FIBLINE

TEKNİK UYGULAMA KILAVUZU / 17

FUSION SPLICER

Ekrandaki tahminden saha sonucuna.
Cihazı bütün iş akışıyla değerlendirin.

HİZALAMA

HAZIRLIK / ARC

OPTİK KABUL

BAKIM / SERVİS



Yayın tarihi: 22/12/2025

FUSION SPLICER

Ek cihazını iş yüküne göre seçin

Fusion splicer, hazırlanmış iki fiber ucunu hizalayıp kontrollü elektrik arkıyla birleştirir. Sonuç; fiber, alet, temizlik, program, çevre ve operatörün birlikte oluşturduğu bir prosesin ürünüdür. Cihazın ekrandaki düşük tahmini kaybı, tek başına saha kabulü değildir.

Günlük abone bağlantısı yapan ekiple çok sayıda omurga/ribbon ekini tamamlayan ekibin ihtiyacı aynı değildir. Fiber adedi, coating yapısı, kabul sınırı, saha erişimi ve servis imkânı satın alma kararına girer. Sadece saniye veya motor sayısına göre seçim yapmak iş akışının büyük bölümünü dışarıda bırakır.

Bu FIBLINE yayını, fiberoptik.net üzerindeki Signal Fire AI-9 gerçek örneğiyle seçim ve uygulama mantığını açıklar. Üçüncü taraf cihazın markası korunur. Genel cihaz üretimi ve bakım açıklamaları tam modelin kullanım kılavuzu ve yetkili servis sınırlarıyla birlikte okunmalıdır.

CORE / CLADDING

Hizalama yöntemlerini ayırın

Core alignment yaklaşımı fiber çekirdeğinin görüntülenmesi ve hizalanmasına; cladding alignment yaklaşımı dış cam geometrisinin hizalanmasına dayanır. Sabit V-groove ve aktif cladding gibi alt düzenler de bulunabilir. Piyasadaki kısa isimler bütün mekanizmayı açıklamaz; üreticinin yöntem tanımı ve numune sonuçları incelenir.

Motor sayısı tek başına gerçek core alignment kanıtı değildir. Kamera, görüntü analizi ve hareket düzeninin nasıl çalıştığı teknik dosyada gösterilmelidir. Aynı nominal fiberde iyi sonuç almak, farklı core-cladding eksantrisitesindeki fiberlerde aynı dağılımı garanti etmez.

Cladding hizalamalı bir cihazın her ekinin kötü, core hizalamalı bir cihazın her ekinin kusursuz olacağı söylenemez. Doğru hazırlık ve modelin yeteneğine uygun uygulama önemlidir. Seçim, gerçek fiber kombinasyonlarıyla bağımsız optik ölçüm içeren kabul denemesine dayanmalıdır.

Seçim alanı	Sorulacak soru
Hizalama	Çekirdek mi, cladding mi; nasıl doğrulanıyor?
Fiber	SM, MM, G.657, ribbon veya özel tip?
Holder	Coating / buffer boyları uyuyor mu?
Kabul	Tahmin dışında hangi ölçüm yapılacak?
Servis	Sarf, kalibrasyon ve onarım erişimi nedir?

UYGULAMA KAPSAMI

Tek fiber, ribbon ve özel fiber

Tek-fiber cihaz ile ribbon mass fusion cihazı farklı mekanik ve optik düzene ihtiyaç duyar. Ribbon için fiber sayısı, pitch, ribbon tipi, stripper, cleaver ve sleeve uyumu birlikte seçilir. Tek-fiber holdera birkaç fiber koymak ribbon ek yeteneği oluşturmaz.

Telekom fiberleri içinde de G.652, G.657, multimode ve diğer sınıflar farklı program gerektirebilir. Cam/coating çapları, soyma ve cleave boyu model verisinden kontrol edilir. Specialty fiber veya polarization-maintaining fiber işi için genel FTTH cihazı belgelenmeden uygun sayılmaz.

Teklifte desteklenen fiber listesiyle kullanılacak gerçek fiber partileri karşılaştırılır. G.652 ile G.657 geçişi gibi farklı kombinasyonlar numune denemesine alınır. Cihazın otomatik tanıması yararlı olabilir; yanlış tanımlama veya uygun olmayan program olasılığı için operatör kontrolü gerekir.

KATALOG İNCELEMESİ

Signal Fire AI-9: gerçek ürün örneği



AI-9, katalogda otomatik odaklama ve altı motorlu çekirdek hizalama yaklaşımıyla sunulur. Ekran, büyütme ve hızlı ek/ısıtma gibi tanıtım özellikleri vardır. Alınacak cihazın donanım, yazılım ve aksesuar revizyonu bunlarla eşleştirilmelidir; AI-9 adı altında farklı kit içerikleri bulunabilir.

Katalogdaki yaklaşık 5 saniye ek ve 15 saniye ısıtma ifadeleri çevrim tanımına bağlıdır. Fiber hazırlığı, temizleme, cleave, yerleştirme, soğutma, kasete alma ve ölçüm bu sürelere dahil olmayabilir. Gerçek günlük üretkenlik saha iş akışıyla ölçülür.

Bu yayında satış sayfasındaki en hızlı veya yüzde verim artışı gibi karşılaştırmalar bağımsız sonuç olarak sunulmaz. Numune kabulü; alınacak fiber, sleeve, operatör ve test yöntemiyle yapılır. FIBLINE yayıncı kimliği, cihazın Signal Fire markasını değiştirmez.

Ürünü inceleyin: Fiber Optik Ek Cihazı - Signal Fire AI-9

AI-9 İŞLETME KOŞULLARI

Yazılım ve uygulama bağımlılığını sorun

İncelenen AI-9 üretici kılavuzunda Bluetooth bağlantılı mobil uygulama, menü ayarları ve elektrot aktivasyonu gibi işlevler anlatılır. Rutin ek için hangi işlevlerin telefonsuz yürüdüğü, ilk kurulum ve bakım için nelerin gerektiği teslim edilen revizyonda denenmelidir.

Uygulamanın güncel telefon işletim sistemiyle uyumu, cihaz hesabının sahibi, ağ gereksinimi ve çevrimdışı saha kullanımı satın alma değerlendirmesine girer. İşletme hesabı kişisel teknisyen hesabına bağlanıp unutulmaz; erişim ve devir prosedürü hazırlanır.

Kılavuzda anlatılan aktivasyon veya Smart Lock işlevi bu modelin işletme şartıdır; bütün splicerların aynı yapıda olduğu söylenemez. Lisans, sarf doğrulama ve yazılım desteği satıcıdan yazılı alınır. İnternet olmayan sahada ilk kez kurulum yapmadan önce bütün gerekli işlemler atölyede doğrulanır.

ÜRETİM VE FABRİKA KONTROLÜ

Bir hassas cihaz nasıl üretilir?

Tipik fusion splicer üretiminde optik görüntüleme, hassas hareket mekanizması, fiber tutuşu, ark kaynağı, kontrol elektroniği ve fırın bir araya getirilir. Kamera eksenleri ve motor hareketleri kalibre edilir. Şasi dayanımı ile mikrometre düzeyindeki hizalama kararlılığı farklı kontrol alanlarıdır.

Fabrika testlerinde hedef fiberlerle ek performansı, hareket doğruluğu, ısıtma, batarya/şarj ve güvenlik işlevleri değerlendirilebilir. Düşme, titreşim veya çevresel beyanlar varsa test koşulları ve numune konfigürasyonu raporda görünmelidir. Taşıma çantasının sağlamlığı cihazın su geçirmezliği değildir.

Bu açıklama genel mühendislik akışıdır; Signal Fire veya başka üreticinin iç proses reçetesinin doğrulandığı iddiası değildir. Satın almada seri numarası, fabrika kontrol kaydı, garanti ve servis dosyası istenir. Kalibrasyonun kapsamı belirsiz bir etiket yeterli kabul belgesi değildir.

Aşama	Uygulama
Mekanik / optik	Hareket, holder ve görüntü eksenleri
Elektronik	Ark kontrolü, kamera ve güç sistemi
Kalibrasyon	Konum, görüntü ve proses ayarları
Son test	Ek numuneleri, fırın, batarya ve kayıt

SAHAYA HAZIRLIK

Çalışma alanı ve günlük başlangıç

Cihaz düz ve kararlı yüzeye yerleştirilir. Yağmur, yoğun toz, titreşim ve yoğuşma riski üretici çalışma koşulları içinde yönetilir. Soğuk depodan sıcak/nemli alana gelen cihazın yoğuşması giderilmeden işlem yapılmaz. Patlayıcı/yanıcı atmosferde ark oluşturan cihaz gelişigüzel kullanılmaz.

V-groove, holder ve cleaver talimata göre kontrol edilir. Temizlik malzemesi, doğru sleeve ve kapalı fiber atık kabı hazırlanır. Cihazın kendi kontrol/kalibrasyon uyarıları değerlendirilir; hata mesajları yalnız hız kazanmak için kapatılmaz.

Batarya ve güç adaptörü uyumu doğrulanır. Ark bölgesi yüksek gerilim, fırın ise sıcak yüzey içerir. İşlem sırasında elektrotlara dokunulmaz. Aktif fiber güvenliği ve cam kırpıntı yönetimi çalışma planına dahil edilir; pigtail açık ucu göze yöneltilmez.

STRIP / CLEAN / CLEAVE

Hazırlık kalitesi hizalamadan önce gelir

Fiber kaplaması uygun stripper ile açılır. Soyma boyu cihaz holderı ve sleeve kapsamına göre seçilir. Temizleme kalıntıları uzaklaştırır; çıplak cam yeniden elle tutulmaz. Cleaver clampı temiz olmalı, fiber doğru konumda ve düz tutulmalıdır.

Kötü cleave yüzeyi, kir veya cam hasarı görüntüde görülebilir; cihazın tespit yeteneği sınırsız değildir. Operatör uyarıyı değerlendirir ve gerekirse yeniden hazırlar. Çok kısa kalan fiberi holder dışında tutarak veya gereğinden fazla uzatarak ek yapmak işlem talimatına aykırı olabilir.

Pigtail bufferının geriye kayması ve drop kablo taşıyıcılarının engel olması gibi durumlar doğru hazırlıkla giderilir. Hedef bir düşük tahmin rakamı elde etmek değil, tekrarlanabilir ve mekanik olarak sağlam ek üretmektir. Aletin yıpranması ret dağılımı ve bakım kaydıyla izlenir.

Adım	Kontrol
Soyma	Doğru katman, boy ve cam hasarı
Temizleme	Kalıntısız cam ve uygun malzeme
Cleave	Açı/yüzey, boy ve clamp durumu
Yerleştirme	Doğru V-groove ve holder tutuşu
Program	Gerçek fiber kombinasyonuna uygun mod

PROSES AYARI

Arc kalibrasyonu ve fiber programı

Ark koşulları elektrot durumu ve çevreden etkilenebilir. Üreticinin belirlediği durumda arc calibration veya benzeri ayar yapılır. Kalibrasyon fiberi, hazırlığı ve işlem sırası tam model kılavuzundan alınır. Menüde düşük kayıp görünene kadar rastgele ark gücü artırılmaz.

Fiber programı G.652, G.657 veya multimode gibi gerçek kombinasyona göre seçilir. Dissimilar fiber geçişlerinde üreticinin önerdiği mod ve numune doğrulaması kullanılır. Otomatik tanıma yanlış görünüyorsa program kontrol edilir; iki fiberin tipinin gerçekten aynı olduğu belgelenir.

AI-9 kılavuzunda discharge correction ve uygulama üzerinden ayar işlevleri bulunur. Bu talimat teslim edilen revizyonla eşleştirilir. Kalibrasyon, cihazın iç mekanik hizalamasını yetkisiz servis gibi değiştirme izni değildir; kapsamı kullanıcı bakım sınırında tutulur.

SONUÇ YORUMU

Ek görüntüsü ve tahmini kayıp

Fusion sonrası cihaz cam görüntüsünü ve algoritmasını kullanarak bir splice loss tahmini gösterebilir. Bu değer gerçek optik güç ölçümüyle aynı değildir. Ekranda 0,00 dB görünmesi, tüm dalga boylarında kayıpsız ve dayanıklı ek üretildiği anlamına gelmez.

Kabarcık, incelme, kalınlaşma, eksen kaçıklığı veya yabancı madde uyarıları değerlendirilir. Ekin görüntüsündeki her çizgi de otomatik kusur sayılmaz; fiber tipi ve cihaz açıklamaları dikkate alınır. Şüpheli ek, kabul prosedürüne göre yeniden hazırlanır veya ölçümle araştırılır.

Gerekli mekanik proof/tension kontrolü cihaz ve üretici talimatındaki şekilde uygulanır. Camı elle sertçe çekmek standart bir kabul yöntemi değildir. Optik saha kabulü uygun kaynak/meter ve gerektiğinde OTDR ile tamamlanır; tahminler ayrı veri olarak saklanır.

EK SONRASI KORUMA

Fırın ve sleeve çevrimi

Sleeve ekten önce geçirilir, ek sonrası doğru konumda merkezlenir. Boy ve küçülmüş çap kaset tutucusuna uymalıdır. Fırın programı sleeve ve cihaz kombinasyonuna göre seçilir; 40/60 mm ürünler için tek program varsayılmaz.

Isıtma bittikten sonra koruyucu uygun soğutma alanına alınır. Sıcakken kasete bastırılması eğilme ve gerilme oluşturabilir. Coating geçişleri, merkezleme ve büzüşme kontrol edilir; eksik işlemli veya hasarlı ek hizmete verilmez.

Cihazın ısıtma süresini karşılaştırırken sleeve tipi, ortam ve başlangıç koşulu aynı tutulur. Kısa fırın süresiyle kötü koruma elde etmek verim artışı değildir. Cihazla sunulan kitin sleeve ve holder seçenekleri siparişte açık belirtilir.

Kapanış denemesi

Kaset normal konumuna ve kutu kapalı durumuna getirilir. Fiber yolu gerginleşmemeli; koruyucu tutucudan çıkmamalı ve port erişimi korunmalıdır.

OLTS VE OTDR

Gerçek kaybı sahada doğrulayın

Toplam bağlantı insertion loss ölçümü, uygun referanslı kaynak ve power meter/OLTS yöntemiyle yapılır. Dalga boyu, cord tipi ve referans düzeni proje kabulüne uygun seçilir. Multimode hatlarda launch koşulları ve EF gereksinimi ayrıca dikkate alınır.

OTDR olay konumu ve ek değerlendirmesine yardımcıdır. Farklı fiberlerin geri saçılma geçişi tek yönde gainer veya aşırı kayıp gösterebilir. Gerektiğinde aynı olay iki yönden ölçülür ve uygun yöntemle değerlendirilir. Tek izdeki otomatik olay tablosu doğrudan gerçek splice loss kabulü sayılmaz.

Çok yakın olaylar dead zone içinde birleşebilir. Launch/receive fiber, pulse ve range seçimi buna göre yapılır. Ek cihazındaki tahmin, OTDR olay kaybı ve bağlantının toplam kaybı raporda ayrı alanlar olarak tutulur. Her birinin kabul şartı sözleşmede tanımlanır.

Veri	Kapsam
Splicer tahmini	Cihaz görüntüsü/algoritması
OTDR olay sonucu	Hat üzerindeki olay ve yön etkisi
OLTS toplam kayıp	Referanslı uçtan uca bağlantı
Mekanik kontrol	Koruma, tutuş ve yerleşim

TEŞHİS

Bakım: önce kir ve aletleri ayırın

Artan ret oranında önce temizleme, cleave ve fiber programı kontrol edilir. Holder veya V-groove içindeki kir fiberi yanlış konumlandırabilir. Kamera/objektif temizliği yalnız üreticinin izin verdiği yöntemle yapılır; hassas yüzeylere sert alet sürülmez.

Elektrot bakım ve değişimi tam model prosedürüne bağlıdır. Bir üreticinin elektrot zımparalama veya temizleme önerisi başka modele uygulanmaz; bazı modeller bunu yasaklar. Enerji ayırma, çift değişimi, conditioning ve sayaç işlemleri kılavuza uygun yürütülür.

AI-9 için incelenen kılavuzda yaklaşık 3000 kullanım çevresinde değişim ve uygulamayla aktivasyon anlatılır. Bu, bütün splicerlar veya tüm AI-9 revizyonları için sabit ömür garantisi değildir. Satın alınan cihazın güncel kılavuzu ve sarf tedariki önceden doğrulanır.

SAHA SÜREKLİLİĞİ

Batarya, kit ve servis maliyeti

Batarya çevrim beyanı yalnız ek sayısı mı, ek ve ısıtma birlikte mi; ekran, sıcaklık ve batarya yaşı hangi koşulda; bunlar sorulur. Günlük işi yalnız en iyi laboratuvar çevrim sayısıyla planlamak sahada şarj sorunu yaratabilir. Uygun yedek ve şarj düzeni değerlendirilir.

Kitte cleaver, stripper, adaptör, elektrot, holder ve taşıma setinin tam modelleri yazılmalıdır. Fotoğrafta görülen her aksesuarın teslimatta olduğu varsayılmaz. Sarf ve yedek parçanın bulunabilirliği, servis süresi, eğitim ve garanti toplam maliyetin parçasıdır.

Lityum batarya hasarlıysa kullanılmaz; rastgele hücre değişimi veya uygunsuz adaptör yapılmaz. Saklama ve taşıma üretici koşullarına göre planlanır. Cihaz taşınırken optik/mekanik bölüm uygun şekilde korunur; çanta üzerine başka ağır yük konması önlenir.

SAHA EKONOMİSİ

Verim hesabını bütün çevrimle yapın

Eğitim örneğinde hazırlık ve temizlik 70 s, cleave/yerleştirme 35 s, cihaz çevrimi 8 s, sleeve/soğutma ve kasete alma 55 s, kayıt 12 s sürsün. Toplam 180 s, yani ideal koşulda saatte 20 ek eder. Rakamlar hayali iş akışı örneğidir; AI-9 performans ölçümü değildir.

Cihaz çevrimini 8 s yerine 5 s yapmak toplamı 177 s yapar. Bu durumda iyileşme yaklaşık yüzde 1,7 olur; yalnız cihaz sürelerinin oranı kadar verim kazanılmaz. Bazı adımlar paralel yürütülebilir, fakat gerçek saha iş akışıyla ölçülmelidir.

Ret, yeniden işçilik, kutu açma, fiber kimliği bulma ve saha ulaşımı da toplam zamana girer. Satın alma denemesinde aynı ekip, aynı fiber ve aynı kabul yöntemi kullanılır. Yalnız en iyi tek çevrim yerine gün boyunca kabul edilmiş ek başına süre ve maliyet karşılaştırılır.

180 s → 177 s

Örnek toplam çevrimde 3 saniyelik cihaz kazancının etkisi; saha verisiyle yeniden hesaplanmalıdır.

ÖLÇÜLEBİLİR KABUL

Satın alma denemesi ve şartname

Şartname fiber tipleri, hizalama yöntemi, holder/coating uyumu, sleeve/fırın seçenekleri ve çevre koşullarını tanımlar. Optik kabul bağımsız ölçümle yapılır. Tipik splice loss beyanı, test fiberi ve ölçüm yöntemi görülmeden bütün saha eklerine azami limit olarak yazılmaz.

Numune denemesinde farklı fiber çiftleri, tekrar eden ekler, ilk sefer başarı ve ret nedenleri kaydedilir. Batarya, uygulama/hesap, sarf aktivasyonu ve servis erişimi de denenir. Kullanıcı eğitimini ve doküman dilini teslim şartına eklemek, cihazın kullanılabilirliğini artırır.

- Cihaz seri numarası ve donanım/yazılım revizyonunu kaydedin.
- Hizalama yeteneğini motor sayısından ayrı doğrulayın.
- Gerçek fiber ve sleeve kombinasyonuyla uygulama yapın.
- Tahmini kayıp ile bağımsız optik sonucu ayrı karşılaştırın.
- Kit içeriği, sarf, garanti ve servis şartını yazılı alın.
- Uygulama/hesap devri ve çevrimdışı kullanım koşullarını test edin.

OPERATÖR REHBERİ

Hata tablosuyla müdahaleyi sınırlandırın

Cihaz hata veriyorsa mesaj ve ek görüntüsü kaydedilir. Aynı arıza tekrar ediyorsa kullanıcının izin verilen bakım alanı aşılmaz. Fabrika hizalaması, optik blok veya yüksek gerilim devresine yetkisiz müdahale yerine servis desteği alınır.

Aşağıdaki tablo başlangıç kontrolüdür; tam modelin hata kodu açıklaması esas alınır. Birçok nedeni aynı anda değiştirerek kök neden kaybedilmez. Düzeltme sonrası kontrol ekleri ve gerekli optik kabul tekrarlanır.

Belirti	Başlangıç kontrolü
Fiber bulunamıyor	Boy, V-groove, holder, görüntü temizliği
Cleave uyarısı	Cleaver yüzeyi, clamp, bıçak ve hazırlık
Hizalama kararsız	Fiber tipi, kir, holder ve servis durumu
Tekrarlayan yüksek kayıp	Hazırlık, program, arc ve bağımsız ölçüm
Isıtma sonrası bozulma	Sleeve/program, soğutma, kaset
Uygulama bağlantısı yok	Uyum, hesap, Bluetooth/ağ ve üretici destek

İŞLETMEYE GEÇİŞ

Teslim dosyasını cihazla birlikte kurun

Cihaz tesliminde kit sayımı, seri/revizyon, yazılım erişimi, talimatlar ve garanti kaydedilir. İlk kontrol denemeleri ve eğitim sonuçları saklanır. Bakım periyotları ve sarf tedarik sorumlusu belirlenir; cihazın yalnız kutusu teslim edilmiş sayılmaz.

Her proje ek listesi, cihaz/operatör, kullanılan fiber programı ve bağımsız ölçüm dosyasıyla ilişkilendirilir. Cihaz tahminleri yardımcı kayıt olarak tutulur. İşletmede yükselen ret ve kayıp dağılımı bu verilerle izlenebilir.

FIBLINE ürün değerlendirmesinde günlük iş yükünü, fiber tiplerini, saha ortamını ve kabul yöntemini belirtin. Ek cihazını prosesin tamamıyla seçin; hazırlık aletleri, koruyucular, test ve servis düzeni aynı kararın parçası olsun.

Cihazı değil,
ek prosesini birlikte seçin.

Fiber, alet, program ve kabul ölçümlerini aynı denemede değerlendirin.
Gerçek saha verimi ile servis ve sarf erişimini satın alma kararına katın.

Fibline Teknoloji A.Ş.

Cumhuriyet Cad. No:116/B
Çayırova / Kocaeli - Türkiye
+90 850 308 57 21

www.fibline.com.tr

Fiber ek cihazları kategorisini inceleyin

Yayın tarihi: 22/12/2025

FIBLINE TEKNİK YAYINLAR / 17