarla ölçüm yapılabilmesi dolayısıyla, ortamdaki her panel, fiber optik algılayıcı kabloyla izlenebilmektedir.
- Akıllı alarmlar. Üstün akıllı alarmlar sayesinde sistem, konvansiyonel LHD sistemlerine oranla yangını çok daha erken algılayabilir.
- Uygun maliyetli kurulum. Algılayıcı kablo standart telekom kablosu temellidir ve özel algılama noktası bulunmamakta, bu sayede sistem tasarım ve kurulumunda kolaylıklar sağlamaktadır.
- Elektromanyetik alana duyarlılık. Fiber optik kablo, elektromanyetik alanlardan etkilenmemekte, bundan dolayı enerji üretim bölgelerindeki yüksek gerilimli mahallerde kullanılabilir.
- Yüksek güvenilirlik. Fiber optik sensörün pasif bir eleman olması, hareket eden parçasının olmayışı ve korozyondan etkilenmemesi, kablonun 50 seneden fazla kullanım imkanı oluşturur.



Kablo Kurulumu

- Genel olarak fiber optik sensör kablo panellerin arka tarafına monte edilir.
- Kesin konum, güneş panelinin montaj tipine bağlıdır ve genel olarak panel montaj raylarından birisine sabitlemek doğru bir algılama için yeterli olmaktadır.
- Sol taraftaki fotoğraflarda gösterildiği gibi, panelin orta noktasında ön veya arka yüzüne fiber optik sensör kablo monte etmek tercih edilebilecek yöntemlerdendir.
- Fiber optik sensör kabloların basit kablo klipsleriyle veya güneş ışınlarına daha dayanıklı ultraviyole kablo klipsleriyle sabitlenmesi gerekmektedir.

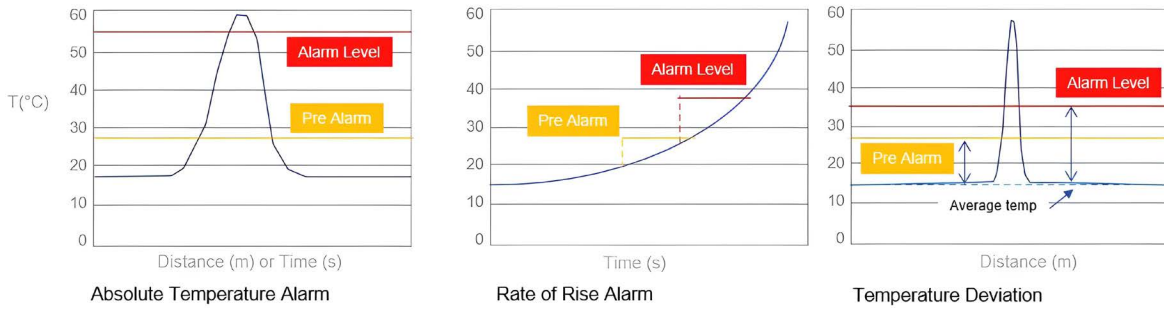
Her bir FireLaser kontrol ünitesinde, her 1 metrede ölçüm yapacak şekilde 10 km kablodan 4 hat kullanılabilir. Bu şekilde, tek bir kontrol ünitesi büyük çapta bir güneş panel tarlasını koruyabilir. Bu durumda, kablo bütün panelleri gezecek şekilde konumlandırılır.



Ölçümün kablo boyunca olmasından ötürü, sistemde her metrenin sıcaklık değeri gözükmemektedir. Geleneksel algılama sistemlerinde, yangın eğer noktasal sensörün hemen altında oluşmamış ise, yangının noktasal tespiti, dedektörler arası boşluktan dolayı kesin olarak yapılamaz. FireLaser yangın algılama sisteminde, yangından dolayı ortaya çıkan ısının bütün kablo boyunca hissedilip izlenmesinden dolayı, bu tarz boşluklar yoktur.

Akıllı Alarmlar ve Tam Kapsam

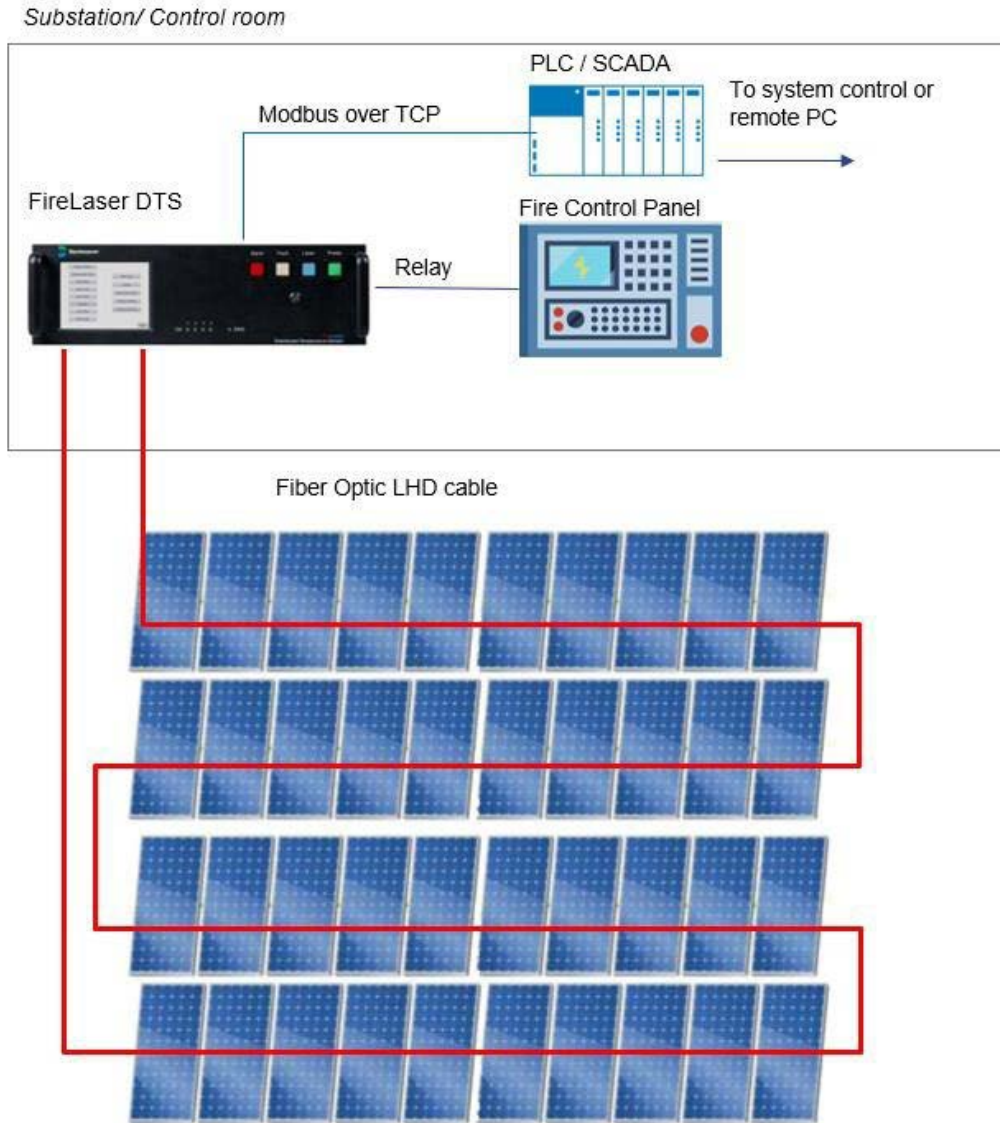
Fiber optik doğrusal yangın algılama sisteminin en önemli avantajlarından iki tanesi, akıllı alarm ve ölçümün yayılmış olması özellikleridir. DTS temelli fiber optik algılama sistemlerinde, üç tip alarm durumu oluşturulabilir.



Sistem Entegrasyonu

FireLaser DTS sistemini içinde barındıran yangın algılama sistemi, yangının algılanmasıyla birlikte ilgili, önceden programlanmış koruyucu unsurları otomatik olarak çalıştırır (alarm sinyalleri, havalandırma kontrolü, yangın söndürme vs.). Yangın algılama sisteminin gerekli kurtarma veya yangın söndürme unsurlarını devreye sokabilmesi için, yangının çıkış noktasıyla ilgili kesin bilgi vermesi gerekmektedir.

Bandweaver FireLaser DTS doğrusal yangın algılama sisteminin, bağlı olduğu sensör kablo üzerindeki herhangi bir noktadaki sıcaklığı ölçebilen bir kontrol ünitesi bulunmaktadır. Sensör kablo, korunacak ekipman ve bölgeler etrafında gezmektedir ki bu bölgeler tavan ve zemin boşlukları, elektrik odaları gibi bölgeler olabilir. Kablo, yazılım vasıtasıyla çoklu yangın algılama bölgelerine ayrılmaktadır ve her bölgenin kendi özgün alarm karakteristiği olabilir. Bu sayede sistem son derece esnek olmaktadır.



FireLaser kontrol ünitelerinin konumu genellikle yangın kontrol panelinin yanında olur. Kontrol ünitesi kendi LCD ekranıyla birlikte gelmektedir. ve alarm durumlarını bağımsız olarak gösterebilir.

FireFiber Doğrusal Yangın Algılama Kablosu

Algılayıcı kablo, yapısal olarak standart fiber optik telekomünikasyon fiberidir ve tamamıyla pasif bir elemandır. Yangın endüstrisinde, 10 km'lik mesafelerde üstün performans sağladığından 62.5/125 fiber optik kullanılmaktadır.

Sensör kablonun fiber optik ve tamamen pasif olması, aşağıdaki faydaları sağlamaktadır:

- Kesintisiz kapsam: Ayrık sensör olmaması ve kablo boyunca 50 cm'de bir ölçüm yapılması.
- Elektromanyetik alandan etkilenmeme: Yüksek elektromanyetizma bulunan bölgelerde etkilenmeden ve ortam etkilenmeden çalışma.
- Aşınma ve titreşime karşı dayanıklılık: Sensör kablonun hareket eden bir parçası olmaması ve aşınmaya karşı dirençli olması, kablo ömrünün 30 yıldan fazla olmasını sağlar.

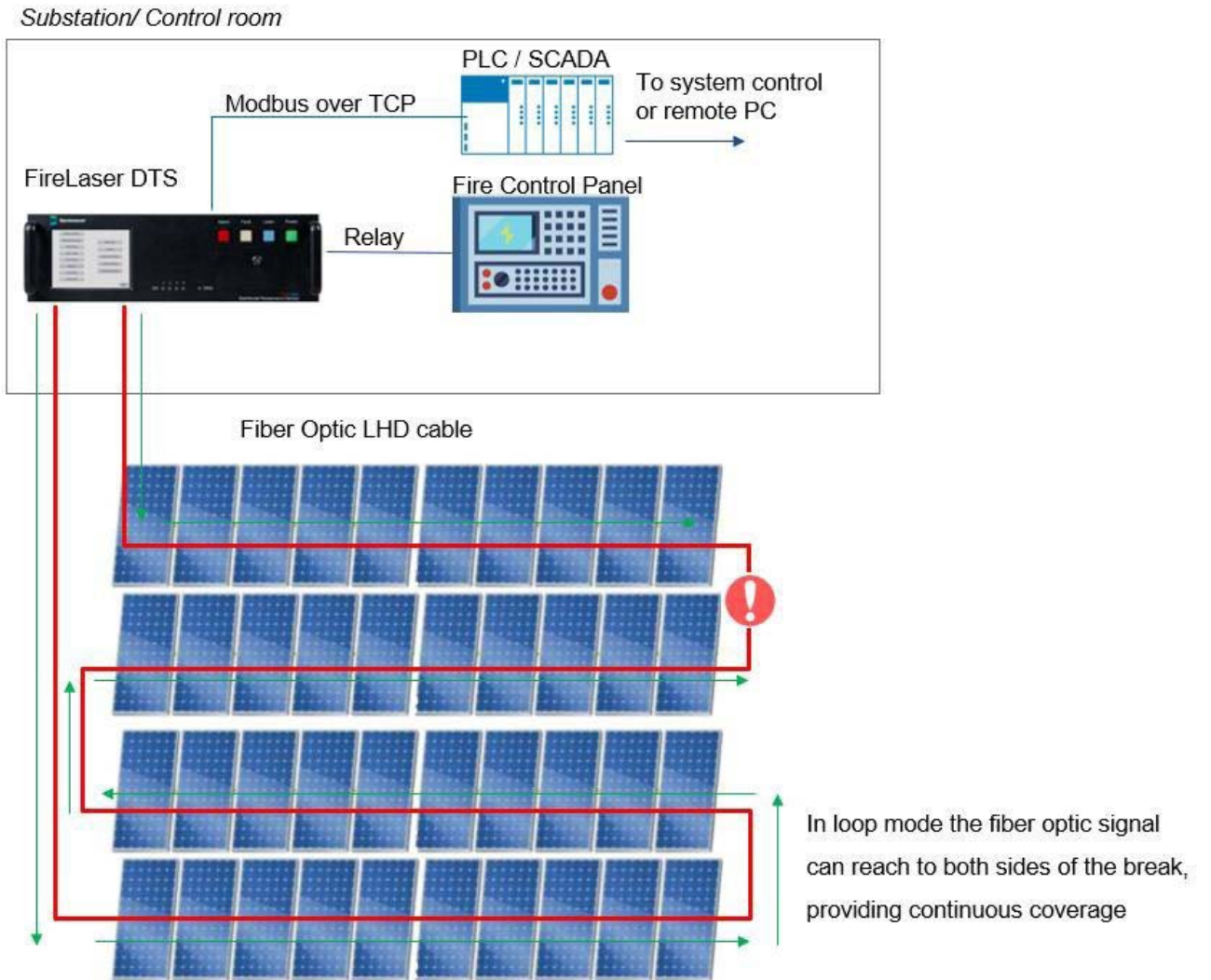
FireFiber kabloları fiber optiğe maksimum koruma sağlarken, aynı zamanda termal iletimi koruyarak sistemin hızlı tepki verebilmesi göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır. Kablo aynı zamanda hafif ve esnek olduğundan, kurulumu kolaydır.



Yangın Algılama - Sistem Yedekliliği

Müşterinin taleplerine göre, sistemde farklı seviyelerde yedeklilik gerekebilir. Temel olarak iki ana tip yedeklilik bulunmaktadır:

- Kablo Yedekliliği: Kablonun hasar alması durumunda, sistem çalışmaya devam edecektir (hasarla ilgili hata durumu oluşacaktır).
- Kontrol Ünitesi Yedekliliği: Kontrol ünitelerinin bir tanesinde arıza olması durumunda sistem çalışmaya devam edecektir.
- Güneş tarlalarında birden fazla kontrol ünitesi kullanımı yaygın değildir, bu yüzden yedeklilik genelde kablo bazında yapılmaktadır.



Güvenlik - İhlal Algılama

Güneş tarlaları, tıpkı zirai tarlalar gibi genellikle kırsal, izole, nüfus yoğunluğundan uzak bölgelere kurulmaktadır. Bu tarlaların hırsızlara hedef olma oranı geçen zamanla birlikte artmaktadır. Panel ve akülerin yanında kablo ve invertörler de, yeterli değere sahip olduklarından, hırsızlara hedef olmaktadır.

Hırsızlık sonucunda oluşan hasar ve tamirat masrafının getirdiği kayıpların yanında, işletmeciye işletim kaybından dolayı ilave zarar da yansıyabilir. Sadece bir güneş hücresinin çalınması bile ciddi enerji kaybına yol açabilir. Çoğu düşük güçlü güneş santralinde yatırımcı firmaların personel dahi bulundurmadağı düşünöldüğünde, güçlü bir teknolojik güvenlik altyapısı sayesinde bir çok riskin bertaraf edilmesi ve olası sigorta maliyetlerinin düşürölmesi mümkün olabilecektir.

Güneş tarlalarında güvenliğin ilk aşaması çevre güvenliğidir ve Bandweaver'ın PIDS sistemleri, sistem başına 100 km'ye kadar koruma sağlayabilir.

Güneş tarlalarının çevresi genelde 1 km'den daha uzundur ve çevrenin şekli düzensiz olduğundan, tek bir güvenlik teknolojisi tesisi bütünüyle koruyamaz. Fiber optik temelli PID sistemleri ideal bir çözümdür veya CCTV, ısın dedektörleri gibi teknolojilere destek olabilir.



Fiber optik temelli PIDS sistemlerinin, geleneksel güvenlik teknolojileriyle kıyaslandığında birkaç üstün özellikleri bulunmaktadır:

- Uzun mesafelerde istikrarlı algılama - kanal başı 50 km
- Yüksek hassasiyetli algılama – üstün akustik sinyal ölçümü
- Üstün konum belirleme – 1 metreye kadar hassasiyet
- Çit, duvar ve toprak altı uygulama özelliği

Bandweaver PIDS Çözümleri (Çevresel Güvenlik)

Bandweaver'ın sahanın özelliklerine göre farklı çözümler sunan 3 adet PIDS sistemi bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda, ürünlerin hangi sistem gereksinimlerine cevap verebileceği görülebilir.

Ürün	Optik Kanal Başına Menzil	Teknoloji	Bölge Adedi	Algılama Hassasiyeti	Gömülü veya çit/duvar montajlı	Kablo Kesme Dayanımı	İhlal Sınıflandırma
<u>ZoneSentry</u>	1km	Bölge temelli interferometre	4 <u>veya</u> 8	Bölge içi	Çit/duvar	Hayır	Sadece algılama
<u>FenceSentry</u>	5km	COTDR/DAS	1000	1-5m	Çit/duvar	Evet	Sadece algılama
Horizon	50km	COTDR/DAS	1000	1-5m	İkisi de	Evet	-Personel -Araç -Kazı -Kazı Makinesi -(talep edilmesi halinde daha fazla bulunmaktadır)

Güvenlik Sistemi - Kablo Kesme Direnci

Aşağıdaki diyagram, fiber kablonun kesilmesi, veya hasar alması durumunda, 2 kablolu ve 2 kanallı sistemin çalışmaya devam edeceğini göstermektedir.

Nasıl çalışır?

DAS algılama ünitesi (DU), bağlı olan standart Singlemode (SM) fiber kabloya şifreli bir ışık sinyali gönderir. Bu ışık üniteye, fiber camdan yansıyan mikro bozukluklarla geri döner. Kablo titreşime maruz kaldığında, geri yansıma değişir ve algılama ünitesi bu değişiklikleri gelişmiş algoritmalarla analiz eder. Değişiklikte bir desen algılanırsa alarm durumu oluşturulur ve ışığın geri yansımasında geçen süreye oranla konum bilgisi belirlenmiş olur.

Çit/Duvar Montajı

Kablo, UV dayanımlı kablo bağları kullanılarak, düz bir hat boyunca çit üzerinde ve kapılarda döngü şeklinde montajlanır.



Gömülü/Gizli Montaj

Gömülü algılama için, kablo 40-60 cm arası derinliğe kurulabilir. Bu şekilde hem çevresel koşullardan korunumlu gizli bir çözüm, hem de güvenilir algılama sağlanır. Kablo performans gerekliliklerine göre hem düz, hem kıvrımlı olarak gömülebilir.

Kıvrımlı desen, sürünme gibi durumlarda daha keskin algılama sağlar.



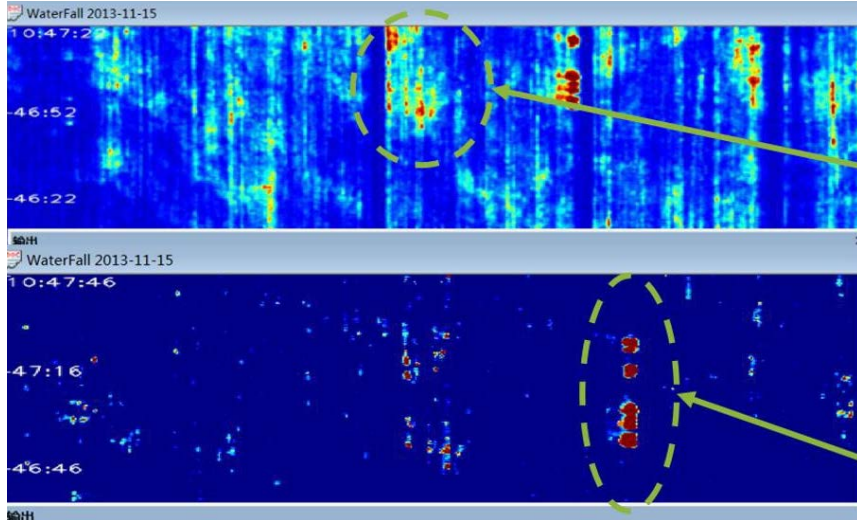
Notlar:

- Çukur mekanik olarak veya elle kazılabilir.
- Toprağın tipine bağlı olarak, fiber kablo üzerine kırma çakıl veya benzer yoğunlukta malzeme katmanı eklemek titreşimin, özellikle gevşek ve kumlu topraklarda iyi iletilmesini sağlar.
- Bakımın kolaylığı açısından, kablo derinliğinin 50 cm'yi geçmemesi gerekir.

Algılama Algoritmaları

Fiber optik tabanlı PIDS, yanlış alarm riskini azaltan ve yüksek güvenilirlik sağlayan, gelişmiş makine öğrenimini kullanır. (Deep Learning) Bu algoritmalar desen tanıma, yapay zeka, derin sinirsel ağ (DNN), tekrarlayan sinirsel ağ (RNN) gibidir.

Çevresel
Doğrulama
Algoritması
Olmadan



Rüzgar
Tarafından
Üretilen
Yalancı
Sinyaller

Çevresel
Doğrulama
Algoritması
Sonrası

Gerçek
Girişimin
Ürettiği
Sinyaller

Ham veri, gelişmiş çevresel algoritmalarla işlenerek, çevresel gürültüyü gerçek bir ihlal durumundan ayırır.

PIDS (Çevre Güvenlik) Çözümleri Arası Karşılaştırma

Piyasada çok çeşitli PIDS teknolojileri bulunmaktadır. Aşağıdaki tabloda, en genel algılama tiplerinin karşılaştırması bulunmaktadır. Bazı teknolojiler, kısa menzilli çevre çözümleri için daha uygundur.

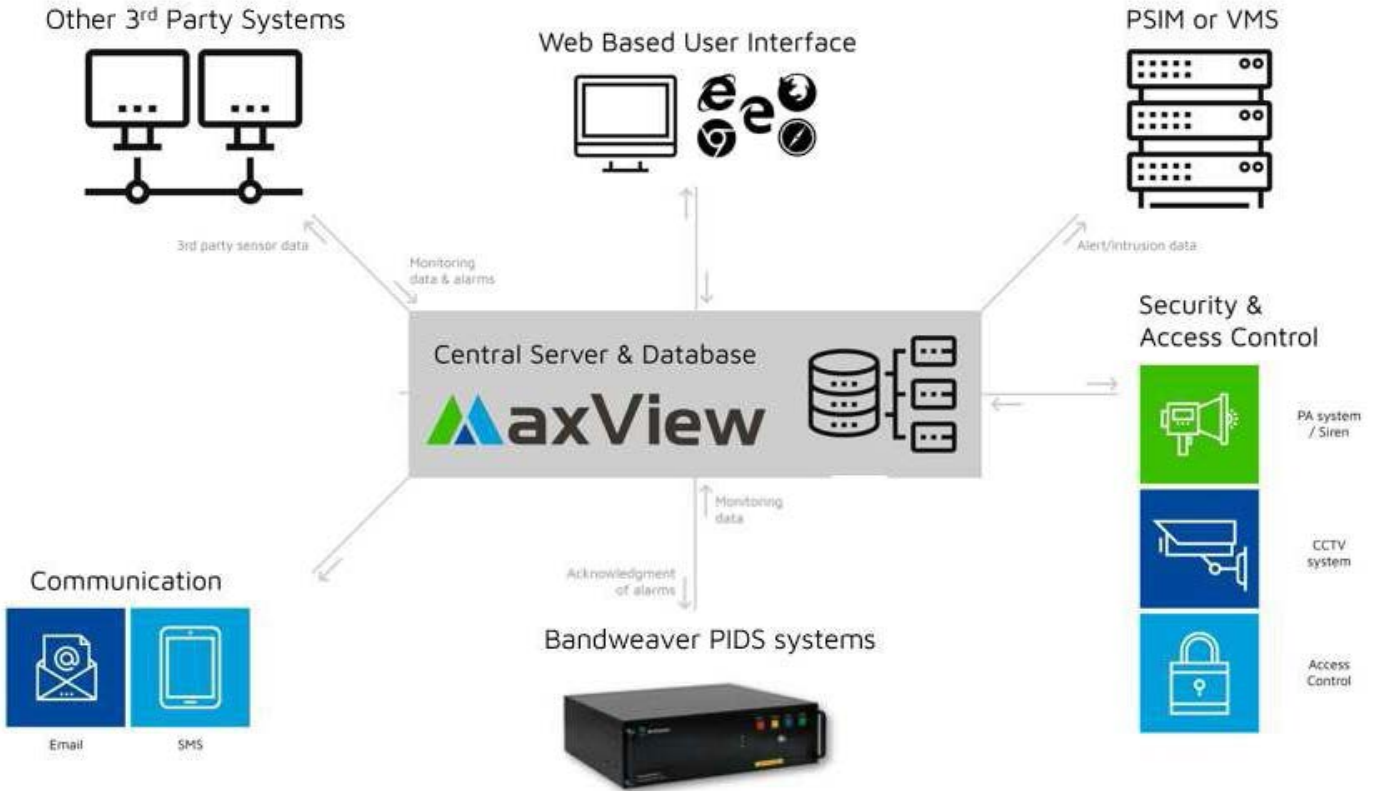
	Çit/Duvar Tipi Fiber Optik Kablo	Gömülü Fiber Optik Kablo (DAS)	Radar	Aktif Kızılötesi	Elektrikli Çit	Mikrodalga	CCTV Video Hareket Algılama	Termal Görüntüleme Kameraları
Görüş hattı algılama gerekliliği	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Evet	Evet	Evet
İSG riski	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Yüksek	Hayır	Hayır	Hayır
Kendinden emniyetli sahalara uygunluk	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır
Sis ve yoğun yağıştan	Düşük	Hayır	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Orta	Düşük
Arazi değişikliğinden etkilenme	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Evet	Hayır	Hayır
Sahada enerji ihtiyacı	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet	Evet
Bitki ve çalışlardan etkilenme	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Hayır
Kurulum ve devreye alım	Basit	Basit	Karmaşık	Basit	İSG Riski	Orta	Orta	Orta
Bakım gereklilikleri	Düşük	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek
Sensör ömrü	25+ yıl	25+ yıl	3-5 yıl	3-5 yıl	3-5 yıl	3-5 yıl	3-5 yıl	3-5 yıl
Uzun menzil için uygunluk	Evet	Evet	Çoklu üniteler	Hayır	Hayır	Çoklu üniteler	Çoklu üniteler	Çoklu üniteler
Altyapı yatırım malİYeti	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek
EMI/RFI dan etkilenme	Hayır	Hayır	Evet	Evet	Hayır	Evet	Potansiyel	Potansiyel
Sistemin hayvanlardan etkilenmesi	Düşük	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük	Orta	Yüksek	Orta
Sistemin nehir de sudan etkilenmesi	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Hayır	Evet	Hayır	Hayır
Kurulum malİYeti	Düşük	Düşük	Yüksek	Düşük	Düşük	Yüksek	Yüksek	Yüksek
Ömür malİYeti	Düşük	Düşük	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek

Yukarıdaki tablo, teknoloji seçiminin dikkatlice yapılması gerektiğini göstermektedir. İlk iki kolonda görülebileceği gibi, fiber optik algılamanın yanlış alarmlara karşı yüksek dayanımı olmakla birlikte, düşük kurulum ve bakım maliyetleri ile, yüksek ömrü bulunmaktadır.

Daha Geniş Güvenlik Sistemleriyle Entegrasyon

PIDS sistemi, genelde geniş bir risk azaltma çözümüne bir alt sistem olarak entegre edilir ki bunlar CCTV, erişim denetimi, görüntüleme ve tarama ekipmanları gibi sistemlerdir. Bu sebepte PIDS çözümünün merkezi izleme ve kontrol sistemine tam olarak entegre edilmesi son derece önemlidir.

Bandweaver sistemleri son derece esnektir ve hem tek başına çalışan hem de daha geniş VMS/PSIM/BMS sistemlerine entegre olabilen bir sistemdir. Bandweaver'ın ayrıca MaxView adında kendi entegrasyon yazılımı bulunmaktadır.



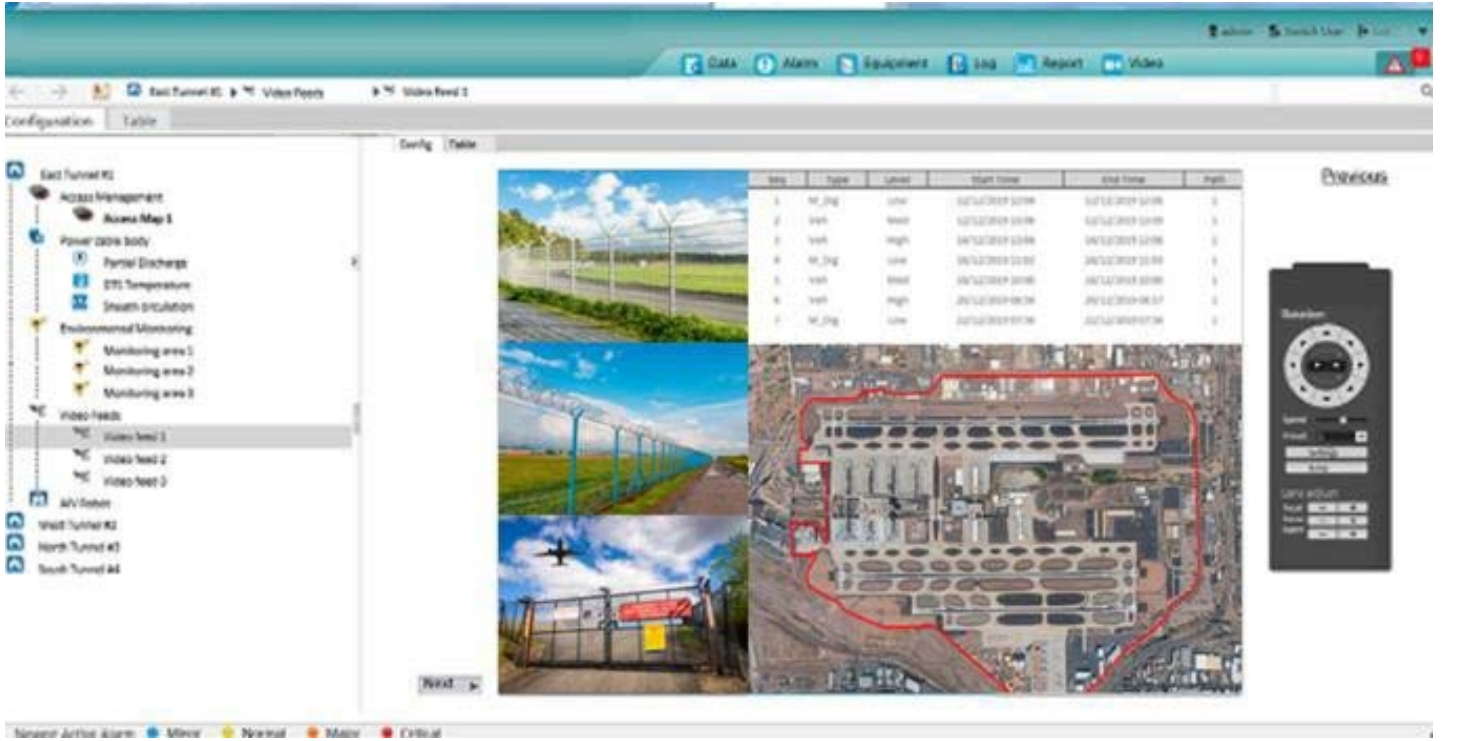
Üçüncü parti sistemlere entegrasyonlarda MaxView son derece esnektir ve genelde iki tip konfigürasyonda çalışır:

- **MaxView export to PSIM/VMS/BMS:** Bu senaryoda, MaxView alarm bilgisini üçüncü parti PSIM/VMS/BMS sistemlerine göndermektedir. Bu bilgi genelde alarmın tipi, önceliği, zamanı, ve bölgesidir.
- **MaxView import of 3rd party sensors/CCTV:** Bu senaryoda MaxView ana arayüz olarak çalışır ve üçüncü parti sensörleri (örneğin ısı sensörleri) veya CCTV verilerini kendi bünyesinde toplar ve alarm durumunda mahal tespiti için kullanır.

Grafik Arayüzü

PIDS çözümleri normalde merkezi bir sunucuya bağlanır ve bu sunucu insan makine arayüzü (HMI) olarak çalışır. Operatör sahadaki uyarı ve alarmları harita üzerinden görebilir.

Grafik arayüzü, gerçek zamanlı ihlal uyarılarını harita üzerinde, GPS koordinatlı kesin nokta olarak göstermekte ve yakınlarda CCTV kamerası varsa kameradan görüntü vermektedir. Böylelikle operatörün olayla ilgili yeterli bilgiye sahip olması sağlanır.



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

BTS Yangın Güvenlik Yapı Teknolojileri'nin Elektronik Yayınıdır. Sayı 19. © 2024. Tüm Hakları Saklıdır.

info@btsyangin.com.tr [Tel: 0216 680 33 11](tel:02166803311) www.btsyangin.com.tr