**Proses Otomasyonu Eğitim Seti**

**Teknik Şartnamesi**

1. **Eğitim seti**; 2 adet paralel konveyör bant, parça durdurma, step motorlu robotik kol, parça kontrol istasyonu, pnömatik robotik kol, parça değerlendirme istasyonu, parça durdurma istasyonu ve ikaz lambası ünitelerinin bir arada olduğu mekanik işlemlerden oluşmalıdır.
2. **Eğitim seti sürekli sonsuz döngü yapabilecek şekilde sürekli çalışabilmelidir**.
3. Eğitim seti ünitelerinin tanımı ve işlevleri;
4. Konveyör-1 Hattı: E robotun aktardığı iş parçalarını P Robota kadar taşıyan ve üzerinde parçaları analiz eden sensör hattı bulunan ünitedir.
5. P Robot: Pnömatik döner silindir sayesinde 0 — 180 derece dönüş ve vakum sistemli ikiz milli silindir ile parça tutma ve bırakma işlemi yapar.
6. Konveyör-2 Hattı: P robotun aktardığı iş parçalarını E Robota kadar taşıyan ve üzerinde durdurma ünitesinin bulunduğu birimdir.
7. E Robot: Step motor ve sürücüsü tarafından kontrol edildiğinden hassas bir şekilde istediğiniz açıda dönüş ve vakum sistemli parça tutma ve bırakma işlemi yapar
8. Kontrol Ünitesi: Optik ve indüktif sensörlerden gelen bilgileri okuyarak ve analiz ederek, belirlenen kurallara veya algoritmalara göre çıktı veren ünitedir.
9. İnsan ve Makine Ara Yüzü: PLC’ye veri aktaran, verileri görüntüleyen ve alarm oluşturabilen, renkli dokunmatik ara yüzdür.
10. İkaz Lambası: PLC çıkışlarına bağlı 3 renkli ve sesli ikaza sahip, alarm oluşturma ve sıralı çalışma uygulamaları için kullanılan alüminyum gövdeye sahip birimdir.
11. **Eğitim seti aşağıda belirtilen maddelere uygun hale getirilmelidir**.
12. Mekanik yapıda metal olarak paslanmaz krom sac veya alüminyum kullanılmalıdır.
13. Kullanılacak ise, krom sacların kesimi çapak oluşturmayacak lazer kesim vb. gibi bir yöntemle yapılmalıdır.
14. İş güvenliği açısından mekanik aksamın tümünde keskin köşeler olmamalıdır.
15. Eğitim setindeki cıvata, vida, somun, rondela vb. bağlantı elemanlarının tümü paslanmaz özellikte malzemelerden yapılmalıdır.
16. Eğitim seti en az 480x920 mm ölçülerinde, kanallı, eloksal kaplı alüminyum tabla üzerine monte edilmiş olmalıdır. Tabla montajında, çalışmaya engel olan ve kötü bir görünüme sahip olan birleştirme aparatı kullanılmamalıdır.
17. **Konveyör-1 ve konveyör-2 ünitesinde aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır**;

* Konveyör bant 30 mm genişliğinde ve en az 800 mm uzunluğunda olmalıdır.
* Konveyör bandı tahrik eden motor kolayca sökülebilir yapıda olmalıdır.
* Konveyör sağ ve sol dönüşlerinden gergi ayarı yapılmasına ihtiyaç duymamalıdır.
* Konveyör istendiğinde 2.000 d/dk hıza çıkabilecek yapıda olmalıdır.
* Konveyör bant ani yön değiştirebilir özellikte olmalıdır.
* Konveyör bant üzerinde parçaların düşmesini engelleyici taşıyıcı olmalıdır.
* Konveyörü tahrik eden DC motor 24V beslemeli, redüktörlü ve 60 ile 90 d/dk olmalıdır.
* DC motor sürücü kartı ile kontrol edilmelidir.
* DC motor sürücü kartı üzerindeki potansiyometre ile devir ayarı yapılabilmelidir.
* DC motor sürücü kartı PLC PWM komutu ile devir ayarı yapılabilecek özelliğe sahip olmalıdır.
* Parça besleme ünitesi, konveyör bandın hem yan yüzeylerine hem de uç kısımlarına monte edilebilir düzende olmalıdır. Herhangi bir mekanik engel bulunmamalıdır.

1. **P Robot ünitesinde aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır;**

* P robot 180 derece dönüş, yukarı/aşağı hareketlerini yapabilmelidir.
* P robot için kullanılan silindirlerin tümünde konumunu gösteren sensörler kullanılmalıdır.
* P robot ünitesi alüminyum malzemeden imal edilmiş olmalıdır.
* P robot yukarı aşağı yönde (Z ekseni) en az 50mm hareket edebilmelidir.
* P robot X ekseninde 180 derece dönüş yapabilmelidir.
* P robot dönüş açısı ayarlanabilir olmalıdır.
* P robot yukarı aşağı hareketini dönmez milli pnömatik silindirle gerçekleştirmelidir.
* Dönmez milli silindirlerin hız ayarı yapılabilmelidir.
* Dönmez milli silindirler üzerinde konumunu gösteren silindir sensörleri bulunmalıdır.
* P robot üzerinde vakum üreteci ve vakum pedi bulunmalıdır.
* Vakum pedi amortisörlü sisteme bağlı olmalıdır.

1. **E Robot ünitesinde aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır;**

* E robot 180 derece dönüş, yukarı/aşağı hareketlerini yapabilmelidir.
* E robot ünitesi alüminyum malzemeden imal edilmiş olmalıdır.
* E robot yukarı aşağı yönde (Z ekseni) en az 50mm hareket edebilmelidir.
* E robot X ekseninde 180 derece dönüş yapabilmelidir.
* E robot yukarı aşağı hareketini dönmez milli pnömatik silindirle gerçekleştirmelidir.
* E robot üzerinde vakum üreteci ve vakum pedi bulunmalıdır.
* Vakum pedi amortisörlü sisteme bağlı olmalıdır.
* E robot step motor tahrikli olmalıdır.
* Step motor çözünürlüğü ayarlanabilir olmalıdır.

1. **Kontrol ünitesinde aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır;**

* Kontrol ünitesi konveyör-1 ve konveyör-2 hatları arasında olmalıdır.
* Kontrol ünitesinde optik ve indüktif sensörler bulunmalıdır.
* Kontrol ünitesi, optik ve indüktif sensörlerden gelen bilgileri okuyarak ve analiz ederek, belirlenen kurallara veya algoritmalara göre çıktı veren ünite olmalıdır.

1. **PLC cihazında aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır;**

* Besleme gerilimi 24V olmalıdır.
* PLC cihazında yeterli sayıda giriş ve çıkışlara sahip olmalıdır.
* Maksimum 480 Giriş/Çıkış bağlanabilmelidir.
* Dahili RS-232, RS-485 veya Ethernet haberleşme portu olmalıdır.
* PLC tansistör çıkışlı olmalıdır.
* Ladder, STL veya SFC programlama dillerine sahip olmalıdır.
* Hızlı pals çıkışları saniyede en az 10 KHz pals üretebilmelidir.
* En az 2 adet hızlı pals çıkışına sahip olmalıdır.
* Online ve offline simülasyon özelliğine sahip olmalıdır.
* Haberleşme kablosuna sahip olmalıdır.

1. **Operatör paneli (HMI) cihazında aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır;**

* TFT 4.3 inch ekrana sahip olmalıdır.
* Besleme gerilimi 24V olmalıdır.
* Aritmetik ve mantık işlemelerini destekleyen macro komutlarına sahip olmalıdır.
* USB ve RS-232 portlarından yükleme ve çağırma yapılabilmelidir.
* 16 bit renk destekli olmalıdır.
* Reçete işlemlerini desteklemelidir.
* RTC gerçek zaman saati olmalıdır.
* Alarm, etkinlik ve geçmiş bilgisi kayıtlarına sahip olmalıdır.
* Kullanıcı güvenlik seviyesi ayarı ve şifre korumasına sahip olmalıdır.
* En az IP65 / NEMA4 koruma sınıfına sahip olmalıdır.
* 2 ayrı porttan aynı anda farklı kontrol cihazlarıyla haberleşebilme özelliğine sahip olmalıdır.
* Online ve offline simülasyon özelliğine sahip olmalıdır.
* Haberleşme kablosuna sahip olmalıdır.
* Türkçe dil destekli yazılıma sahip olmalıdır.
* Yazılım kısıtlaması olmamalıdır.
* Eğitim seti uygulamaları için hazırlanmış magazin, konveyör, parça besleme ve robotik kol ünitelerinin hazır resim kütüphanesi bulunmalıdır.
* Eğitim setinde kullanılan, valf, valf bloğu, röle, silindir, silindir sensörü, optik/kapasitif ve indüktif sensörlerine ait 0-1 durumlarını gösteren resim kütüphanesi bulunmalıdır.
* Operatör paneli 2mm paslanmaz sac üzerine monte edilmiş olmalıdır.
* Operatör paneli monte edildiği yerden kolayca sökülebilir olmalıdır.
* Operatör paneli ile PLC haberleşme kablosu RS485 veya Ethernet olmalıdır.

1. **İkaz Lambasında aşağıda belirtilen teknik özelliklere sahip olmalıdır**;

* Çalışma gerilimi 24V AC/DC olmalıdır.
* Kırmızı, sarı ve yeşil renklerde ikaz verebilmelidir.
* Sesli ikaza sahip olmalıdır.
* Tamamen alüminyum gövdeden imal edilmiş olmalıdır.
* İkaz lambası sağa ve sola eğilebilme özelliğine sahip olmalıdır.

1. **Pnömatik tesisat ve ekipmanlar aşağıda belirtilen teknik özelliklere sahip olmalıdır**;

* Pnömatik sistemdeki valfler M5 mini seri valfler olmalıdır.
* Basınçlı hava tesisat boruları gelişi güzel döşenmemelidir. Valfler ile silindirler arasındaki borular belirli bir düzende sıralanmalıdır. Düzenli ilerleme için boruların geçeceği yollara gerekli yönlendirici veya sıralayıcı mekanik sistem yapılmalıdır. Borulama işlemi buna uygun yapılmalıdır.
* Pnömatik sistemde hava kaçağı olmamalıdır.
* Valf blokları arasındaki hava besleme tesisat hortumu en az 6mm olmalıdır.
* Valfler ile silindirler arasındaki hortumlar en az 4mm olmalıdır.

1. **Elektrik tesisatı ve elektriksel ekipmanlar aşağıda belirtilen teknik özelliklere sahip olmalıdır**;

* Devre ana beslemesi AC 220V olmalıdır.
* Ana besleme sadece DC 24, 5A güç kaynağını beslemelidir.
* DC 24V güç kaynağı dışında diğer hiçbir ekipman AC 220V ile beslenmemelidir.
* Eğitim seti topraklanmış olmalıdır.
* DC 24V güç kaynağı kısa devre korumalı ve akım çıkışı en az 5 amper olmalıdır.
* DC 24V güç kaynağı ray üzerine monte edilmelidir.
* Eğitim setinde pratik yay baskılı ray klemens kullanılmalıdır.
* Ray klemensler çift köprü takılabilir özellikte olmalıdır.
* Eğitim setinde gri renkli 25x40 ölçülerinde kablo kanalı kullanılmalıdır.
* Kablo kanal kapakları kolay sökülür takılır yapıda olmalıdır.
* Tüm kablo uçlarında yüksük veya lehimleme bulunmalıdır.

1. **Eğitim seti masasında aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır**;

* Metalden imal edilmiş ve statik toz boyalı olmalıdır.
* Masasının tüm yan yüzeyleri 8 mm MDF ile kaplı olmalıdır.
* Kompresör ve eğitim seti ana beslemesi masanın arka yüzeyindeki şalter ile yapılmalıdır.
* Masa frenli tekerleklere sahip olmalıdır.

1. **Deney seti parçalarında aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır**;

* Deney parçaları optik ve indüktif sensörlerin algılayacağı 2 farklı tipte olmalıdır.
* Deney parçaları silindirik tipte olmalıdır.
* Deney parçaları kestamit veya polyemid, metal ürünse, paslanmaz metal olmalıdır.
* Deney parçaları tornada işlenmiş yüzeyi pürüzsüz olmalıdır.
* Deney parçalarının kenarları 0,5 mm pah kırılmış olmalıdır.

1. **Garanti Koşulları**;

* Mekanik garanti: 2 (iki) yıl
* Elektrik/elektronik/pnömatik cihaz garantisi: 1 (bir) yıl
* 5 (Beş) yıl süre ile yedek parça temini garanti edilmelidir.
* Firma satış sonrası servis hizmetlerini başvuru tarihinden itibaren en geç 5 iş günü içerisinde karşılamakla yükümlü olacaktır.

1. **Montaj ve eğitim koşulları**;

* Eğitim setlerinin kurulum, montaj ve testi kurumumuzda yapılacaktır. Çalışır bir şekilde teslim edilecektir.

1. Yukarıdaki 12 maddenin her biri kurumumuz Mal Kabul Komisyon Üyeleri tarafından kontrol edilecektir. Komisyon üyeleri kullanılan veya işlenen parçaların ölçülerini kontrol edebilir.