

BÖLÜM I — TÜRKÇE ROL TANIMI

1. Pozisyonun Amacı

Bu pozisyon, MET'in robotik hücre, özel amaçlı makine ve endüstriyel otomasyon projelerinde seçilen uzmanlık alanının konsept, tasarım/yazılım, imalat veya montaj entegrasyonu, test, saha devreye alma ve teslim aşamalarında teknik sahiplik üstlenir. İş yalnızca program yazmak ya da elektrik şeması çizmek değildir; çalışan, güvenli, teşhis edilebilir ve bakımı sürdürülebilir bir sistem teslim etmektir.

Uzmanlık ve kıdem beklentisi

Robotik, PLC ve Elektrik Sistem Tasarımı ayrı teknik görev alanlarıdır. Adayın tümüne hâkim olması beklenmez. Bağımsız karar verebilme düzeyi ve teknik sorumluluk, kanıtlanmış deneyim ile atanacağı proje kapsamına göre belirlenir.

2. Rolün Kapsamı

- Müşteri ihtiyaçlarını, çevrim süresi, kapasite, kalite, operatör erişimi, emniyet, bakım ve arıza sonrası toparlanma gereksinimlerini teknik girdilere dönüştürmek.
- Seçilen uzmanlıkta mimari önerisi geliştirmek; gerekli I/O, cihaz, veri, koordinat, kablo ve yazılım arayüzlerini disiplinlerle ortak tanımlamak.
- Tasarım ve yazılımı gerçek cihaz sınırlarıyla doğrulamak; simülasyon, tezgâh testi ve saha kabulünde ölçülebilir kanıt üretmek.
- Riskli hareket, enerji ve emniyet fonksiyonlarına ilişkin belirsizlikleri erken bildirmek; yetkili onay gerektiren değişiklikleri tek başına uygulamamak.
- Elektrik pano ve mekanik montaj ekibiyle yakın çalışarak çizim, program, etiketleme ve sahadaki gerçek bağlantıların eşleşmesini sağlamak.
- Versiyon kontrollü proje dosyası, alarm/durum listesi, I/O haritası, test kaydı, as-built dokümanları ve devreye alma notları hazırlamak.
- Tedarikçi veri sayfalarını incelemek, muadil teknik ürünleri karşılaştırmak ve gerekli BOM/komponent seçim kararlarını desteklemek.
- FAT/SAT, müşteri teknik toplantıları, saha devreye alma ve uygun projelerde servis/hata analizine katılmak.

Rolün Sahiplik Modeli

Atanan mühendis kendi alanındaki teknik çözümü ve kayıtlarını yönetir; diğer disiplinin programını, emniyet onayını, satın alma yetkisini veya nihai proje kabulünü varsayılan olarak üstlenmez. Gereken arayüzlerin ortak testine katkı sunar.

3. Ana Sorumluluklar — A | Robotik Sistemler

3.1 Robot Programı ve Hücre Çevrimi

- Robotun ilk enerjilenme, otomatik/hazır, manuel, hata ve kontrollü durma durumları arasındaki geçişleri tasarlamak; harici start, busy, done, reset ve hold sinyallerini tanımlamak.
- TCP, takım ve kullanıcı/iş parçası koordinatlarını öğretmek ve doğrulamak; çevrim, yaklaşma/çekilme, hız, yük ve robot konfigürasyonlarını sahada test etmek.
- Paket/palet, dikey magazin veya değişken parçalı uygulamalarda konum tabloları, sayaçlar ve reçete bazlı hedef seçimi geliştirmek.

3.2 Görüntü İşleme, Offset ve Ürün Varyantları

- Sabit veya robot üzerine bağlı kamera senaryosuna göre referans çekim pozunu, kamera/robot/ürün koordinat ilişkisini ve değişkenleri belirlemek.
- Farklı parça boyu ve köşe geometrilerinde ürün tipine özgü referansları kullanmak; X/Y ve açısal düzeltmeleri doğru iş parçası/yerleştirme referansında uygulamak.
- Görüntü geçersizliği, kalibrasyon sapması, tutucu ekseni ve robot erişim sınırları için hata/yeniden deneme koşullarını belgelemek.

3.3 Emniyet, Arıza ve Homing

- Robot tutucusunda parça varken/boşken recovery yolunu ayrı ele almak; önce sensör/iş adımı/tutma durumu doğrulaması yapmak.
- Mümkün ve güvenliyse yarım kalan operasyonun kontrollü tamamlanmasını, değilse güvenli bekleme ve gözetimli müdahaleyi kurgulamak; homing için çarpışmasız yol belirlemek.
- Operatörün boşalttığı iki paletli veya ortak erişimli hücrelerde bölge izinleri, kilitleme ve güvenli yeniden başlama koşullarını PLC/emniyet ekibiyle doğrulamak.

3.4 Robotik Somut Teslimler

Sürüm bilgili robot program yedeği; koordinat/TCP kalibrasyon kaydı; I/O handshake tablosu; çevrim ve alarm durum diyagramı; çevrim süreleri ve recovery test protokolü; gerekirse offline simülasyon çıktısı.

Örnek araçlar: FANUC TP/KAREL, ROBOGUIDE, iRVision, PalletPRO/PalletTool veya eşdeğer robot kontrolörleri ve simülasyon sistemleri. Hepsi ortak zorunluluk değildir.

3. Ana Sorumluluklar — B | PLC ve Hareket Kontrolü

3.5 PLC Yazılım Mimarisi

- Makineyi durum makinesi veya okunabilir sıralı adımlarla yönetmek; otomatik/manuel modlar, interlock, sensör teyidi, zaman aşımı ve hata kodlarını tasarlamak.
- Giriş/çıkış adresleri, sembolik etiketler, cihaz sahipliği ve robot/PLC el sıkışmasını tanımlamak; ağ kopması ve yeniden bağlanma durumlarını hesaba katmak.
- LAD/FBD/SCL veya eşdeğer IEC 61131-3 dillerinde tekrar kullanılabilir, bakımı kolay ve test edilebilir fonksiyon blokları oluşturmak.

3.6 Servo, Konveyör ve Hızlı Olaylar

- Servo/varyatör eksenlerde referanslama, limit, konumlama, durdurma, hata sıfırlama ve hareket bloklarını sistem gereksinimine göre bütünleştirmek.
- Encoder, yüksek hızlı giriş ve PLC çevrim süresi seçimlerinde ürün uzunluğu/boşluğu, hız ve olay penceresini hesaplamak; gerekirse donanımsal yakalama kullanmak.
- Hareketin tamamlandığı koşulları gerçekte ölçmek; pozisyon, hız, hazır, tork ve emniyetli durma geri bildirimlerini doğru yorumlamak.

3.7 HMI, Haberleşme ve Tanılama

- HMI/SCADA ekranlarında operasyon modu, reçete, alarm geçmişi, trend, bakım ve yetkilendirme arayüzlerini pratik kullanıcı senaryolarıyla geliştirmek.
- PROFINET, EtherNet/IP, Modbus, OPC UA veya uygun ağ protokollerinde telegram/veri eşlemesini, heartbeat ve timeout davranışını kontrol etmek.
- Seyrek görülen arızalarda izleme/olay kaydı, zaman damgası, latch, trend ve değişken geçmişiyle kök nedeni kalıcı kanıt üzerinden bulmak.

3.8 PLC Somut Teslimler

Açıklamalı ve yedeklenmiş PLC/HMI projesi; I/O ve haberleşme veri haritası; durum/sekans diyagramı; alarm ve interlock listeleri; servo commissioning parametreleri; test senaryoları, sonuçları ve geri yükleme yöntemi.

Örnek araçlar: Siemens S7-1200/1500, TIA Portal, WinCC, MC blokları ve eşdeğer PLC/HMI/motion platformları. Belirli marka her başvuru için zorunlu değildir.

3. Ana Sorumluluklar — C | Elektrik Sistem Tasarımı

3.9 Güç, Kumanda ve I/O Projelendirme

- Özel makine için tek hat, güç dağıtımı, motor/VFD/servo beslemesi, 24 VDC, PLC I/O, sensör-aktüatör ve güvenlik devrelerinin şemalarını hazırlamak.
- Kablo kesiti ve tipi, akım/gerilim, kısa devre kapasitesi, koruma elemanları ve ana ayırıcı seçimi için gerekli proje varsayımlarını toplayıp hesap/kontrol yapmak.
- EPLAN, AutoCAD Electrical veya eşdeğer araçlarda cihaz etiketleri, klemens ve kablo numaraları, sayfalar arası referanslar ve bağlantı listelerini tutarlı kurmak.

3.10 Pano, EMC, Topraklama ve Servis

- Pano yerleşimi, ısı yük/soğutma, kanal ve ray alanı, bağlantı erişimi, bakım boşlukları, IP/çevresel koşullar ve saha kablo girişlerini değerlendirmek.
- Koruyucu topraklama, ekranlama ve sinyal/güç ayırımı; VFD/servo kablolarının gürültü etkilerini; endüstriyel ağ topolojisi ve sonlandırmalarını incelemek.
- Şalt malzemeleri, güç kaynakları, güvenlik bileşenleri, PLC/remote I/O, sürücüler, konnektör ve klemensler için revizyon kontrollü BOM/teknik seçim paketi üretmek.

3.11 Doğrulama ve Değişiklik Yönetimi

- Atölye montajı sırasında şema-gerçek pano eşleşmesini kontrol etmek; eksik, hatalı ve sahada değişen bağlantıları as-built çizimlere işlemek.
- Yetkili ekiple birlikte süreklilik, koruyucu iletken, izolasyon ve fonksiyon testleri için doğrulama planı hazırlamak; ölçü ve limitleri ilgili ekipman/prosedüre göre belirlemek.
- Risk analizinin gerektirdiği emniyet devresi tasarımına ilgili uzmanlarla katkı vermek; doğrulama/onay sorumluluğunu yetkisiz üstlenmemek.

3.12 Elektrik Tasarımı Somut Teslimler

Güncel elektrik proje dosyası; tek hat ve güç-kumanda şemaları; pano yerleşimi; klemens/kablo/I/O listeleri; komponent teknik veri ve BOM; koruma/ekranlama kararları; as-built, test ve revizyon kayıtları.

Örnek standart çerçevesi: makine elektrik güvenliği ve ilgili risk değerlendirmeleri; uygulanacak standartlar, proje/ülke ve görev kapsamına göre ilgili yetkililerce belirlenir.

4. Ortak İş Alanları: Entegrasyon, Test ve Teslim

4.1 Arayüzler ve Sistem Mimarisi

- Robot, PLC, elektrik ve mekanik ekipleriyle ortak sinyal sözlüğü oluşturmak: sahiplik, normal/hata davranışı, reset politikası, kablo/ağ bağlantısı, arıza zaman aşımı.
- Sistem mimarisini yalın olarak çizmek; sahadaki cihaz ile şemadaki etiket ve yazılımdaki sembolün birbirini işaret etmesini sağlamak.
- Operatörün erişebileceği alanlar, hareketli eksenler ve enerji kaynakları için emniyet ekibiyle risk temelli işletim/servis sınırlarını netleştirmek.

4.2 FAT / SAT / Devreye Alma

- FAT öncesi I/O, alarm, manuel ve otomatik çevrim, güvenlik fonksiyonu, enerji sonrası başlangıç ve recovery testlerinin kapsamını hazırlamak.
- Ölçülebilir kabul kriterleri üzerinden çevrim, kapasite, ürün kalitesi, tekrar edilebilirlik ve uzun süreli test sonuçlarını kayıt altına almak.
- SAT sırasında saha kaynaklı güç, kablo, haberleşme, mekanik ve proses problemlerini disiplinler arası ayırtmak; geçici bypass ile kalıcı çözümü karıştırmamak.

4.3 Hata Analizi ve Kalıcı İyileştirme

- Mümkün olduğunda log/trend/iz kaydı ile problemi yeniden üretmek; semptom, tetikleyici, kök neden, düzeltme ve tekrarını önleme aksiyonunu ayırmak.
- Saha düzeltmelerinden sonra ilgili program, şema, cihaz parametresi, yedek ve kontrol listesini kontrollü revize etmek.

4.4 Dokümantasyon ve Çapraz Kontrol

- I/O listesi, kablo etiketleri, PLC tag/DB alanı, robot register/sinyal ve HMI alarm kodlarının çapraz eşleşmesini doğrulamak.
- Yazılım/şema yedeklerini ve cihaz versiyonlarını saklamak; kullanıcı talimatı, bakım notu, bilinen sınırlamalar ve açık maddeleri teslim etmek.

Çalışma güvenliği

Emniyet fonksiyonunu geçersiz kılma, enerjili panoda yetkisiz ölçüm ve robot koruma alanına kontrolsüz giriş kabul edilemez. Riskli işlerde prosedür, yetki, izolasyon ve ikinci kişi kontrolü esastır.

5. Tipik Günlük, Haftalık ve Proje Bazlı İş Akışı

Ritim	Tipik faaliyetler
Günlük	Kod/şema ve cihaz doğrulama; atölye-saha teknik çözüm; tasarım veya program gözden geçirme; açık hata/risk güncellemesi.
Haftalık	Entegrasyon toplantısı; arayüz/I-O kontrolü; FAT/SAT hazırlığı; yedek ve revizyon kontrolü; komponent/termin risklerinin gözden geçirilmesi.
Proje kapılarında	Gereksinim → konsept/mimari → detay tasarım/programlama → imalat ve montaj → bench/FAT → SAT → as-built → teslim.
İhtiyaca göre	Müşteri/tedarikçi görüşmesi; arıza müdahalesi; kullanıcı eğitimi; sahada tekrar test ve teknik rapor.

6. Beklenen Somut Çıktılar / Deliverables

Robotik Odak

- Robot program yedeği, pozisyon/frame/TCP bilgisi, çevrim ve homing tasarımı.
- Robot-PLC sinyal haritası, görüntü/offset doğrulaması, çevrim zamanı ve recovery test sonuçları.

PLC ve Hareket Kontrolü Odak

- Sürüm kontrollü PLC/HMI kodu, blok açıklamaları, I/O ve network/telegram eşleşmesi.
- Alarm/interlock listesi, motion parametreleri, test sonuçları ve arıza kayıt/teşhis planı.

Elektrik Sistem Tasarımı Odak

- Şema seti, pano yerleşimi, kablo/klemens listeleri, cihaz seçimi ve güncel BOM.
- As-built çizimler, ölçüm/test kayıtları, revizyon geçmişi ve devreye alma destek notu.

Tüm Alanlar

- Açık teknik konu/risk/aksiyon listesi; test kanıtları ve müşteri kabul girdileri.
- Bakım ve kullanıcı dokümanı girdileri; gerekiyorsa Ar-Ge/teknik proje raporlaması.

7. Karar Yetkisi ve Sınırlar

Alan	Mühendisin rolü	Onay ve eskalasyon
Teknik çözüm	Kendi uzmanlığında alternatif geliştirir, uygular ve test eder.	Sistem mimarisi ve güvenlik etkisi proje/teknik yönetimce onaylanır.
Yazılım/şema yayını	Revizyonu hazırlar, gözden geçirir ve test kanıtı sunar.	Nihai yayın/teslim kurumun onay sürecine tabidir.
Komponent seçimi	Teknik karşılaştırma ve BOM önerir.	Ticari satın alma onayı ilgili yetkilidedir.
Saha müdahalesi	Kendi yetkisindeki tanı ve düzeltmeleri yürütür.	Emniyet, enerjili çalışma ve kritik değişiklikler izin gerektirir.

8. Aday Profili ve Seçim Kriterleri

8.1 Ortak Temel Nitelikler

- İlgili mühendislik eğitimi; seçtiği uzmanlık alanında bizzat yaptığı bir işi teknik ayrıntı ve test sonucu ile anlatabilme.
- Şema, kontrolör/program, veri sayfası ve arıza kayıtlarını okuyup doğru sonuca ulaşma; ekipman/emniyet sınırlarını bilme.
- Disiplinler arası anlaşılır iletişim, revizyon kayıt disiplini ve saha/test çalışmalarında sorumluluk alma.

8.2 Tercih Sebepleri

- Birden fazla alanda kanıtlanmış deneyim; FANUC, TIA Portal, WinCC, EPLAN veya muadil araçlarda yetkinlik.
- Robotik görüntü işleme, paletleme, servo tuning, endüstriyel ağlar, SCADA/log veya özel makine FAT/SAT deneyimi.
- Teknik İngilizceyle bağımsız çalışma, saha müşteri iletişimi, mentorluk ve Ar-Ge/fonlu proje raporlaması.

Önceden sayılmış sabit proje adedi veya tüm teknolojilerde uzmanlık zorunlu değildir; derinlik ve sahadaki kanıt, ilan kriterlerinden daha yüksek sinyal taşır.

9. Kullanılacak Araçlar ve Örnek Projeler

Alan	Tipik teknik ortam
Robotik	Endüstriyel robot kontrolörleri, offline simülasyon, kamera/kalibrasyon, tutucu, paletleme ve saha I/O.
PLC / HMI	IEC 61131-3 tabanlı PLC araçları, ağ teşhis, motion/servo, HMI/SCADA, osiloskop/trace/log.
Elektrik tasarımı	EPLAN veya muadil CAD, şalt ve sürücü veri sayfaları, kablo/klemens/etiket listeleri, pano tasarım verisi.
Ortak	Proje ve değişiklik takibi, test listeleri, yedek/versiyon, mekanik/üretim ekipleri ve müşteri sahası.

10. Başarı Ölçütleri

Boyut	Beklenen sonuç
İşlev ve emniyet	Sistem gereksinimi ve kabul kriteri karşılanır; tehlikeli belirsizlikler kapatılır.
Kalite / sürdürülebilirlik	Program/şema anlaşılır, yedekli, versiyonlu, test edilmiş ve servis edilebilir.
Plan / maliyet	Açık riskler zamanında bildirilir; uygun maliyet/tedarik seçeneği teknik gerekçeyle önerilir.

11. İlk 90 Gün İçin Beklenti Çerçevesi

Dönem	Odak	Beklenen ilerleme
İlk 30 gün	Mevcut proje, güvenlik, araç ve dokümantasyon akışına giriş.	Atanmış alanda küçük bir görev ve testini gözden geçirmeyle tamamlamak.
31–60 gün	Bir alt sistemde teknik sahiplik ve ekip arayüzü.	Program/şema, test ve doküman çıktısını daha bağımsız tamamlamak.
61–90 gün	Teknik risk, revizyon ve kabul hazırlığı.	Tanımlı kapsamı gerekçeli karar ve ölçülebilir test kanıtıyla yönetmek.

12. Teklif Öncesi Netleştirme

Uzmanlık odağı, ilk proje, raporlama hattı, karar yetkisi, ofis/atölye/saha dağılımı, seyahat sıklığı, ücret/yan haklar, fazla çalışma ve gelişim imkânları adayla yazılı teyit edilir.