



**ULUSAL YETERLİLİK**

**13UY0169-5**

**MEKATRONİK SİSTEM OPERATÖRÜ**

**SEVİYE 5**

**REVİZYON NO:00**

**MESLEKİ YETERLİLİK KURUMU**

**Ankara, 2013**

## ÖNSÖZ

**Mekantronik Sistem Operatörü (Seviye 5)** Ulusal Yeterliliği 5544 sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) Kanunu ile anılan Kanun uyarınca çıkartılan “Mesleki Yeterlilik, Sınav ve Belgelendirme Yönetmeliği” hükümlerine göre hazırlanmıştır.

Yeterlilik taslağı, 16.12.2011 tarihinde imzalan işbirliği protokolü ile görevlendirilen Teknolojik Eğitimi Geliştirme Vakfı (TEGEV) tarafından hazırlanmıştır. Hazırlanan taslak hakkında sektördeki ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri alınmış ve görüşler değerlendirilerek taslak üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Nihai taslak MYK Elektrik-Elektronik Sektör Komitesi tarafından incelenip değerlendirildikten ve Komitenin uygun görüşü alındıktan sonra, MYK Yönetim Kurulunun 10/07/2013 tarih ve 2013/55 sayılı kararı ile onaylanarak Ulusal Yeterlilik Çerçevesine (UYÇ) yerleştirilmesine karar verilmiştir.

Yeterliliğin hazırlanması, görüş bildirilmesi, incelenmesi ve doğrulanmasında katkı sağlayan kişi, kurum ve kuruluşlara görüş ve katkıları için teşekkür eder, yararlanabilecek tüm tarafların bilgisine sunarız.

Mesleki Yeterlilik Kurumu

## GİRİŞ

Ulusal yeterliliğin hazırlanmasında, sektör komitelerinde incelenmesinde ve MYK Yönetim Kurulu tarafından onaylanarak yürürlüğe konulmasında temel ölçütler Mesleki Yeterlilik, Sınav ve Belgelendirme Yönetmeliğinde belirlenmiştir.

Ulusal yeterlilikler aşağıdaki unsurları içermektedir;

- a)Yeterliliğin adı ve seviyesi,
- b)Yeterliliğin amacı,
- c)Yeterliliğe kaynak teşkil eden meslek standardı, meslek standardı birimleri/görevleri veya yeterlilik birimleri,
- ç)Yeterlilik sınavına giriş için aranan şartlar,
- d)Yeterlilik birimleri bazında öğrenme çıktıları ve başarımlar ölçütleri,
- e)Yeterliliğin kazanılmasında uygulanacak ölçme, değerlendirme ve değerlendirici ölçütleri
- f)Yeterlilik belgesinin geçerlilik süresi, yenilenme şartları, belge sahibinin gözetimine ilişkin şartlar,
- g)Yeterliliği geliştiren kurum/kuruluş ve doğrulayan Sektör Komitesi.

Ulusal yeterlilikler ulusal meslek standartları ve/veya uluslararası meslek standartları esas alınarak oluşturulur.

Ulusal yeterlilikler;

- Örgün ve yaygın eğitim ve öğretim kurumları,
- Yetkilendirilmiş belgelendirme kuruluşları,
- Kuruma yetkilendirme ön başvurusunda bulunmuş kuruluşlar,
- Ulusal meslek standardı hazırlamış kuruluşlar,
- Meslek kuruluşları ile bunların müşterek çalışmasıyla oluşturulur.

**13UY0169-5 MEKATRONİK SİSTEM OPERATÖRÜ ULUSAL YETERLİLİĞİ**

<b>1</b>	<b>YETERLİLİĞİN ADI</b>	Mekatronik Sistem Operatörü
<b>2</b>	<b>REFERANS KODU</b>	13UY0169-5
<b>3</b>	<b>SEVİYE</b>	5
<b>4</b>	<b>ULUSLARARASI SINIFLANDIRMADAKİ YERİ</b>	ISCO 08: 3119
<b>5</b>	<b>TÜR</b>	-
<b>6</b>	<b>KREDİ DEĞERİ</b>	-
<b>7</b>	<b>A)YAYIN TARİHİ</b>	10/07/2013
	<b>B)REVİZYON NO</b>	00
	<b>C)REVİZYON TARİHİ</b>	-
<b>8</b>	<b>AMAÇ</b>	<p>Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) mesleğinin başarılı, verimli ve uluslar arası standartlara uygun, çalışanların iş tatmini almasını sağlayacak şekilde yapılabilmesi, üretimin eksiksiz, kaliteli olarak gerçekleştirilebilmesi, işin geliştirilerek sürdürülebilmesi için;</p> <p>Adayların sahip olması gereken bilgi, beceri ve yetkinlikleri tanımlamak,</p> <p>Adayların, geçerli ve güvenilir bir belge ile mesleki yeterliliğini kanıtlamasına olanak vermek,</p> <p>Eğitim sistemine, sınav ve belgelendirme kuruluşlarına referans ve kaynak oluşturmaktır.</p>
<b>9</b>	<b>YETERLİLİĞE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDART(LAR)I</b>	Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) Ulusal Meslek Standardı – 11UMS0152-5
<b>10</b>	<b>YETERLİLİK SINAVINA GİRİŞ ŞART(LAR)I</b>	-
<b>11</b>	<b>YETERLİLİĞİN YAPISI</b>	
	<b>11-a) Zorunlu Birimler</b>	<p>13UY0169-5/ A1 İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre Koruma</p> <p>13UY0169-5/ A2 Mekatronik Ürün ve Mekatronik Üretim Sistemlerinin Montajı, Yerinin Değiştirilmesi, Devreye Alınması ve Test – Kontrol İşlemleri</p> <p>13UY0169-5/ A3 Mekatronik Ürün ve Mekatronik Üretim Sistemlerinin Bakım, Onarım ve Revizyon İşlemleri</p> <p>13UY0169-5/ A4 Tanımlanmış Proje ve Hücresel Tasarım Faaliyetlerinin Yürütülmesi İşlemleri</p>
	<b>11-b) Seçmeli Birimler</b>	-
	<b>11-c) Birimlerin Gruplandırılma Alternatifleri ve İlave Öğrenme Çıktıları</b>	Sınav ve Belgelendirme için başvuran adayın mesleki yeterliliğini belgeleyebilmesi için A1, A2, A3 ve A4 birimlerinin tümünde başarılı olması gerekir.
<b>12</b>	<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Ölçme ve değerlendirme, birimlerde tanımlanan tüm başarımlar ölçütlerini karşılayacak şekilde ve iki aşamalı olarak uygulanır:

1. Teorik Bilgi Sınavı
2. Performansa Dayalı Uygulama Sınavı (İş yaparken izleme)

Yeterliliğin elde edilmesi için adayın A1, A2, A3 ve A4 birimlerinin tümünden başarılı olması gerekmektedir. Adayın performansa dayalı uygulama sınavına kabul edilebilmesi için teorik bilgi sınavından başarılı olması gereklidir.

Sınav sonuçlarının geçerlilik süresi sınav tarihinden itibaren 1 yıldır. Herhangi bir birim veya bölümden başarısız olan aday bu süre içerisinde başarısız olduğu birim veya bölümlerden yeniden sınava girme hakkına sahiptir. Ancak; İş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma biriminde yer alan uygulama sınavından başarı gösteremeyen adaylar diğer birimlerin uygulama sınavından da başarısız sayılırlar. İş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma biriminden başarılı olup diğer birimlerin sınavlarından başarısız olan aday iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma biriminin sınavlarından muaf tutularak 1 yıl içerisinde başarısız olduğu bölümden tekrar sınava katılım sağlayabilir.

### TEORİK BİLGİ SINAVI

Adayın başarısı, ilgili birimin ölçme değerlendirme bölümünde belirtilen ölçütleri sağlama düzeyine göre değerlendirilir. Her birimin değerlendirmesi ayrı yapılır.

Sınav soruları, teorik sınav kapsamında ölçülmesi öngörülen birimlerin tüm öğrenme çıktılarını ve başarımlarını ölçebilecek şekilde tasarlanır.

### PERFORMANSA DAYALI UYGULAMA SINAVI

Performansa dayalı uygulama sınavı, gerçek üretim ortamında veya gerçeğe en yakın benzeri şartları karşılayan ortamda gerçekleştirilir. Birimin gerektirdiği başarımlarını ölçülecek parametreleri ve puanları tanımlanmış kontrol listeleri ve/veya gerektiğinde senaryo formatında soru listeleri üzerinde değerlendirilir.

Kontrol listeleri, işin küçük parçalara ayrılmış kritik eylem basamaklarından oluşur ve aday her basamaktan puan alır. Performansa dayalı uygulama sınavları, uygulama sınavı ile ölçülmesi öngörülen birimlerin tüm öğrenme çıktılarını ve başarımlarını ölçebilecek şekilde tasarlanır.

Performansa dayalı uygulama sınavları, bütünleşik olarak gerçekleştirilebilir, ancak her birim ayrı değerlendirilir. Adayın başarısı, ilgili birimin ölçme değerlendirme bölümünde belirtilen ölçütleri sağlama düzeyine göre değerlendirilir. Performansa dayalı sınav, gözetmen eşliğinde hem süreç hem de sonuç odaklı gerçekleştirilir.

Not: Adayların performansa dayalı uygulama sınavlarında, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun davranması beklenir. Buna aykırı hareket edenlerin sınavları derhal kesilir ve uygulama sınavının diğer aşamasına girmelerine izin verilmez.

<b>13</b>	<b>BELGE GEÇERLİLİK SÜRESİ</b>	Yeterlilik belgesinin geçerlilik süresi belgenin düzenlendiği tarihten itibaren 5 (beş) yıldır.
<b>14</b>	<b>GÖZETİM SIKLIĞI</b>	Belge sahibi, mesleki yeterlilik belgesinin geçerlilik süresi içerisinde 2. (ikinci) yılın sonundan itibaren en az bir kez sınav ve belgelendirme kuruluşu tarafından gözetime tabi tutulur. Bu gözetim, belgelendirme kuruluşu tarafından hazırlanan gözetim ve hizmet bildirim formunun belge sahibinin çalıştığı iş yeri yetkilisi tarafından onaylanması ile gerçekleşir.
<b>15</b>	<b>BELGE YENİLEMEDE UYGULANACAK ÖLÇME-DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ</b>	Belge geçerlilik süresi sonunda yeniden gözetim yapılır. Bu gözetimde kişinin belge geçerlilik süresi içinde fiilen 3 (üç) yıl Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) mesleğinde çalıştığını belgeleyebilmesi esastır. Meslekten uzak kalma üst

		üste 2 (iki) yılı geçmeyen, belge geçerlilik süresi içerisinde (2. yılın sonundan itibaren) ve belge geçerlilik süresi sonunda (5. yılın sonundan itibaren) yapılacak gözetim izlemelerinde çalışma süresi yeterli bulunan belge sahipleri yeterli olarak değerlendirilir. Yeterli görülen belge sahiplerinin belgeleri sınava gerek kalmaksızın beş yıl daha uzatılır. Belge geçerlilik süresi içinde meslekte yeterli çalışma süresini gerçekleştiremeyen belge sahibi kişiler, ölçme değerlendirme sisteminde tarif edilen sınava yeniden girip başarı göstererek belgelerini güncelleyebilirler. İkinci beş yılın sonunda, belge geçerlilik süresini uzatmak için ölçme değerlendirme sisteminde tarif edilen sınava girilmesi zorunludur. Sınavlarda başarılı olanların belgeleri 5 yıl için yenilenir.
16	<b>YETERLİLİĞİ GELİŞTİREN KURULUŞ(LAR)</b>	Teknolojik Eğitimi Geliştirme Vakfı (TEGEV)
17	<b>YETERLİLİĞİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ</b>	MYK Elektrik ve Elektronik Sektör Komitesi
18	<b>MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ VE SAYISI</b>	10/07/2013-2013/55

**13UY0169-5/ A1 İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ, ÇEVRE KORUMA  
YETERLİLİK BİRİMİ**

1	<b>YETERLİLİK BİRİMİ ADI</b>	İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre Koruma
2	<b>REFERANS KODU</b>	13UY0169-5 /A1
3	<b>SEVİYE</b>	5
4	<b>KREDİ DEĞERİ</b>	-
5	<b>A)YAYIN TARİHİ</b>	10/07/2013
	<b>B)REVİZYON NO</b>	00
	<b>C)REVİZYON TARİHİ</b>	-
6	<b>YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI</b>	Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) Ulusal Meslek Standardı – 11UMS0152-5
7	<b>ÖĞRENME ÇIKTILARI</b>	<p><b><u>Öğrenme Çıktısı 1: İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili alınan önlemleri uygular.</u></b></p> <p><b>Başarım Ölçütleri:</b></p> <p>1.1: İş sağlığı ve güvenliği konusundaki yasal ve işyerine ait kuralları uygular. 1.2: Tehlikelere ve risklere karşı alınacak önlemleri zamanında ve eksiksiz uygular. 1.3: Acil durumlarda yapılması gereken eylemleri talimatlara uygun olarak yapar. 1.4: İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili alınan önlemlerin uygulanmasını sağlar.</p> <p><b><u>Öğrenme Çıktısı 2: Çevresel riskleri bilerek gereken önlemleri uygular.</u></b></p> <p><b>Başarım Ölçütleri:</b></p> <p>2.1: Çevre koruma standart ve yöntemlerini uygular. 2.2: Çevresel risklerin azaltılmasına katkıda bulunur.</p>
8	<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	<p><b>8 a) Teorik Sınav</b></p> <p>Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) mesleğinde A1 birimine yönelik teorik sınav Ek A1-2’de yer alan “Bilgiler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Teorik sınavda, Çoktan seçmeli soru sistemi kullanılır. A1 birimi için 20 – 40 soru sorulur. Her soru eşit puandır. Aday en az % 70 doğru yanıt vermelidir. Soru başına sınav süresi 1,5–2 dakikadır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm başarım ölçütlerini ölçebilecek şekilde tasarlanır.</p> <p><b>8 b) Performansa Dayalı Sınav</b></p> <p>Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) mesleğinde A1 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek A1-2’de yer alan “Beceriler ve Yetkinlikler” kontrol listesine göre, uygulama ortamında gerçekleştirilir. Kontrol listesindeki her bir adım için belirtilen tam puanlar üzerinden değerlendirme yapılır. Kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik eylemlerin tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari %70 başarı göstermesi gerekir.</p> <p>Performansa dayalı sınavın süresi gerçek üretim şartlarındaki süreyle uyumlu olmalıdır. Bu birimde, performansa dayalı sınav ile ölçülmesi öngörülen başarım ölçütlerinin tamamı söz konusu sınav ile ölçülür.</p>

Performansa dayalı sınav esnasında kullanılacak sınav setindeki ekipmanlar gerçek endüstriyel ürünler olmalı, kullanılan ekipmanlarla elde edilecek alt fonksiyonlar bir ana fonksiyonun gerçekleşmesine hizmet etmelidir.

### 8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar

Adayın bu birimde tanımlanan her iki sınavdan da başarılı olması gerekir. Bu birimin teorik sınavından başarı sağlayamayan aday uygulama sınavına katılım sağlayamaz. Aday, başarı sağlayamadığı bölümlere yönelik 1 yıl içerisinde tekrar sınava girebilir. Ancak 1 yıldan fazla ara vermesi durumunda birimde tanımlanan her iki sınava da yeniden girmesi gerekir.

9	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)</b>	Teknolojik Eğitimi Geliştirme Vakfı (TEGEV)
10	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ</b>	MYK Elektrik ve Elektronik Sektör Komitesi
11	<b>MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ ve SAYISI</b>	10/07/2013-2013/55

### EKLER

**EK A1-1:** Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

#### Eğitim İçeriği:

1. Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) Mesleği ve İSG ile ilgili Temel Kavramlar, Kodlar, Terimler
2. Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) Mesleği ve İSG ile ilgili Malzeme, Ürün, Makine, Alet ve Donanım Hakkında Bilgi
3. Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) Mesleğinin Uygulandığı Çalışma Koşulları ve Çalışma Ortamındaki Risklerin Değerlendirilmesi
4. İş Kanunu Hakkında Temel Bilgi
5. İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı
  - 5.1. İş sağlığı ve güvenliği talimatları
  - 5.2. Kaza önleme talimatları
  - 5.3. Kişisel koruyucu donanımlar
  - 5.4. Muhtelif makinelerdeki koruma önlemleri
  - 5.5. Kaza durumundaki davranış ve ilk yardım bilgisi
  - 5.6. Elektrik kaynaklanan tehlikeler
  - 5.7. Üretimin çevre için oluşturduğu tehlikeler
6. Acil Durum
7. Çevre Duyarlılığı ve Çevre Koruma
  - 6.1. Çevre ve insan sağlığı
  - 6.2. Çevre kirliliği
  - 6.3. Atık yönetimi
  - 6.4. Geri kazanım /Geri dönüşüm
  - 6.5. Sektörün yol açtığı çevre sorunları
  - 6.6. Doğal kaynakların verimli kullanımı



**EK A1-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi****a) BİLGİLER**

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili işyerinin ya da işyeri dışındaki kurumların düzenlediği eğitimlere katılması gerektiğini açıklar.	A.1.1	1.1	T
BG.2	İşe özgü kişisel koruyucu donanım, koruma ve müdahale araçları ile uyarı ve işaret levhalarının neler olduğunu, kontrol noktalarını ve bulunması gereken yerleri açıklar.	A.1.2, A.1.3, A.1.4, A.1.6,	1.1	T
BG.3	Çalışma sahası ile ilgili teknik dokümanlarda belirtilen güvenlik önlemlerini tarif eder.	I.1.3 J.2.2	1.1	T
BG.4	İş sağlığı ve güvenliğini tehlikeye atacak durumları tanımlar.	A.1.7	1.1	T
BG.5	Tehlikeli madde ve atıklara yönelik alınması gereken önlemleri açıklar.	A.2.1, A.2.2, A.2.3	1.2	T
BG.6	Tehlikeli ve acil durumlarda yapılması gereken eylemleri sıralar.	A.2.1, A.2.2, A.2.3, A.3.2, A.3.5, A.3.6,	1.2	T
BG.7	Anında giderilemeyecek türden tehlike durumlarını ve İSG'yi tehlikeye düşürecek durumlardan önleyemediklerini hangi birimlere/kişilere bildirmesi gerektiğini açıklar.	A.3.3	1.2	T
BG.8	Acil çıkış ve/veya kaçış prosedürlerinin etkinliğini kontrol etmek üzere yapılacak periyodik çalışmalara, eğitimlere ve tatbikatlara katılması gerektiğini açıklar.	A.3.7	1.3	T
BG.9	Çevre koruma ile ilgili periyodik çalışmalara, eğitimlere ve tatbikatlara katılması gerektiğini açıklar.	B.1.1, B.1.2, B.1.3,	2.1	T
BG.10	Yapılan işe uygun iş elbiseleri ve kişisel koruyucu donanımları (KKD) kullanılmasını sağlar.	A.1.2	1.4	T
BG.11	İş sağlığı ve güvenliği koruma ve müdahale araçlarını uygun ve çalışır şekilde bulundurulmasını sağlar.	A.1.4	1.4	T
BG.12	İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ulusal ve uluslar arası talimatlara ve yönetmeliklere uyulmasını sağlar.	A.1.5	1.4	T
BG.13	Statik elektrik biriktirme ve kıvılcım atlama ihtimali olan uygulamalarda talimatlar doğrultusunda topraklama yapılmasını sağlar.	A.3.1	1.4	T

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.14	Geri dönüştürülebilir malzemeleri tanıır.	B.2.1	2.2	T
BG.15	Geri dönüştürülebilir malzemelere yönelik izlenmesi gereken adımları sıralar.	B.2.1	2.2	T
BG.16	Tehlikeli ve zararlı atıklar ile yanıcı ve parlayıcı malzemelerin neler olduğunu açıklar.	A.2.1, A.2.2, A.2.3, B.2.2, B.2.3, B.2.4	1.2, 2.2	T
BG.17	Tehlikeli ve zararlı atıklar ile yanıcı ve parlayıcı malzemelere yönelik izlenmesi gereken adımları sıralar.	B.2.2, B.2.3, B.2.4	2.2	T
BG.18	Dökülme ve sızıntılara karşı kullanılacak uygun donanım, malzeme ve ekipmanın neler olduğu ve bunlara karşı alınacak önlemleri açıklar.	B.2.5	2.2	T

#### b) BECERİ VE YETKİNLİKLER

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	İşe uygun iş elbisesi ve kişisel koruyucu donanımları kullanır.	A.1.2	1.1	P
BY.2	Kişisel koruyucu donanımın, koruma ve müdahale araçlarının tüm kontrollerini yapar.	A.1.3	1.1	P
BY.3	İSG'ye ilişkin koruma ve müdahale araçlarını ilgili mevzuata göre uygun ve çalışır şekilde bulundurur.	A.1.4, B.2.5	1.1	P
BY.4	Çalışma sahası ile ilgili teknik dokümanlarda belirtilen güvenlik önlemlerini alır .	I.1.3, J.2.2	1.1	P
BY.5	İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm talimatlara ve yönetmeliklere uyar.	A.1.5, A.1.7	1.1	P
BY.6	Makine, alet ve donanımı talimatlara ve İSG kurallarına uygun olarak kullanır.	A.1.5, A.1.7	1.1	P
BY.7	Yapılan çalışmaya ait güvenlik ve sağlık işaretlerini talimatlar doğrultusunda yerleştirir ve çalışma sırasında yerleşimi korur.	A.1.6	1.1	P
BY.8	Tehlikeli maddelerin kullanımı konusunda talimatları uygular ve önlemleri alır.	A.2.1	1.2	P

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.9	Statik elektrik biriktirme ve kıvılcım atlama ihtimali olan uygulamalarda talimatlar doğrultusunda topraklama yapar.	A.3.1	1.2	P
BY.10	Kullanılan ekipmanlara özel acil durum prosedürlerini uygular.	A.3.4	1.3	P
BY.11	Acil durumlarda çıkış ve/veya kaçış prosedürlerine uygun hareket eder.	A.3.6	1.3	P
BY.12	Mesleğin ve çalışma koşullarının gerektirdiği sorumluluk bilinci ile hareket eder, çevresel risklerin azaltılmasına katkıda bulunur.	B.1.1, B.1.3	2.1	P
BY.13	Geri dönüştürülebilen malzemelerin plastik, kağıt, metal, cam gibi cinslerine göre ayırarak sınıflandırır.	B.2.1	2.2	P
BY.14	Tehlikeli atıkları diğer atıklardan ve malzemelerden ayırt ederek talimatlara göre gereken önlemleri alır.	B.2.2, B.2.3	2.2	P
BY.15	Yanıcı ve parlayıcı malzemelerin mevzuatta belirtilen şekilde saklanmasını sağlar.	B.2.4	2.2	P

**13UY00-5/ A2 MEKATRONİK ÜRÜN VE MEKATRONİK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN  
MONTAJI, YERİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ, DEVREYE ALINMASI VE TEST – KONTROL  
İŞLEMLERİ YETERLİLİK BİRİMİ**

1	<b>YETERLİLİK BİRİMİ ADI</b>	Mekatronik Ürün ve Mekatronik Üretim Sistemlerinin Montajı, Yerinin Değiştirilmesi, Devreye Alınması ve Test – Kontrol İşlemleri
2	<b>REFERANS KODU</b>	13UY0169-5/A2
3	<b>SEVİYE</b>	5
4	<b>KREDİ DEĞERİ</b>	-
5	<b>A)YAYIN TARİHİ</b>	10/07/2013
	<b>B)REVİZYON NO</b>	00
	<b>C)REVİZYON TARİHİ</b>	-
6	<b>YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI</b>	
Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) Ulusal Meslek Standardı – 11UMS0152-5		
7	<b>ÖĞRENME ÇIKTILARI</b>	
<b><u>Öğrenme Çıktısı 1: Kalite yönetim sistemi ile ilgili faaliyetleri yürütür.</u></b>		
<b>Başarım Ölçütleri:</b>		
1.1: İşe ait kalite gerekliliklerini uygular.		
1.2: Kalite sağlamadaki teknik prosedürleri uygular.		
1.3: Yapılan çalışmaların kalitesini kontrol eder.		
1.4: Süreçlerde saptanan uygunsuzlukların giderilmesi ile ilgili çalışmalara katkı sunar.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 2: İş organizasyonunu yapar.</u></b>		
<b>Başarım Ölçütleri:</b>		
2.1: Çalışma alanını ve kullandığı araç, gereç ve ekipmanları düzenler.		
2.2: İş programını yapar.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 3: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin üretiminde montaj yapar.</u></b>		
<b>Başarım Ölçütleri:</b>		
3.1: Montaj hazırlıklarını talimatlara uygun olarak yapar.		
3.2: Mekanik montajı teknik dokümanlara uygun olarak yapar.		
3.3: Hidrolik, pnömatik montajı teknik dokümanlara uygun olarak yapar.		
3.4: Elektrik pano montajını teknik dokümanlara uygun olarak yapar.		
3.5: Elektrik tesisatın montajını teknik dokümanlara uygun olarak yapar.		
3.6: Montaj ile ilgili test ve kontrolleri yapar.		
3.7: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin üretiminde montaj yapılmasını sağlar.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 4: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin yerini değiştirir.</u></b>		
<b>Başarım Ölçütleri:</b>		
4.1: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerini teknik dokümanlara uygun olarak söker.		

- 4.2: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerini teknik dokümanlara uygun olarak kurar.  
4.3: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin yerinin değiştirilmesini sağlar.

**Öğrenme Çıktısı 5: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerini devreye alır.**

**Başarım Ölçütleri:**

- 5.1: Devreye alma hazırlıklarını talimatlara uygun olarak yapar.  
5.2: Teknik dokümanlara uygun olarak sisteme enerji (elektrik, hidrolik ve pnömatik) verir.  
5.3: Sistemi teknik dokümanlara uygun olarak çalıştırır.  
5.4: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerini devreye alınmasını sağlar.

**Öğrenme Çıktısı 6: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin test ve kontrol işlemlerini yapar.**

**Başarım Ölçütleri:**

- 6.1: Test ve kontrol için hazırlık yapar.  
6.2: Ön kabul, nihai kabul test ve kontrollerini yapar.  
6.3: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin test ve kontrol işlemlerinin yapılmasını sağlar.

**8 ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME**

**8 a) Teorik Sınav**

Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) mesleğinde A2 birimine yönelik teorik sınav Ek A2-2’de yer alan “Bilgiler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Teorik sınav yönteminde aşağıdaki iki yöntemden bir tanesi seçilmelidir:

1. Sınavda çoktan seçmeli ve senaryo yöntemi kullanılacaktır. A2 birimi için 50 -80 arası çoktan seçmeli soru ve en az bir adet çeşitli alt başlıklardan oluşan senaryo formatında soru sorulur. Senaryo formatındaki sorular toplam puan değerinin en fazla %25’i değerinde olacaktır. Çoktan seçmeli tüm sorular eşit puana sahiptir. Adayın başarılı sayılabilmesi için en az %70 başarı sağlaması gerekir. Değerlendirme doğru cevaplar üzerinden yapılır. Soru başına sınav süresi 1-1,5 dakikadır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm başarım ölçütlerini ölçebilecek şekilde tasarlanır.
2. Sınavda çoktan seçmeli ve klasik sınav yöntemleri birlikte kullanılacaktır. Klasik yöntem sınavı teorik sınavın toplam puan değerinin en fazla %25’i kadar olacaktır. Klasik yöntemde en fazla 10 soru sorulabilecek ve sorulardan en az bir tanesi çeşitli alt başlıklardan oluşan senaryo formatında olacaktır. Soru sayısı azaldıkça puan ağırlığı da aynı oranda azalacaktır. Çoktan seçmeli kısımda A2 birimi için 50 -80 soru sorulur. Her soru eşit puana sahiptir. Değerlendirme doğru cevaplar üzerinden yapılır. Çoktan seçmeli sorular için soru başına sınav süresi 1-1.5 dakika, klasik yöntem sorular için soru başına sınav süresi 4-7 dakikadır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm başarım ölçütlerini ölçebilecek şekilde tasarlanır. Adayın başarılı sayılabilmesi için en az %70 başarı sağlaması gerekir.

**8 b) Performansa Dayalı Sınav**

Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) mesleğinde A2 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek A2-2’de yer alan “Beceriler ve Yetkinlikler” kontrol listesine göre, uygulama ortamında gerçekleştirilir. Kontrol listesindeki her bir adım için belirtilen tam puanlar üzerinden değerlendirme yapılır. Kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik eylemlerin tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari % 70 başarı göstermesi gerekir.

Performansa dayalı sınavın süresi gerçek üretim şartlarındaki süreyle uyumlu olmalıdır. Bu birimde, performansa dayalı sınav ile ölçülmesi öngörülen başarımlar ölçütlerinin tamamı söz konusu sınav ile ölçülür.

Performansa dayalı sınav esnasında kullanılacak sınav setindeki ekipmanlar gerçek endüstriyel ürünler olmalı, kullanılan ekipmanlarla elde edilecek alt fonksiyonlar bir ana fonksiyonun gerçekleşmesine hizmet etmelidir. Sınav seti en az aşağıdaki ekipmanlardan oluşmalıdır:

- İkişer adet hidrolik ve pnömatik çift etkili silindir
- Dört adet sensör
- Dört adet sınır anahtarı
- İki adet elektrik kumandalı 5/2 pnömatik yönlendirme valfi
- İki adet elektrik kumandalı 4/2 hidrolik yönlendirme valfi
- Start, stop, reset ve acil stop butonları
- Bir adet bir faz giriş, üç faz çıkış frekans invertörü
- Bir adet 24V güç kaynağı
- Analog sinyal işleyebilen PLC (Programlanabilir Lojik Kontrol Organı)
- Operatör panel
- Bir adet redüktörlü 380V YΔ motorlu konveyör bandı
- On adet çift kontaklı röle
- Bir adet zaman rölesi
- Bir adet bilgisayar ve gerekli yazılımlar
- Motor sayısı kadar sigorta
- Bir adet kaçak akım rölesi
- Bir adet pnömatik güç kaynağı
- Bir adet hidrolik güç kaynağı
- Bir adet motor gücünde kontaktör
- Bir adet 5 k ohm potansiyometre

### 8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar

Adayın bu birimde tanımlanan her iki sınavdan da başarılı olması gerekir. Bu birimin teorik sınavından başarı sağlayamayan aday uygulama sınavına katılım sağlayamaz. A1 biriminin uygulama sınavında başarı gösteremeyen aday A2 biriminin uygulama sınavından da başarısız sayılır.

Aday, başarı sağlayamadığı bölümlere yönelik 1 yıl içerisinde tekrar sınava girebilir. Ancak 1 yıldan fazla ara vermesi durumunda birimde tanımlanan her iki sınava da yeniden girmesi gerekir.

9	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)</b>	Teknolojik Eğitimi Geliştirme Vakfı (TEGEV)
10	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ</b>	MYK Elektrik ve Elektronik Sektör Komitesi
11	<b>MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ ve SAYISI</b>	10/07/2013-2013/55

## EKLER

### EK A2-1: Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

#### Eğitim İçeriği:

##### 1. Kalite Yönetim Sistemi ve İş Organizasyonu

- 1.1. Toplam kalite yönetimi temel ilkeleri
- 1.2. Kalite yönetim sistemi temel kavramlar ve tanımlar
- 1.3. Kalite yönetim sisteminde dokümantasyon ve raporlama
- 1.4. Kalite güvencede kullanılan elektronik ve mekanik ölçüm araçları
- 1.5. Marka, tanıtım ve kalite işaretinin reklam ve bilgi değeri
- 1.6. Proses kalitesi, hata ve arıza engelleme temel bilgi

##### 2. Mekatronik Ürün ve Mekatronik Üretim Sistemlerinin Montajı, Yerinin Değiştirilmesi ve Devreye Alınması

- 2.1. İleri Seviye Elektrik
- 2.2. İleri Seviye Elektronik
- 2.3. İleri Seviye Makine
- 2.4. İleri Seviye Hidrolik
- 2.5. İleri Seviye Pnömatik
- 2.6. İleri Seviye Elektrohidrolik
- 2.7. İleri Seviye Elektropnömatik
- 2.8. İleri Seviye PLC (Programlanabilir Lojik Kontrol Organı)
- 2.9. İleri Seviye İnverter
- 2.10. İleri Seviye Elektrik Motorları ve Kumanda Tekniği
- 2.11. İleri Seviye Algılayıcılar

### EK A2-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi

#### a) BİLGİLER

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	Mesleğin gerektirdiği kalite gerekliliklerini, çalışma yaşamına ilişkin temel kanun ve yönetmelikler ile mesleki etik kurallarını tanımlar.	C.1.1	1.1.	T
BG.2	Kalite yönetim ve uygulama sistemleriyle ilgili talimatları tanıır.	C.2.1	1.2.	T
BG.3	Çalışmalarla ilgili doldurulan kalite formlarını ve diğer formları tanıır.	C.2.3	1.2.	T
BG.4	Mesleği icra edeceği makine, alet ve donanımı meslekle ilgili temel kavram ve kodları tanıır.	C.3.2	1.3.	T
BG.5	Bakımı veya onarımı gerçekleştirilen cihazın ya da sistemin teknik özelliklerini tanıır.	C.3.3	1.3.	T

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.6	Çalışma sırasında saptanan hata ve arızaları hangi birim/kişilere bildirmesi gerektiğini açıklar.	C.4.1	1.4.	T
BG.7	Hata ve arıza gidermeyle ilgili uygulama ve yöntemlerini tanıır.	C.4.3	1.4.	T
BG.8	Prosedür ve talimatlara göre iş programı yapmayı tarif eder.	D.2.1, D.2.2, D.2.3, D.2.4,	2.2	T
BG.9	Kalibrasyon ve kalibrasyon kontrollerini tanımlar.	D.3.2	2.1	T
BG.10	Montaj, yer değişimi ve devreye alma çalışmalarında kullanacağı ekipmanları tanımlar.	I.1.2, I.3.1, I.4.1	3.1, 4.1, 4.2, 5.1	T
BG.11	Sabit ve hareketli mekanik parçaların boyut, tolerans ve işlevsel kontrollerini açıklar.	G.2.1	3.2	T
BG.12	Mekanik ekipmanların, elektrik motorlarının, sensörlerin ve diğer otomasyon ekipmanının mekanik montajını ve kontrollerini tarif eder.	G.2.3, G.2.4	3.2	T
BG.13	Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerini oluşturacak hidrolik ve pnömatik ekipmanların montajını tarif eder.	G.3.2	3.3	T
BG.14	Sistem bileşenlerinin (motor sürücü, ölçme ekipmanları vb.) parametrik değerlerini açıklar.	G.4.7	3.4	T
BG.15	Montajı tamamlanmış mekatronik ürün ve üretim sistemlerinin fonksiyon testlerini ve kontrollerini tarif eder.	G.6.1	3.6	T
BG.16	Montaj öncesi hazırlık yapılmasını sağlar.	G.1.1, G.1.2, G.1.3, G.1.4	3.7	T
BG.17	Mekanik montajın talimatlara uygun olarak yapılmasını sağlar.	G.2.1, G.2.2, G.2.3, G.2.4, G.2.5	3.7	T
BG.18	Hidrolik ve pnömatik montajın talimatlara uygun olarak yapılmasını sağlar.	G.3.1, G.3.2, G.3.3, G.3.4	3.7	T



No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.19	Elektrik pano montajının talimatlara uygun olarak yapılmasını sağlar.	G.4.1, G.4.2, G.4.3, G.4.4, G.4.5, G.4.6, G.4.7, G.4.8	3.7	T
BG.20	Elektrik tesisat montajının talimatlara uygun olarak yapılmasını sağlar.	G.5.1, G.5.2, G.5.3, G.5.4	3.7	T
BG.21	Sistem yazılımının yedeğini almayı tarif eder.	I.1.5	4.1	T
BG.22	Sistemin teknik dokümanlarda belirtilen şekilde sökülmesini tarif eder.	I.1.8	4.1	T
BG.23	Sökme işleminde kullanılacak ekipmanın hazırlanmasını ve kontrol edilmesini sağlar.	I.1.2	4.3	T
BG.24	Çalışma sahası ile ilgili gerekli güvenlik önlemlerinin alınmasını sağlar.	I.1.3	4.3	T
BG.25	Hareketli kısımları talimatlarda belirtilen şekilde güvenli konuma alınmasını sağlar.	I.1.4	4.3	T
BG.26	Sökme talimatında belirtilen diğer önlemlerin alınmasını sağlar.	I.1.6	4.3	T
BG.27	Parçaları işaretleyerek tanımlanmasını sağlar.	I.1.7	4.3	T
BG.28	Talimatlarda belirtilen şekilde mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin sökülmesini sağlar.	I.1.8	4.3	T
BG.29	Korunması gereken parçalarla ilgili önlemlerin alınmasını sağlar.	I.1.9	4.3	T
BG.30	Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin talimatlara göre kurulmasını sağlar.	I.3.1, I.3.2	4.3	T
BG.31	Elektrik, hidrolik ve pnömatik enerji kaynaklarını ve bu enerjileri sağlayan kaynakların bileşenlerinin talimatlara uygunluğunu açıklar.	I.4.2	5.1	T
BG.32	Teknik dokümanlara göre sistemin fonksiyon testlerini açıklar.	I.4.7	5.3	T

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.33	Devreye alma talimatında belirtilen ekipmanın hazırlanmasını sağlar.	I.4.1	5.4	T
BG.34	Elektrik, hidrolik ve pnömatik enerji kaynaklarını ve bu enerjileri sağlayan kaynakların bileşenlerindeki uygunsuzlukların giderilmesini sağlar.	I.4.2	5.4	T
BG.35	Talimatlara göre sisteme enerji verilebilir durumda olup olmadığının kontrol edilmesini ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar.	I.4.3	5.4	T
BG.36	Sisteme uygun en düşük pnömatik ve hidrolik enerji seviyelerinde sistemin çalıştırılmasını sağlar.	I.4.6	5.4	T
BG.37	Talimatlarda belirtilen fonksiyon testlerinin yapılmasını ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar.	I.4.7	5.4	T
BG.38	Mekatronik üretim sistemlerinde örnek ürün üretilmesini sağlar.	I.4.8	5.4	T
BG.39	Test ve kontrol işlemlerinde kullanacağı ekipmanları tanımlar.	H.2.1	6.1	T
BG.40	Ön kabul ve nihai kabul işlemlerini tanımlar.	H.2.1	6.2	T
BG.41	Örnek ürün üretmeyi tarif eder.	H.2.1, H.2.2, I.4.8	6.2	T
BG.42	Örnek ürünün kontrol edilmesini ve sistemde gerekli ayarların yapılmasını açıklar.	H.2.3, I.4.9	6.2	T
BG.43	Test ve kontrol işlemleri için hazırlık yapılmasını sağlar.	H.1.1, H.1.2	6.3	T
BG.44	Ön kabul için üretimi tamamlanmış mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinde örnek ürün üretiminin yapılmasını sağlar.	H.2.1	6.3	T
BG.45	Nihai kabul için üretimi tamamlanmış mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinde seri üretim yapılmasını sağlar.	H.2.2	6.3	T
BG.46	Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin teknik şartnamede belirtilen kriterleri karşılayıp karşılamadığını talimat ve kontrol dokümanlarına göre test ve kontrol edilmesini ve uygunsuzluğun giderilmesini sağlar.	H.2.3	6.3	T

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.47	Elektrik, elektro hidrolik, elektro mekanik, elektronik, elektro pnömatik, hidrolik, mekanik, pnömatik sistemleri açıklar.	Bilgi ve Beceriler 3.3/16,17,18,19,20,23,36,44	A.2	T
BG.48	Elektrik, elektro hidrolik, elektro mekanik, elektronik, elektro pnömatik, hidrolik, mekanik, pnömatik sistemler ile ilgili hesaplamaları yapar.	Bilgi ve Beceriler 3.3/16,17,18,19,20,23,36,37,44	A.2	T
BG.48	Mesleki terimleri, standartları ve talimatları açıklar.	Bilgi ve Beceriler 3.3/38, 45	A.2	T
BG.50	Süreçlerle ilgili talimatlarda belirtilen kayıtları tutması gerektiğini açıklar.	Bilgi ve Beceriler 3.3/33	A.2	T

#### b) BECERİ VE YETKİNLİKLER

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	İşlem formlarında yer alan talimatlara ve planlara göre kalite gerekliliklerini izin verilen tolerans ve sapmalara göre uygular.	C.1.1	1.1.	P
BY.2	Yapılacak işlemin türüne göre kalite sağlama tekniklerini uygular.	C.2.1	1.2.	P
BY.3	Çalışmayla ilgili kalite ve diğer formlarını doldurur.	C.2.3	1.2.	P
BY.4	Makine, alet, donanım ya da sistem üzerinde yapılan ayarların talimatlara uygunluğunu denetler.	C.3.2	1.3.	P
BY.5	Bakımı veya onarımı gerçekleştirilen cihazın ya da sistemin teknik özelliklere uygunluğunu denetler.	C.3.3	1.3.	P
BY.6	Hata ve arıza gidermeyle ilgili uygulama ve yöntemleri uygular.	C.4.3	1.4.	P
BY.7	Çalışma alanının verimli çalışmaya, kalite gerekliliklerine ve talimatlara uygun olmasını sağlar.	D.1.1, D.1.2, D.1.3	2.1	P
BY.8	Makine, ekipman ve çalışma alanını sürekli temiz ve kullanılabilir durumda olacak şekilde düzenler.	D.1.4, D.1.5, D.3.1	2.1	P

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.9	Kalibrasyon etiketlerini kontrol listesine göre kontrol eder.	D.3.2	2.1	P
BY.10	Montajı yapılacak, yeri değiştirilecek, devreye alınacak ve test - kontrolleri yapılacak mekatronik ürün veya mekatronik üretim sistemleri ile ilgili uygun teknik dokümanları (montaj talimatı, montaj resmi, parça listesi, sökme talimatını, montaj resmini, devre şeması) alır.	G.1.1, I.1.1, I.3.1	3.1 4.1 4.2 5.1 6.1	P
BY.11	Parça listesine göre yapacağı montaj parçalarının doğruluğunu ve eksik olup olmadığını kontrol eder.	G.1.2	3.1	P
BY.12	Montaj, yer değişimi, devreye alma ve test - kontrol çalışmalarında kullanacağı ekipmanları hazırlar.	G.1.4, I.1.2, I.3.1, I.4.1, H.1.2	3.1 4.1 4.2 5.1 6.1	P
BY.13	Montaj, yer değişimi, devreye alma ve test - kontrol çalışmalarında kullanacağı ekipmanların uygunluğunu ve kalibrasyon tarihini kontrol eder.	G.1.4, I.1.2, I.3.1, I.4.1, H.1.2	3.1 4.1 4.2 5.1 6.1	P
BY.14	Sabit ve hareketli mekanik parçaların boyut, tolerans ve işlevsel kontrollerini teknik dokümanlara uygun olarak yapar.	G.2.1, G.2.2	3.2	P
BY.15	Teknik dokümanlara uygun olarak mekanik ekipmanların, elektrik motorlarının, sensörlerin ve diğer otomasyon ekipmanının mekanik montajını yapar.	G.2.3, G.2.4	3.2	P
BY.16	Teknik dokümanlara uygun olarak mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerini oluşturacak hidrolik ve pnömatik ekipmanların montajını yapar.	G.3.2	3.3	P
BY.17	Akışı güvence altına alacak şekilde bağlantı noktalarının uygunluğunu kontrol eder.	G.3.4	3.3	P
BY.18	Elektromekanik, elektrik ve elektronik parçaları yerleşim planına göre panoya monte eder.	G.4.2	3.4	P
BY.19	Teknik dokümanlara uygun olarak kabloları hazırlar.	G.4.3	3.4	P
BY.20	Pano içi kablo bağlantılarını ve pano etiketleme işlemlerini projeye uygun şekilde yapar.	G.4.3, G.4.4	3.4	P

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.21	Kablo bağlantılarının doğru bağlanıp bağlanmadığını teknik dokümanlara göre kontrol eder.	G.4.5	3.4	P
BY.22	Panoya enerji vererek bağlantıların doğruluğunu kontrol eder.	G.4.6	3.4	P
BY.23	Sistem bileşenlerinin (motor sürücü, ölçme ekipmanları vb.) parametrik değerlerini doğru olarak yükler.	G.4.7	3.4	P
BY.24	Tesisat montajı için teknik dokümanlara uygun olarak kabloları hazırlar.	G.5.2	3.5	P
BY.25	Kablo bağlantılarını talimatlara göre yapar.	G.5.3	3.5	P
BY.26	Tesisat montajı için teknik dokümanlara uygun olarak kabloları etiketler.	G.5.4	3.5	P
BY.27	Montajı tamamlanmış mekatronik ürün ve üretim sistemlerinin fonksiyon testlerini ve kontrollerini yapar.	G.6.1	3.6	P
BY.28	Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin uygunluğunu teknik şartnameye göre kontrol eder.	H.2.3	6.2	P
BY.29	Hareketli kısımları teknik dokümanlarda belirtilen şekilde güvenli konuma alır.	I.1.4	4.1	P
BY.30	Parçaları işaretleyerek doğru olarak tanımlar.	I.1.7	4.1	P
BY.31	Sistemi teknik dokümanlarda belirtilen şekilde söker.	I.1.8	4.1	P
BY.32	Korunması gereken parçalarla ilgili teknik dokümanlarda belirtilen önlemleri alır.	I.1.9	4.1	P
BY.33	Teknik dokümanlara göre mekatronik ürün veya mekatronik üretim sistemini kurar.	I.3.2	4.2	P
BY.34	Elektrik, hidrolik ve pnömatik enerji kaynaklarını ve bu enerjileri sağlayan kaynakların bileşenlerinin talimatlara uygunluğunu kontrol ederek uygunsuzluk varsa giderir.	I.4.2	5.1	P
BY.35	Teknik dokümanlara göre sisteme enerji verilebilir durumda olup olmadığını kontrol ederek uygunsuzluk varsa giderir.	I.4.3	5.2	P
BY.36	Teknik dokümanlara göre sisteme elektrik ve pnömatik enerjisini verir.	I.4.4	5.2	P

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.37	Sistemdeki enerji değerlerinin (akım, gerilim, basınç, debi vb.) doğruluğunu kontrol eder.	I.4.5	5.2	P
BY.38	Teknik dokümanlara göre sisteme uygun en düşük pnömatik ve hidrolik enerji seviyelerinde sistemi çalıştırır.	I.4.6	5.3	P
BY.39	Teknik dokümanlara göre, sistemdeki enerji değerlerini uygun seviyeye getirerek değerlerinin (akım, gerilim, basınç, debi vb.) doğruluğunu kontrol eder.	I.4.6, I.4.7	5.3	P
BY.40	Teknik dokümanlara göre sistemin fonksiyon testlerini yaparak uygunsuzlukları giderir.	I.4.7	5.3	P
BY.41	Mesleki uygulamalarda bilgisayar kullanır.	G.4.7, Bilgi ve Beceriler 3.3/6	A.2	P
BY.42	Makine, cihaz ve aparatları limitleri dahilinde kullanır.	Tutum ve Davranışlar 3.4/14	A.2	P

**13UY0169-5/A3 MEKATRONİK ÜRÜN VE MEKATRONİK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN BAKIM, ONARIM VE REVİZYON İŞLEMLERİ YETERLİLİK BİRİMİ**

1	<b>YETERLİLİK BİRİMİ ADI</b>	Mekatronik Ürün ve Mekatronik Üretim Sistemlerinin Bakım, Onarım ve Revizyon İşlemleri
2	<b>REFERANS KODU</b>	13UY0169-5/A3
3	<b>SEVİYE</b>	5
4	<b>KREDİ DEĞERİ</b>	-
5	<b>A)YAYIN TARİHİ</b>	10/07/2013
	<b>B)REVİZYON NO</b>	00
	<b>C)REVİZYON TARİHİ</b>	-
6	<b>YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI</b>	Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) Ulusal Meslek Standardı – 11UMS0152-5
7	<b>ÖĞRENME ÇIKTILARI</b>	<p><b><u>Öğrenme Çıktısı 1: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin bakımını yapar.</u></b></p> <p><b>Başarım Ölçütleri:</b></p> <p>1.1: Bakım planını ve hazırlıklarını talimatlara uygun olarak yapar. 1.2: Parçaların bakımını teknik dokümanlara göre yaparak uygunsuzlukları giderir. 1.3: Teknik dokümanlara göre yaptığı bakım çalışması ile ilgili fonksiyon testlerini doğru olarak yapar. 1.4: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin bakımının yapılmasını sağlar.</p> <p><b><u>Öğrenme Çıktısı 2: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin arıza tespitini ve onarımını yapar.</u></b></p> <p><b>Başarım Ölçütleri:</b></p> <p>2.1: Arızayı doğru tespit eder. 2.2: Arızalı parça ile ilgili teknik dokümanlarda belirtilen uygun işlemleri yapar. 2.3: Teknik dokümanlara uygun olarak sistemi test eder. 2.4: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin arıza tespitinin ve onarımının yapılmasını sağlar.</p> <p><b><u>Öğrenme Çıktısı 3: Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin revizyonunu yapar.</u></b></p> <p><b>Başarım Ölçütleri:</b></p> <p>3.1: Revizyon hazırlığını yapar. 3.2: Revizyonu doğru olarak yapar. 3.3: Teknik dokümanlara uygun olarak revizyon yaptığı sistemi test eder. 3.4: Yedek parça stok kontrolünü yapar.</p>
8	<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	
<b>8 a) Teorik Sınav</b>		
<p>Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) mesleğinde A3 birimine yönelik teorik sınav Ek A3-2’de yer alan “Bilgiler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Teorik sınav yönteminde aşağıdaki iki yöntemden bir tanesi seçilmelidir:</p> <p>1. Sınavda çoktan seçmeli ve senaryo yöntemi kullanılacaktır. A3 birimi için 25 -50 arası çoktan seçmeli soru ve en az bir adet çeşitli alt başlıklardan oluşan senaryo formatında soru sorulur. Senaryo formatındaki sorular toplam puan değerinin en fazla %25’i değerinde olacaktır. Çoktan</p>		

seçmeli tüm sorular eşit puana sahiptir. Adayın başarılı sayılabilmesi için en az %70 başarı sağlaması gerekir. Değerlendirme doğru cevaplar üzerinden yapılır. Soru başına sınav süresi 1-1,5 dakikadır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm başarı ölçütlerini ölçebilecek şekilde tasarlanır.

2. Sınavda çoktan seçmeli ve klasik sınav yöntemleri birlikte kullanılacaktır. Klasik yöntem sınavı teorik sınavın toplam puan değerinin en fazla %25'i kadar olacaktır. Klasik yöntemde en fazla 10 soru sorulabilecek ve sorulardan en az bir tanesi çeşitli alt başlıklardan oluşan senaryo formatında olacaktır. Soru sayısı azaldıkça puan ağırlığı da aynı oranda azalacaktır. Çoktan seçmeli kısımda A3 birimi için 25 -50 soru sorulur. Her soru eşit puana sahiptir. Değerlendirme doğru cevaplar üzerinden yapılır. Çoktan seçmeli sorular için soru başına sınav süresi 1-1.5 dakika, klasik yöntem sorular için soru başına sınav süresi 4-7 dakikadır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm başarı ölçütlerini ölçebilecek şekilde tasarlanır. Adayın başarılı sayılabilmesi için en az %70 başarı sağlaması gerekir.

### 8 b) Performansa Dayalı Sınav

Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) mesleğinde A3 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek A3-2'de yer alan "Beceriler ve Yetkinlikler" kontrol listesine göre, uygulama ortamında gerçekleştirilir. Kontrol listesindeki her bir adım için belirtilen tam puanlar üzerinden değerlendirme yapılır. Kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik eylemlerin tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari % 70 başarı göstermesi gerekir.

Performansa dayalı sınavın süresi gerçek üretim şartlarındaki süreyle uyumlu olmalıdır. Bu birimde, performansa dayalı sınav ile ölçülmesi öngörülen başarı ölçütlerinin tamamı söz konusu sınav ile ölçülür.

Performansa dayalı sınav esnasında kullanılacak sınav setindeki ekipmanlar gerçek endüstriyel ürünler olmalı, kullanılan ekipmanlarla elde edilecek alt fonksiyonlar bir ana fonksiyonun gerçekleşmesine hizmet etmelidir. Sınav seti en az aşağıdaki ekipmanlardan oluşmalıdır:

- İkişer adet hidrolik ve pnömatik çift etkili silindir
- Dört adet sensör
- Dört adet sınır anahtarı
- İki adet elektrik kumandalı 5/2 pnömatik yönlendirme valfi
- İki adet elektrik kumandalı 4/2 hidrolik yönlendirme valfi
- Start, stop, reset ve acil stop butonları
- Bir adet bir faz giriş, üç faz çıkış frekans invertörü
- Bir adet 24V güç kaynağı
- Analog sinyal işleyebilen PLC (Programlanabilir Lojik Kontrol Organı)
- Operatör panel
- Bir adet redüktörlü 380V YΔ motorlu konveyör bandı
- On adet çift kontaklı röle
- Bir adet zaman rölesi
- Bir adet bilgisayar ve gerekli yazılımlar
- Motor sayısı kadar sigorta
- Bir adet kaçak akım rölesi
- Bir adet pnömatik güç kaynağı
- Bir adet hidrolik güç kaynağı
- Bir adet motor gücünde kontaktör
- Bir adet 5 k ohm potansiyometre



<b>8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar</b>		
Adayın bu birimde tanımlanan her iki sınavdan da başarılı olması gerekir. Bu birimin teorik sınavından başarı sağlayamayan aday uygulama sınavına katılım sağlayamaz. A1 biriminin uygulama sınavında başarı gösteremeyen aday A3 biriminin uygulama sınavından da başarısız sayılır.		
Aday, başarı sağlayamadığı bölümlere yönelik 1 yıl içerisinde tekrar sınava girebilir. Ancak 1 yıldan fazla ara vermesi durumunda birimde tanımlanan her iki sınava da yeniden girmesi gerekir.		
9	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)</b>	Teknolojik Eğitimi Geliştirme Vakfı (TEGEV)
10	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ</b>	MYK Elektrik ve Elektronik Sektör Komitesi
11	<b>MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ ve SAYISI</b>	10/07/2013-2013/55

### EKLER

#### EK A3-1: Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

- İleri Seviye Elektrik
- İleri Seviye Elektronik
- İleri Seviye Makine
- İleri Seviye Hidrolik
- İleri Seviye Pnömatik
- İleri Seviye Elektrohidrolik
- İleri Seviye Elektropnömatik
- İleri Seviye PLC (Programlanabilir Lojik Kontrol Organı)
- İleri Seviye İnverter
- İleri Seviye Elektrik Motorları ve Kumanda Tekniği
- İleri Seviye Algılayıcılar

#### EK A3-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi

##### a) BİLGİLER

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	Teknik dokümanlarda belirtilen yedek parçaları tanımlar.	J.2.1	1.1	T
BG.2	Teknik dokümanlara göre parçaların bakımını tarif eder.	J.3.1	1.2	T
BG.3	Talimatlara göre bakım hazırlığı yapılmasını sağlar.	J.2.1, J.2.2	1.4	T
BG.4	İş talimatına göre parçaların bakımının yapılmasını sağlar.	J.3.1	1.4	T
BG.5	Bakım esnasında tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesini sağlar.	J.3.2	1.4	T
BG.6	Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin talimatlarda belirtilen şekilde çalışıp çalışmadıklarının kontrol edilmesini sağlar.	J.3.3	1.4	T

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.7	Arıza ile ilgili bilgileri doğru olarak temin eder.	J.4.1	2.1	T
BG.8	Arızaya sebep oluşturabilecek olası nedenleri tanımlar.	J.4.3	2.1	T
BG.9	Teknik dokümanlara uygun olarak onarım hazırlığını tarif eder.	J.4.4	2.2	T
BG.10	Sistem bileşenlerinin parametrik değerlerini açıklar.	J.4.7	2.3	T
BG.11	Arızanın tanımlanmasını sağlar.	J.4.1	2.4	T
BG.12	Arızaya sebep oluşturabilecek olası nedenlerin belirlenmesini ve olasılıkları kontrol ederek arızanın tespit edilmesini sağlar.	J.4.3	2.4	T
BG.13	Onarım hazırlığının yapılmasını sağlar.	J.4.4	2.4	T
BG.14	Ayarları bozulmuş ekipmanın ayarlarını talimatlara göre yapılmasını sağlar.	J.4.5	2.4	T
BG.15	Arızalı parçanı talimata göre onarılmasını veya yenisini ile değiştirilmesini sağlar.	J.4.6	2.4	T
BG.16	Sisteme yazılım ve/veya parametre listesi yüklenmesini sağlar.	J.4.7	2.4	T
BG.17	Sistem yazılımının yedeğini almayı tarif eder.	J.5.3	3.1	T
BG.18	Mekatronik ürünlerin ve mekatronik üretim sistemlerinin teknik şartnamede belirtilen kriterleri karşılayıp karşılamadığını açıklar.	J.5.8	3.2	T
BG.19	Örnek ürün üretmeyi tarif eder.	J.5.9	3.3	T
BG.20	Örnek ürünün kontrol edilmesini ve sistemde gerekli ayarların yapılmasını açıklar.	J.5.9	3.3	T
BG.21	Kritik yedek parça stok seviyesinin önemini açıklar.	J.6.1	3.4	T
BG.22	Yedek parça stok kontrolünün nasıl yapılacağını açıklar.	J.6.2, J.6.3	3.4	T

#### b) BECERİ VE YETKİNLİKLER

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	Bakım ile ilgili uygun teknik dokümanları alır.	J.1.1	1.1	P
BY.2	Bakım planını hazırlar.	J.1.2	1.1	P
BY.3	Teknik dokümanlarda belirtilen yedek parçaları hazırlayarak uygunluğunu kontrol eder.	J.5.2	1.1	P

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.4	Teknik dokümanlara göre parçaların bakımını yapar.	J.3.1	1.2	P
BY.5	Bakım esnasında tespit edilen uygunsuzlukları teknik dokümanlara göre giderir.	J.3.2	1.2	P
BY.6	Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin talimatlarda belirtilen şekilde çalışıp çalışmadığını kontrol eder.	J.3.3	1.3	P
BY.7	Arızaya sebep oluşturabilecek olası nedenleri belirler.	J.4.3	2.1	P
BY.8	Arızayı doğru olarak tespit eder.	J.4.3	2.1	P
BY.9	Teknik dokümanlara uygun olarak onarım hazırlığını yapar.	J.4.4	2.2	P
BY.10	Ayarları bozulmuş ekipmanın ayarlarını teknik dokümanlara uygun olarak yapar.	J.4.5	2.2	P
BY.11	Arızalı parçayı teknik dokümanlara uygun olarak onarır.	J.4.6	2.2	P
BY.12	Arızalı parçayı teknik dokümanlara uygun olarak yenisi ile değiştirir.	J.4.6	2.2	P
BY.13	Yaptığı onarım çalışması ile ilgili fonksiyon testlerini teknik dokümanlarda uygun olarak yapar.	J.4.8	2.3	P
BY.14	Revizyon ile ilgili uygun teknik dokümanları alır.	J.5.1	3.1	P
BY.15	Talimatlara göre mekanik, hidrolik, pnömatik, elektrik ve elektronik revizyonu yapar.	J.5.4	3.2	P
BY.16	Yazılımda revizyonu yapar.	J.5.5	3.2	P
BY.17	Yazılımı sisteme yükler ve kontrol eder.	J.5.5	3.2	P
BY.18	Revizyonu tamamlanmış hücresel bileşenin fonksiyon testlerini yapar.	J.5.6	3.2	P
BY.19	Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin fonksiyon testini yapar.	J.5.7	3.2	P
BY.20	Mekatronik ürünlerin ve mekatronik üretim sistemlerinin belirtilen kriterleri karşılayıp karşılamadığını test ve kontrol eder.	J.5.8	3.2	P
BY.21	Teknik dokümanlara yaptığı revizyonları kaydeder.	J.5.10	3.2	P

**13UY0169-5/ A4 TANIMLANMIŞ PROJE VE HÜCRESEL TASARIM FAALİYETLERİNİN  
YÜRÜTÜLMESİ İŞLEMLERİ YETERLİLİK BİRİMİ**

1	<b>YETERLİLİK BİRİMİ ADI</b>	Tanımlanmış Proje ve Hücresel Tasarım Faaliyetlerinin Yürütülmesi İşlemleri
2	<b>REFERANS KODU</b>	13UY0169-5 /A4
3	<b>SEVİYE</b>	5
4	<b>KREDİ DEĞERİ</b>	-
5	<b>A)YAYIN TARİHİ</b>	10/07/2013
	<b>B)REVİZYON NO</b>	00
	<b>C)REVİZYON TARİHİ</b>	-
6	<b>YETERLİLİK BİRİMİNE KAYNAK TEŞKİL EDEN MESLEK STANDARDI</b>	
Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) Ulusal Meslek Standardı – 11UMS0152-5		
7	<b>ÖĞRENME ÇIKTILARI</b>	
<b><u>Öğrenme Çıktısı 1: Tanımlanmış proje faaliyetlerini yürütür</u></b>		
<b>Başarım Ölçütleri:</b>		
1.1: Proje ile ilgili teknik dokümanları hazırlar.		
1.2: Projeyi denetler.		
<b><u>Öğrenme Çıktısı 2: Tanımlanmış hücresel tasarım faaliyetlerini yürütür.</u></b>		
<b>Başarım Ölçütleri:</b>		
2.1: Mekanik, hidrolik, pnömatik ve elektrik tasarım yapar.		
2.2: Tanımlanmış yazılım geliştirir.		
8	<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	
<b>8 a) Teorik Sınav</b>		
Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 5) mesleğinde A4 birimine yönelik teorik sınav Ek A4-2’de yer alan “Bilgiler” kontrol listesine göre gerçekleştirilir. Teorik sınav yönteminde aşağıdaki iki yöntemden bir tanesi seçilmelidir:		
1. Sınavda çoktan seçmeli ve senaryo yöntemi kullanılacaktır. A4 birimi için 20 -60 arası çoktan seçmeli soru ve en az bir adet çeşitli alt başlıklardan oluşan senaryo formatında soru sorulur. Senaryo formatındaki sorular toplam puan değerinin en fazla %25’i değerinde olacaktır. Çoktan seçmeli tüm sorular eşit puana sahiptir. Adayın başarılı sayılabilmesi için en az %70 başarı sağlaması gerekir. Değerlendirme doğru cevaplar üzerinden yapılır. Soru başına sınav süresi 1-1,5 dakikadır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm başarım ölçütlerini ölçebilecek şekilde tasarlanır.		
2. Sınavda çoktan seçmeli ve klasik sınav yöntemleri birlikte kullanılacaktır. Klasik yöntem sınavı teorik sınavın toplam puan değerinin en fazla %25’i kadar olacaktır. Klasik yöntemde en fazla 10 soru sorulabilecek ve sorulardan en az bir tanesi çeşitli alt başlıklardan oluşan senaryo formatında olacaktır. Soru sayısı azaldıkça puan ağırlığı da aynı oranda azalacaktır. Çoktan seçmeli kısımda A4 birimi için 20 -60 soru sorulur. Her soru eşit puana sahiptir. Değerlendirme doğru cevaplar üzerinden yapılır. Çoktan seçmeli sorular için soru başına sınav süresi 1-1.5 dakika, klasik yöntem sorular için soru başına sınav süresi 4-7 dakikadır. Sınav soruları, bu birimde teorik sınav ile ölçülmesi öngörülen tüm başarım ölçütlerini ölçebilecek şekilde tasarlanır. Adayın başarılı sayılabilmesi için en az %70 başarı sağlaması gerekir.		

### 8 b) Performansa Dayalı Sınav

Mekatronik Sistem Operatörü (Seviye 6) mesleğinde A1 birimine yönelik performansa dayalı sınav Ek A4-2'de yer alan "Beceriler ve Yetkinlikler" kontrol listesine göre, uygulama ortamında gerçekleştirilir. Kontrol listesindeki her bir adım için belirtilen tam puanlar üzerinden değerlendirme yapılır. Kontrol listesinde aday tarafından başarılması zorunlu kritik adımlar belirlenir. Adayın, performans sınavından başarı sağlaması için kritik eylemlerin tamamından başarılı performans göstermek koşuluyla sınavın genelinden asgari %70 başarı göstermesi gerekir.

Performansa dayalı sınavın süresi gerçek üretim şartlarındaki süreyle uyumlu olmalıdır. Bu birimde, performansa dayalı sınav ile ölçülmesi öngörülen başarımlar ölçütlerinin tamamı söz konusu sınav ile ölçülür.

Performansa dayalı sınav esnasında kullanılacak sınav setindeki ekipmanlar gerçek endüstriyel ürünler olmalı, kullanılan ekipmanlarla elde edilecek alt fonksiyonlar bir ana fonksiyonun gerçekleşmesine hizmet etmelidir. Sınav seti en az aşağıdaki ekipmanlardan oluşmalıdır:

- İkişer adet hidrolik ve pnömatik çift etkili silindir
- Dört adet sensör
- Dört adet sınır anahtarı
- İki adet elektrik kumandalı 5/2 pnömatik yönlendirme valfi
- İki adet elektrik kumandalı 4/2 hidrolik yönlendirme valfi
- Start, stop, reset ve acil stop butonları
- Bir adet bir faz giriş, üç faz çıkış frekans invertörü
- Bir adet 24V güç kaynağı
- Analog sinyal işleyebilen PLC (Programlanabilir lojik kontrol organı)
- Operatör panel
- Bir adet redüktörlü 380V YΔ motorlu konveyör bandı
- On adet çift kontaklı röle
- Bir adet zaman rölesi
- Bir adet bilgisayar ve gerekli yazılımlar
- Motor sayısı kadar sigorta
- Bir adet kaçak akım rölesi
- Bir adet pnömatik güç kaynağı
- Bir adet hidrolik güç kaynağı
- Bir adet motor gücünde kontaktör
- Bir adet 5 k ohm potansiyometre

### 8 c) Ölçme ve Değerlendirmeye İlişkin Diğer Koşullar

Adayın bu birimde tanımlanan her iki sınavdan da başarılı olması gerekir. Bu birimin teorik sınavından başarı sağlayamayan aday uygulama sınavına katılım sağlayamaz. A1 biriminin uygulama sınavında başarı gösteremeyen aday A4 biriminin uygulama sınavından da başarısız sayılır.

Aday, başarı sağlayamadığı bölümlere yönelik 1 yıl içerisinde tekrar sınava girebilir. Ancak 1 yıldan fazla ara vermesi durumunda birimde tanımlanan her iki sınava da yeniden girmesi gerekir.

9	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ GELİŞTİREN KURUM/KURULUŞ(LAR)</b>	Teknolojik Eğitimi Geliştirme Vakfı (TEGEV)
10	<b>YETERLİLİK BİRİMİNİ DOĞRULAYAN SEKTÖR KOMİTESİ</b>	MYK Elektrik ve Elektronik Sektör Komitesi
11	<b>MYK YÖNETİM KURULU ONAY TARİHİ ve SAYISI</b>	10/07/2013-2013/55

## EKLER

### EK A4-1: Yeterlilik Biriminin Kazandırılması için Tavsiye Edilen Eğitime İlişkin Bilgiler

1. İleri Seviye Elektrik
2. İleri Seviye Elektronik
3. İleri Seviye Makine
4. İleri Seviye Hidrolik
5. İleri Seviye Pnömatik
6. İleri Seviye Elektrohidrolik
7. İleri Seviye Elektropnömatik
8. İleri Seviye PLC (Programlanabilir Lojik Kontrol Organı)
9. İleri Seviye İnverter
10. İleri Seviye Elektrik Motorları ve Kumanda Tekniği
11. İleri Seviye Algılayıcılar

### EK A4-2: Yeterlilik Biriminin Ölçme ve Değerlendirmesinde Kullanılacak Kontrol Listesi

#### a) BİLGİLER

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.1	Proje iş akış şemasını açıklar.	E.1.1	1.1	T
BG.2	Proje zaman çizelgesini açıklar.	E.1.2	1.1	T
BG.3	Proje dokümanlarını tarif eder.	E.2.1	1.2	T
BG.4	Proje maliyetini açıklar.	E.2.2	1.2	T
BG.5	Projenin teknik şartlara uygunluğunu açıklar.	E.2.3	1.2	T
BG.6	Projede kullanılan malzemeleri tarif eder.	E.2.5	1.2	T
BG.7	Proje ile ilgili kullanıcı dokümanlarını (kullanım kılavuzunu, bakım talimatını, yedek parça listesini, şemaları vb.) tarif eder.	E.3.1	1.1	T
BG.8	Test ve kontrol işlemleri tamamlanmış projeyi son kullanıcıya teslimini tarif eder.	E.3.2	1.2	T
BG.9	Son kullanıcı eğitimini açıklar.	E.3.3	1.2	T
BG.10	Yazılım ve donanımın tasarıma uygunluğunu açıklar.	F.1.1	2.1	T
BG.11	Yazılım ve donanımda revizyonu yapmayı tarif eder.	F.1.2	2.1	T
BG.12	Tasarım ile ilgili teknik hesaplamaları açıklar.	F.2.1	2.1	T
BG.13	Tasarımın çalışma prensibine uygun akış şemasını (fonksiyon şemasını) tarif eder.	F.2.2	2.1	T
BG.14	Teknik hesaplara uygun malzeme ve parça seçimini tarif eder.	F.2.3	2.1	T
BG.15	Mekanik parçalarla ilgili teknik resimlerin çizilmesini tarif eder.	F.2.4	2.1	T

No	Bilgi İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BG.16	Hidrolik ve pnömatik devre şemasının çizilmesini tarif eder.	F.2.5	2.1	T
BG.17	Elektrik devre şemasının çizilmesini tarif eder.	F.2.6	2.1	T
BG.18	Akış şemasını (fonksiyon şemasını) tarif eder.	F.3.1 F.3.2	2.2	T

#### b) BECERİ VE YETKİNLİKLER

No	Beceri ve Yetkinlik İfadesi	UMS İlgili Bölüm	Yeterlilik Birimi Başarım Ölçütü	Değerlendirme Aracı
BY.1	Proje iş akış şemasını en verimli şekilde hazırlar.	E.1.1	1.1	P
BY.2	Proje zaman çizelgesini en verimli şekilde hazırlar.	E.1.2	1.1	P
BY.3	Proje dokümanlarının güncelliğini kontrol eder.	E.2.1	1.2	P
BY.4	Projenin teknik şartlara uygunluğunu kontrol eder.	E.2.3	1.2	P
BY.5	Projede kullanılan malzemeleri kontrol eder.	E.2.5	1.2	P
BY.6	Proje ile ilgili kullanıcı dokümanlarını (kullanım kılavuzunu, bakım talimatını, yedek parça listesini, şemaları vb.) hazırlar.	E.3.1	1.1	P
BY.7	Yazılım ve donanımın tasarıma uygunluğunu kontrol eder.	F.1.1	2.1	P
BY.8	Yazılım ve donanımda revizyonu yapar.	F.1.2	2.1	P
BY.9	Tasarım ile ilgili teknik hesaplamaları doğru olarak yapar.	F.2.1	2.1	P
BY.10	Tasarımın çalışma prensibine uygun akış şemasını (fonksiyon şemasını) hazırlar.	F.2.2	2.1	P
BY.11	Tasarımın teknik şartnameye uygunluğu kontrol eder.	F.2.7	2.1	P
BY.12	Kontrolör yazılımını simülasyon yardımıyla kontrol eder.	F.2.7	2.1	P
BY.13	Seçilen elektrik ve elektronik malzemelere, parçalara, tanımlanan mantığa ve ara yüzlere göre yazılımı geliştirir.	F.3.3	2.2	P
BY.14	Yazılımı sisteme yükler.	F.3.4	2.2	P
BY.15	Yazılımın uygunluğunu test ederek uygunsuzlukları giderir.	F.3.5	2.2	P

**EKLER****EK 1: Yeterlilik Birimleri**

1. 13UY0169-5/ A1 İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre Koruma
2. 13UY0169-5/ A2 Mekatronik Ürün ve Mekatronik Üretim Sistemlerinin Montajı, Yerinin Değiştirilmesi, Devreye Alınması ve Test – Kontrol İşlemleri
3. 13UY0169-5/ A3 Mekatronik Ürün ve Mekatronik Üretim Sistemlerinin Bakım, Onarım ve Revizyon İşlemleri
4. 13UY0169-5/ A4 Tanımlanmış Proje ve Hücresel Tasarım Faaliyetlerinin Yürütülmesi İşlemleri

**EK2: Terimler, Simgeler ve Kısaltmalar**

**AKIM:** Hava, su gibi akışkan maddelerin veya elektrik yüklerinin belli bir yönde akışını, yer değiştirmesini,

**ALGORİTMA:** Bir işi yapmak için tanımlanmış işlemler kümesini,

**ARA YÜZ:** Kullanıcının bir makine, cihaz, bilgisayar programı ya da karmaşık aletlerle etkileşimini sağlayan yöntemlerin bileşkesini,

**BAKIM:** İlgili makine, donanım, alet ya da sistemlerin aşınmış, periyodik olarak değişmesi gereken veya kullanım ömrü dolan sarf malzemelerinin ve parçalarının değiştirilmesini, yağlama, temizlik türü işlemlerin gerçekleştirilmesini ve ayarlarının teknik talimatlara ve kullanım kılavuzlarına göre yapılmasını kapsayan çalışmaları,

**DEBİ:** Birim zamanda birim kesitten geçen akışkanın miktarını,

**DEVRE ŞEMASI:** Bir sistemi oluşturan hidrolik, pnömatik ve elektrik ekipmanın birbirleri ile olan bağlantılarını gösteren çizimi,

**DEVREYE ALMAK:** Kurulumu yapılmış olan mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin tanımlanmış tüm fonksiyonlarını yerine getirecek şekilde çalışmasını sağlamayı,

**ELEKTROHİDROLİK:** Elektrikli unsurlar ile çalışması sağlanan ve kumanda edilen hidrolik sistemleri,

**ELEKTROMEKANİK:** Elektrikli unsurlar ile çalışması sağlanan ve kumanda edilen mekanik sistemleri,

**ELEKTROPNÖMATİK:** Elektrikli unsurlar ile çalışması sağlanan ve kumanda edilen pnömatik sistemleri,

**ESD (ELEKTRO STATİK DEŞARJ):** Farklı gerilim potansiyeline sahip iki cisim arasında, sürtünme veya ayrılma sonucu meydana gelen elektrik yük alış verişi,

**FONKSİYON TESTİ:** Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin tanımlanmış işlevlerinin kontrolü için yapılan testleri,

**GERİLİM:** Bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı, voltajı,

**HİDROLİK:** Basınçlı sıvılar vasıtasıyla gücün iletimi, kontrolü ve kullanımı ile ilgili teknolojiyi,

**HÜCRE:** Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemini oluşturan birimlerin her birini,



**HÜCRESEL TASARIM:** Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemini oluşturan birimlerin tasarımını,

**ISCO:** Uluslararası Meslek Sınıflandırma Standardını,

**İSG:** İş Sağlığı ve Güvenliğini,

**KALİBRASYON:** Belirlenmiş koşullar altında, doğruluğu ulusal veya uluslararası standartlar ile belgelenmiş bir ölçüm standardını veya sistemini kullanarak diğer ölçüm ve test aletinin doğruluğunun ölçülmesi, sapmaların belirlenmesi ve doküman haline getirilmesi için kullanılan ölçümler dizisini,

**KİŞİSEL KORUYUCU DONANIM (KKD):** Çalışanı, yürütülen işten kaynaklanan, sağlık ve güvenliği etkileyen bir veya birden fazla riske karşı koruyan, çalışan tarafından giyilen, takılan veya tutulan tüm alet, araç, gereç ve cihazları,

**KRİTİK YEDEK PARÇA:** Tedarik edilme süresi uzun ve arızası durumunda sistemin durmasına neden olan parçaları,

**MEKATRONİK:** Mekanik, elektrik, elektronik ve bilişim teknolojilerini içeren disiplinler arası bilim dalını, meslek alanını,

**MEKATRONİK ÜRÜN:** Mekanik, elektrik, elektronik ve bilişim teknolojilerini içeren ürünü,

**MEKATRONİK ÜRETİM SİSTEMİ:** Mekanik, elektrik, elektronik ve bilişim teknolojilerini içeren üretim sistemlerini,

**ONARIM:** İlgili makine, donanım, alet ya da sistemlerde meydana gelen arızaların tespit edilmesini ve giderilmesini ifade eden işlemler bütünü,

**OTOMASYON:** İşlerin tanımlanmış bir akışa göre gerektiğinde insan denetiminde makineler ve/veya sistemler tarafından otomatik olarak yapılmasını,

**PARAMETRE LİSTESİ:** Elektronik bir ürünün kumanda ettiği sistemin çalışma şeklini belirleyen değişkenleri,

**PLC:** Programlanabilir Lojik Kontrol Organı,

**PERFORMANS TESTİ:** Mekatronik ürün ve mekatronik üretim sistemlerinin çıktılarının tanımlanan kalite ve zamana uygunluğunu kontrol eden testleri,

**PNÖMATİK:** Basıncı gazlar vasıtasıyla gücün iletimi, kontrolü ve kullanımı ile ilgili teknolojiyi,

**PROJE:** Bir ekibin, özgün bir mekatronik ürün veya özgün bir mekatronik üretim sistemini gerçekleştirmek üzere, başlangıcı ve bitişi belirli bir süre ve sınırlı bir finansman dahilinde, birtakım kaynaklar kullanarak, müşteri memnuniyetini, kaliteyi ve olası riskleri yönetmek koşuluyla, tanımlanmış teknik ve ticari hedefler doğrultusunda özgün bir planı başlatma, yürütme, kontrol etme ve sonuca bağlama sürecini,

**REVİZYON:** Yeniden gözden geçirip düzeltmeyi,

**RİSK:** Tehlikeli bir olayın meydana gelme olasılığı ile sonuçlarının bileşimini,

**RİSK DEĞERLENDİRMESİ:** İş yerinde var olan yada dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan

risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gereken çalışmaları,

**SİMÜLASYON:** Sistem fonksiyonlarının gerçeğe uygun olarak bilgisayar ortamında çalıştırılmasını,

**TEHLİKE:** İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışmanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelini,

**TOLERANS:** Bir ölçüyle ilgili kabul edilebilir sınır değerlerini,

**YEDEK ALMAK:** Bir dosyayı ya da sistemin o anki halini kullanılan etkin disk alanı dışında bir yere kopyalamayı

ifade eder.

**EK3:** Meslekte Yatay ve Dikey İlerleme Yolları

-

**EK 4:** Değerlendirici Ölçütleri

Yetkilendirilmiş sınav ve belgelendirme kuruluşu tarafından Mekantronik Sistem Operatörü (Seviye 4) mesleğinde yapılacak performans dayalı sınavlarda; aşağıda tanımlanan her bir maddeden en az bir değerlendirici olmak koşuluyla asgari 3 değerlendirici görev alır.

1. En az 5 yıl mekatronik sistem operatörünün iş alanında deneyimli, üniversitelerin Mekantronik, Makine ve Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Elektronik Mühendisliği, Teknik Eğitim veya Teknoloji bölümlerinin birinden en az lisans derecesinde mezun olmuş olmak,
2. En az 7 yıl mekatronik sistem operatörünün iş alanında deneyimli, meslek yüksek okullarının Makine Bölümü, Elektrik Bölümü ve Mekantronik bölümlerinin birinden mezun tekniker olmak.

Ölçme ve değerlendirme sürecinde görev alacak değerlendirecilere; ilgili alanda yetkilendirilmiş kuruluşlar tarafından mesleki yeterlilik sistemi, kişinin görev alacağı ulusal yeterlilik(ler), ilgili ulusal meslek standart(lar)ı, ölçme-değerlendirme ve ölçme-değerlendirmede kalite güvencesi konularında eğitim sağlanmalıdır.