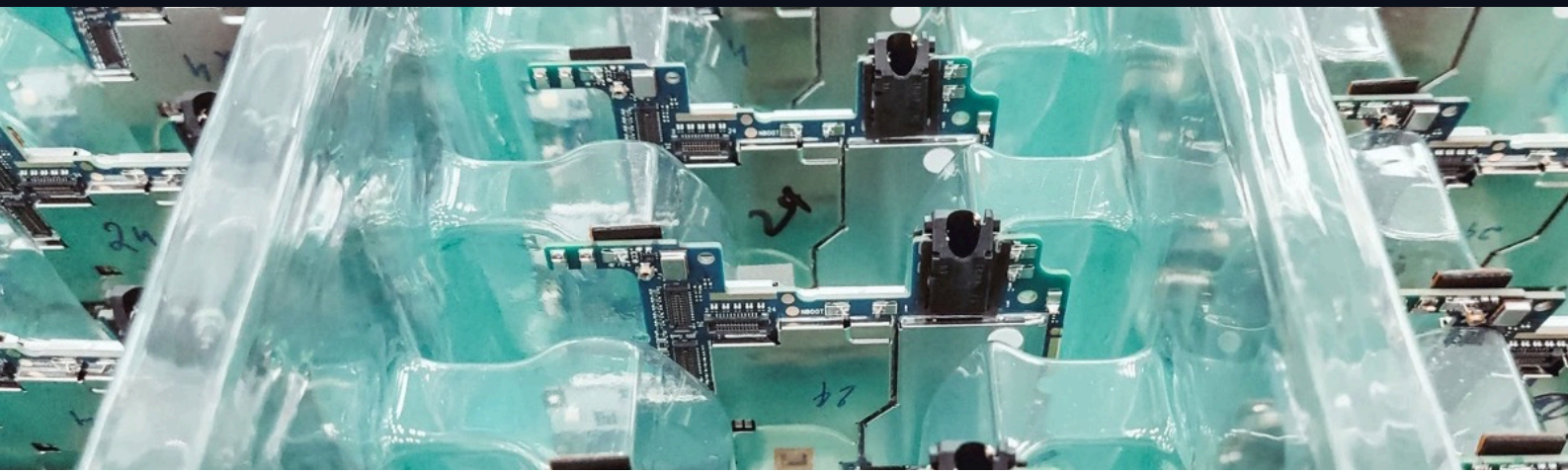
SEK-10 · SEKTÖREL ÇÖZÜM FÖYÜ · ÇERKEZKÖY OSB · GEBZE OSB'LERİ · KOCAELİ · İSTANBUL DUDULLU OSB

Beyaz Eşya ve Elektronik Üretimi İçin Görüntü İşleme

Sac presten son teste, kart montajından ambalaja kadar montaj hatasını, yüzey kusurunu ve iş güvenliği ihlalini aynı altyapıda yakalayan, her kararı seri numarası ve görüntüsüyle saklayan modül seti.



23	%90–99	On-premise
HAZIR ÇÖZÜM — İSG'DEN KALİTE KONTROLE	ÇÖZÜME GÖRE SAHADA ÖLÇÜLEN DOĞRULUK	VARSAYILAN KURULUM — İSTENİRSE BULUT

Beyaz eşya ve elektronik üretiminde görüntü işleme, montaj istasyonunda vida, kablo, klips ve etiketin varlığını, kabin ve panellerde çizik ve ezik kusurunu, elektronik kartta (PCB) elemanın varlığını ve yönünü denetler; seri numarasını okuyup ürün kaydına bağlar. Aynı tesis içi sunucu, mevcut kameralarla pres, köpükleme ve test alanındaki İSG kurallarını da izler.

Çerkezköy OSB'deki beyaz eşya ve yan sanayi tesisleri, Gebze OSB'lerindeki elektronik kart ve kablo demeti üreticileri, Kocaeli ve Dudullu'daki elektronik montaj atölyeleri aynı baskıyla çalışır: çok varyantlı modeller aynı hatta akar, atlanan bir vida ya da ters takılan bir konnektör ancak son testte ya da kullanıcıda ortaya çıkar. Bu sahada iki katmanı ayrı kuruyoruz. Pres, köpükleme ve test alanı emniyeti, forklift-yaya ve KKD kuralları mevcut CCTV kameralarında ek kamera gerekmeden çalışır; montaj doğrulama, yüzey ve kart kontrolü ise istasyona sabitlenmiş endüstriyel kamera ve kontrollü aydınlatma ister. GTÜ Teknopark'taki ekibimiz keşif ve pilotu hattı durdurmadan, vardiya düzenine göre planlar. Varsayılan kurulumda görüntü tesis dışına çıkmaz (istenirse işleme bulutta yapılabilir), yüz tanıma kullanılmaz; sonuçlar REST API ve webhook ile MES'e yazılır.

Sahadaki başlıca riskler

- **Eksik ya da yanlış montaj.** Atlanan vida, takılmamış topraklama kablosu, yarım oturan konnektör ya da yanlış varyant etiketi istasyonda yakalanmazsa son testte hat dışı onarım, sahada servis çağrısı olarak geri döner.
- **Kabin ve panelde çizik, ezik.** Boyalı sac, paslanmaz ve parlak plastik panellerde taşıma ve montaj sırasında oluşan çizik ve ezik, yansıma yüzünden gözle kontrolde kolayca kaçar.
- **Kartta eleman ve yön hatası.** Elle dizilen ya da sonradan takılan elemanda eksik parça, ters polarite ve kalkık bacak, kart gövdeye montajlandıktan sonra bulunması pahalı bir arızaya dönüşür.
- **İzlenebilirlik kopukluğu.** Okunamayan seri numarası ya da elle girilen etiket bilgisi, bir kalite sorununda hangi parti ve hangi kartın etkilendiğini bulmayı zorlaştırır.
- **Pres, köpükleme ve test alanı.** Sac pres çevresi, poliüretan köpükleme hattı ve yüksek gerilimle yapılan elektrik güvenlik testi alanı, yetkisiz girişte ağır yaralanma riski taşır.
- **Hat besleme ve mamul deposu trafiği.** Hat besleme treni, forklift ve yüksek ambalajlı mamul yığınları montaj hattı yanındaki yaya yollarını keser; büyük kolilerin arkası kör noktadır.

Kullanım senaryoları

- **Son montaj istasyonu.** Ürün istasyona geldiğinde kamera tetiklenir, varyanta göre vida, kablo, klips ve etiket kontrol edilir; seri numarası okunur ve OK/NOK kararı ürün kaydına yazılır.
- **Kart montajı ve test öncesi kontrol.** Elle dizgiden çıkan kartta eleman varlığı ve yönü kontrol edilir, kart kodu okunur; hatalı kart fonksiyonel teste girmeden ayrılır.
- **Kozmetik kontrol ve ambalaj.** Kapı ve kabin yüzeyi ambalaj öncesi taranır, enerji etiketinin konumu doğrulanır; kusur görüntüsü seri numarasıyla saklanır.
- **Sac pres, köpükleme ve mamul deposu.** Pres ve köpükleme alanında emniyet bölgesi ihlali, test alanına yetkisiz giriş ve mamul deposunda forklift-yaya yakınlaşması mevcut kameralarla izlenir.

Bu sahada kurduğumuz modüller

HAZIR ÇÖZÜM **Montaj doğrulama: vida, kablo, klips, etiket**
Tetiklemeli istasyon kamerası, ürün varyantına ait bileşen listesini vida, kablo bağlantısı, klips ve etiket varlığıyla karşılaştırır; NOK kararı PLC'ye ve MES'e gider. Mevcut CCTV ile değil, istasyona sabitlenen kamerayla çalışır.

HAZIR ÇÖZÜM **Yüzey çizik, ezik ve boya kusuru**
Kapı, kabin ve ön panelde çizik, ezik ve boya kusuru endüstriyel kamera ve yansımayı kontrol eden aydınlatmayla ayırt edilir; parlak yüzeylerde aydınlatma kurgusu pilotta belirlenir.

PROJEYE ÖZEL **Elektronik kart (PCB) eleman varlığı ve yönü**
Elle dizgi ve sonradan takılan elemanlarda eksik parça, ters polarite ve yanlış eleman kontrolü; hat üstü özel kamera ve aydınlatma gerektirir, SMT hattındaki otomatik optik muayenenin (AOI) yerine değil son montaj öncesi ek kontrol olarak kurgulanır. Projeye özel eğitilir, doğruluğu pilot kartlarda ölçülür.

HAZIR ÇÖZÜM **Seri no, barkod ve etiket okuma**
Ürün etiketi, seri numarası ve kart üstü kodlar okunur, montaj görüntüsüyle aynı kayda bağlanıp MES'e yazılır; okuma başarısı baskı ve yüzey kalitesine bağlıdır, pilotta ölçülür.

HAZIR ÇÖZÜM **Etiket ve logo hizası**
Enerji etiketi, ürün etiketi ve ön panel baskısının konumu açı toleransıyla doğrulanır; hizasız etiket ambalaja girmeden işaretlenir.

HAZIR ÇÖZÜM **Pres, köpükleme ve test alanı emniyet bölgesi**
Sac pres çevresi, köpükleme kalıbı ve elektrik güvenlik testi alanı poligon olarak tanımlanır; yetkisiz giriş, kalma süresi ve kişi sayısı izlenir. Test kabininin kilitlemesinin yerine geçmez.

HAZIR ÇÖZÜM **Forklift–yaya ve hat besleme**
Forklift, hat besleme treni ve yaya ayrı tespit edilir; mamul deposunda ve montaj hattı kenarında güvenli mesafe ihlali sahaya ve amire bildirilir.

HAZIR ÇÖZÜM **KKD takibi**
Pres ve sac işleme alanında eldiven ve gözlük, depo sahasında yelek kullanımı istasyon bazında denetlenir; elektronik montajda ESD önlüğü sahanın görüntüsüyle uyarlanır, bileklik bağlantısı ise kameradan doğrulanmaz.

Nasıl kuruyoruz

- **Keşif: istasyon ve kamera haritası.** Mevcut kameraları, hat yerleşimini, varyant listesini ve son testten dönen hata kayıtlarını birlikte okuyor; hangi kontrolün mevcut kamerayla, hangisinin istasyon kamerasıyla çözüleceğini ayrı ayrı çıkarıyoruz.
- **Pilot: bir montaj istasyonu ve bir İSG alanı.** Hata kayıtlarında en sık görülen istasyona kamera ve aydınlatma kuruyor, aynı dönemde pres ya da depo alanında İSG kurallarını mevcut kamerada çalıştırıyoruz.
- **Ölçüm: kaçan NOK ve yanlış red.** Kalite ekibiyle iyi ve kusurlu numune seti hazırlıyor, kaçan NOK ve yanlış red oranını elle kontrol ve son test kayıtlarıyla yan yana raporluyoruz.
- **Yaygınlaştırma: varyant reçeteleri ve MES.** Her model için reçete tanımlıyor, sonuçları REST API ve webhook ile MES'e bağlıyor, onaylanan kurguyu diğer istasyonlara ve hatlara taşıyoruz.

Mevzuat, KVKK ve sorumluluk sınırı

Pres, köpükleme, test alanı, iç lojistik ve KKD kuralları, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamındaki risk değerlendirmesinden türetilir; KKD kurallarında Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik esas alınır. Kamera pres ışık perdesinin, test kabini kilitlemesinin ve makine emniyet devresinin yerine geçmez; bu katmanları destekler ve ihlalleri kayıt altına alır. Kalite kayıtları müşteri ve belgelendirme denetimlerinde kontrolün yapıldığını göstermek için kullanılabilir; ürün güvenliği ve uygunluk şartlarını karşılamak kalite sisteminizin işidir. 6698 sayılı KVKK kapsamında görüntü varsayılan kurulumda tesis içindeki sunucuda işlenir, yüz tanıma kullanılmaz, olay klipleri tanımlı süre sonunda silinir ve erişim rol bazlıdır.

30 günlük pilot: mevcut kameralarınızdan birkaçıyla, başarı ölçütlerini baştan birlikte belirleyerek başlıyoruz. · info@cxteknoloji.com · +90 549 774 86 46