# PNÖMATİK ELEKTROPNÖMATİK EĞİTİM SETİ

**TEKNİK ŞARTNAMESİ**

1. Pnömatik eğitim seti; Pnömatik ve elektropnömatik sistemlerin kurulması için gerekli malzeme, araç ve gereç seçimini yapabilecek, pnömatik sistemlerin tasarımını yapıp bu sistemi tekniğe uygun olarak kurabilecek bilgi ve becerilerin kazandırılmasını sağlayan işlemlerden oluşmalıdır.
2. Pnömatik elemanlar arasındaki hava bağlantısı 4mm çaplı hortum ile yapılmalıdır.
3. Pnömatik eğitim setinde kullanılan elektropnömatik elemanlarının bağlantısı 4mm uçlu kumanda kablosu (born fişi) ile yapılmalıdır.
4. Eğitim setinde kullanılan elemanlar DIN 7,5x35 raya sökülebilir ve takılabilir yapıda olmalıdır.
5. Eğitim seti üzerinde **2 öğrencinin bağımsız çalışabilmesi için birbirinden ayrı 2 panelden oluşmalıdır**.
6. Eğitim seti ünitelerinin tanımı ve işlevleri;
7. **Eğitim Seti Masası:** 89 x 80 x 75 cm (U x G x Y) ölçülerinde tekerlekli masadır.
8. **Uygulama Paneli:** Çift taraflıdır ve eğitim seti elemanlarının sökülüp takıldığı ünitedir.
9. **Besleme Paneli:** Deneylerin yapılabilmesi için sigorta korumalı 24 DC besleme ünitesidir.
10. **Eğitim Seti Elemanları:** Deneylerin yapılmasını sağlayan pnömatik ve elektropnömatik elemanlardır (cihazlardır).
11. Eğitim seti aşağıda belirtilen maddelere uygun hale getirilmelidir.
12. Mekanik yapıda boya kullanılacaksa, statik boya kullanılmalıdır.
13. Kullanılan sacların kesimi, sacların biçim ve şekline zarar vermeyecek ve çapak oluşturmayacak lazer kesim vb. gibi bir yöntemle yapılmalıdır.
14. İş güvenliği açısından mekanik aksamın tümünde keskin köşeler olmamalı ilgili yerlere havşa açılmalı veya yuvarlatılmalıdır.
15. Eğitim setindeki cıvata, vida, somun, rondela vb. bağlantı elemanlarının tümü paslanmaz özellikte malzemelerden yapılmalıdır.
16. Eğitim seti masasında aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır;

* Eğitim seti masası en az 89 x 80 x 75 cm (U x G x Y) ölçülerinde olmalıdır.
* Eğitim seti masası en az 40x40 profilden yapılmış olmalıdır.
* Eğitim seti masasına tekerlek bağlanabilir yapıda olmalıdır.
* Eğitim seti tek veya çift taraflı kullanıma izin verebilir yapıya sahip olmalıdır.
* Eğitim seti masasının üst kısmı gri veya beyaz renkli kenarları en az 2mm PVC bantlı ve kalınlığı en az 18mm kalınlığında MDF tabla kullanılmalıdır.
* Eğitim seti masası üzerinde çift taraflı uygulama paneli takılı olmalıdır.
* İstendiğinde eğitim seti masası üzerine çift taraflı uygulama panelinden 2 adet takılarak 4 kişilik hale getirilebilmelidir.

1. Uygulama panelinde aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır;

* Uygulama paneli çift taraflı ve tamamen eloksal kaplı alüminyum profilden imal edilmiş olmalıdır.
* Uygulama paneli kalınlığı (derinliği) en fazla 60 mm olmalıdır.
* Eğitim seti masası üzerinde yeterli boş alan bırakılabilmesi için uygulama paneli en fazla 50 cm genişliğinde olmalıdır.
* Uygulama paneli yüksekliği istendiğinde artırılabilir yapıda olmalıdır.
* Uygulama panelini oluşturan alüminyum profiller sökülüp takılabilir yapıda olmalıdır.
* Uygulama paneli yüksekliği en az 75 cm olmalıdır.
* Uygulama panelinin en alt kısmında besleme paneli bulunmalıdır.
* Uygulama paneli üzerinde DIN 7,5 x 35 eloksal kaplı alüminyum raylar bulunmalıdır.

1. Besleme panelinde aşağıda belirtilen teknik özellikler bulunmalıdır;

* Besleme paneli çift taraflı, polikarbon plastik malzemeden üretilmiş olmalıdır.
* Her iki tarafta da monofaze ve trifaze 2 amper sigortalar bulunmalıdır.
* Her iki tarafta da DC belseme uçları born klemenslere çıkartılmış olmalıdır.
* Besleme panelindeki DC besleme şöyle olmalıdır; 24V DC 2,5 Amper.
* Besleme paneli takılı olduğu yerden kolayca sökülebilir yapıda olmalıdır

.

1. Eğitim Seti Çevre Birimi Elemanlarında aşağıda belirtilen teknik özelliklere sahip olmalıdır;

* **Çift Etkili Silindir Modülü:** Pnömatik silindir en az 100mm stroklu ayarlanabilir yastıklı ve çift etkili olmalıdır. Modül üzerinde 2 adet makaralı 3/2 valf bulunmalıdır. Silindir ucu makaralı valfleri tahrik edecek şekilde mekanik düzenekli olmalıdır. Silindir üzerinde 2 adet silindir sensörü bulunmalıdır. Sensörler çıkışları Form C kombinasyonuna sahip röleye bağlı olmalıdır. Röle uçları born klemenslere çıkartılmış olmalıdır. Modül üzerinde silindir ve makaralı valf sembolleri, açıklamaları silinmeyecek şekilde işlenmiş olmalıdır.
* **Tek Etkili Pnömatik Silindir Modülü:** Pnömatik silindir en az 50mm stroklu ve tek etkili olmalıdır. Modül üzerinde tek etkili silindirin kontrolü için 3/2 hava uyarılı pnömatik valf bulunmalıdır. Modül üzerinde silindirin sembolleri ve açıklamaları silinmeyecek şekilde işlenmiş olmalıdır.
* **5/2 Hava Uyarılı Pnömatik Valf Modülü:** Valf hava uyarılı, yay geri dönüşlü 5 yollu 2 konumlu olmalıdır. Modül üzerinde valfin sembolleri ve açıklamaları silinmeyecek şekilde işlenmiş olmalıdır.
* **5/2 Hava Hava Uyarılı Pnömatik Valf Modülü:** Valf hava hava uyarılı 5 yollu 2 konumlu olmalıdır. Modül üzerinde valfin sembolleri ve açıklamaları silinmeyecek şekilde işlenmiş olmalıdır.
* **Hava Dağıtım Ünitesi:** 1 adet filtre, manometreli regülatör ve yağlayıcıdan oluşan şartlandırıcı, 4 adet 3/2 elle kumandalı normalde kapalı valf ve hava açma, kapama için 2 adet kalıcı 3/2 valfin bulunduğu eloksal kaplı alüminyum ünitedir.
* **VEYA Valf Modülü:** VEYA valf modülü üzerinde 1 adet VEYA valfi bulunmalıdır. Modül üzerinde valflerin sembolleri ve açıklamaları silinmeyecek şekilde işlenmiş olmalıdır. Modül DIN 7,5 x 35 raya monte edilebilmelidir.
* **Hız Ayar Valf Modülü:** Hız ayar valf modülü üzerinde 2 adet hız ayar valfi bulunmalıdır. Modül üzerinde valflerin sembolleri ve açıklamaları silinmeyecek şekilde işlenmiş olmalıdır. Modül DIN 7,5 x 35 raya monte edilebilmelidir.
* **Hava Dağıtım Bloğu:** Hava dağıtım bloğu 4 çıkışlı olmalıdır. Blok üzerindeki rekorlar stop; hortum takıldığında hava geçişine izin vermelidir. Modül üzerinde valflerin sembolleri ve açıklamaları silinmeyecek şekilde işlenmiş olmalıdır. Modül DIN 7,5 x 35 raya monte edilebilmelidir.
* **Röle Modülü:** Form C kombinasyonuna sahip röle olmalıdır. Röle besleme gerilimi 24V DC olmalıdır. Modül herhangi bir bakım ve onarım gerektiğinde kolayca sökülebilir yapıda olmalıdır. Güç rölesinin bobin ve kontak uçları born klemenslere çıkartılmış olmalıdır. Tüm bağlantılar 4mm kumanda kablosu (born fişi) ile yapılmalıdır.
* **Start Buton Modülü:** Buton modülü üzerinde 1 adet start butonu bulunmalıdır. Buton uçları born klemenslere çıkartılmış olmalıdır.
* **Stop Buton Modülü:** Buton modülü üzerinde 1 adet stop butonu bulunmalıdır. Buton uçları born klemenslere çıkartılmış olmalıdır.

**5/2 Tek Bobinli Valf Modülü:** Valf tek bobinli, yay gerini dönüşlü olmalıdır. Valf beslemesi 24V DC gerilimle çalışabilir olmalıdır. Valfin besleme uçları born klemenslere çıkartılmış olmalıdır.

* **5/2 Çift Bobinli Valf Modülü:** Valf çift bobinli, yay gerini dönüşlü olmalıdır. Valf beslemesi 24V DC gerilimle çalışabilir olmalıdır. Valfin besleme uçları born klemenslere çıkartılmış olmalıdır.
* **3/2 Tek Bobinli Valf Modülü:** Valf tek bobinli, yay gerini dönüşlü olmalıdır. Valf beslemesi 24V DC gerilimle çalışabilir olmalıdır. Valfin besleme uçları born klemenslere çıkartılmış olmalıdır.
* **Besleme dağıtım ünitesi ve hava dağıtım bloğu haricindeki tüm modüller** DIN 7,5 x 35 raya monte edilebilmelidir. Modüller herhangi bir bakım ve onarım gerektiğinde kolayca sökülebilir yapıda olmalıdır. Ray adaptörleri kolayca değiştirilebilir yapıda olmalıdır. Modüller üzerindeki açıklamalar ve semboller okunabilir, silinmez olmalıdır.

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

* Eğitim seti topraklanmış olmalıdır.
* Kullanılacak kablo kesiti en az 1.5 mm2 olmalıdır.
* Eğitim setinde kullanılacaksa pratik yay baskılı ray klemens kullanılmalıdır.
* Ray klemensler çift köprü takılabilir özellikte olmalıdır.
* Güç paneli elektrik tesisat projesi IEC normunda olmalıdır.

1. Eğitim setiyle birlikte aşağıdaki ürünler ve modüller verilmelidir.

**Pnömatik - Elektropnömatik Ürün Listesi:**

1. Çift etkili modülü - 4 adet
2. Tek etkili silindir modülü - 2 adet
3. 3/2 Tek Bobinli Valf Modülü - 2 adet
4. 5/2 Tek Bobinli Valf Modülü - 2 adet
5. 5/2 Çift Bobinli Valf Modülü - 4 adet
6. 5/2 Hava Kontrollü Valf Modülü - 2 adet
7. 5/2 Hava Hava Kontrollü Valf Modülü - 4 adet
8. TE ek - 8 adet
9. VEYA Valf modülü - 2 adet
10. Röle Modülü (2 Röleli) - 2 adet
11. Start butonu modülü - 2 adet
12. Stop Butonu modülü - 2 adet
13. Besleme dağıtım modülüü - 2 adet
14. FRL ve dağıtım modülü - 2 adet
15. Kumanda kablosu - 50 adet
16. 3/2 elle kumandalı valf- 4 adet
17. Pnömatik hortum - 20 metre
18. Hız ayar valf modülü - 2 adet
19. Eğitim setiyle birlikte aşağıdaki eğitim materyalleri verilmelidir.
20. Eğitim setine ait işlem / temrin yaprakları
21. Eğitim seti bakım, kullanım ve onarım kitapçığı

1. Garanti Koşulları;

* Mekanik garanti: 2 (iki) yıl
* Elektrik/elektronik 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. Teslimat ve kurulum koşulları;

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