

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

## **METAL TEKNOLOJİSİ**

### **MIG-MAG İLE POZİSYON KAYNAKLARI 521MMI200**

**Ankara, 2011**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE KÜT EK KAYNAĞI YAPMAK .....	3
1.1. MIG-MAG Kaynağı ile Pozisyon Kaynağının Endüstrideki Önemi .....	3
1.2. MIG-MAG Kaynağı ile Dik Küçük Ek Kaynakları .....	3
1.2.1. Yukarıdan Aşağıya Dik Küçük Ek Kaynağı .....	4
1.2.2. Aşağıdan Yukarıya Dik Küçük Ek Kaynağı .....	6
1.3. MIG-MAG Kaynağı ile Pozisyon Kaynakları Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar .....	8
UYGULAMA FAALİYETİ .....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	14
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	15
2. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE DİK İÇ KÖŞE KAYNAĞI YAPMAK ..	15
2.1. Yukarıdan Aşağı Dik İç Köşe Kaynağı .....	15
2.2. Aşağıdan Yukarı Dik İç Köşe Kaynağı .....	17
2.3. Yukarıdan Aşağı Dış Köşe Kaynağı .....	18
2.4. Aşağıdan Yukarı Dış Köşe Kaynağı .....	19
UYGULAMA FAALİYETİ .....	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ - 3 .....	23
3. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE YAN (DUVAR) KAYNAK YAPMAK	23
3.1. Yan Küçük Ek Kaynağı .....	24
3.2. Bindirme Kaynağı .....	25
3.3. Basit Kaynak Makinesi Arızaları Giderme .....	26
3.4. Kaynak Sembolleri .....	28
3.4.1. Kaynak Sembollerinin Tanıtımı .....	28
3.4.2. Kaynak Sembollerinin Çizilmiş Resim Üzerinde Kullanımı ve Okunması .....	29
3.4.3. Kaynaklı Birleştirme Resmi Çizerek Kaynak Sembollerini Kullanma .....	31
UYGULAMA FAALİYETİ .....	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	35
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	36
CEVAP ANAHTARLARI .....	38
KAYNAKÇA .....	39

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>521MMI200</b>
<b>ALAN</b>	<b>Metal Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Kaynakçılık</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>MIG MAG ile Pozisyon Kaynakları</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül MIG-MAG ile pozisyon kaynağı yapma becerisinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Temel Metal Şekillendirme modüllerini almış olmak
<b>YETERLİK</b>	MIG-MAG kaynağı ile pozisyon kaynağı yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Bu modül ile gerekli ortam ve ekipman sağlandığında tekniğe uygun olarak MIG-MAG kaynağı ile pozisyon kaynağı yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tekniğine uygun olarak MIG MAG kaynağı ile yukarıdan aşağıya dik küt ek kaynağı yapabileceksiniz.</li><li>2. Tekniğine uygun olarak MIG MAG kaynağı ile aşağıdan yukarı dik iç köşe kaynağı yapabileceksiniz.</li><li>3. Tekniğine uygun olarak MIG MAG kaynağı ile duvar kaynağı yapabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Elektrik ark kaynak atölyesi <b>Donanım:</b> MIG-MAG kaynağı, kaynak yardımcısı ve temel elemanları, 2 adet çelik malzeme
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Bütün kaynakların oluk pozisyonunda gerçekleştirilmesi için iş parçasının kolaylıkla çevrilebilmesi veya manevra edebilmesi gerekir. Birçok üretimde iş parçaları bu tip işlemlere müsait değildir ve bu nedenle endüstrinin birçok alanında, seri üretimde yapılan kaynaklı birleştirmeler için değişik konumlarda ark oluşturmak gerekebilir.

Günümüzde gelişen teknoloji ile beraber kaynakçılık mesleği ve kaynak teknolojisi de gelişmekte ve bu sayede her konumda kaynak yapmak mümkün olmaktadır.

MIG-MAG kaynağı ile uygun donanım, teknik ve uygulama ile her pozisyonda güvenli ve verimli kaynak yapmak mümkündür. Bunun için iyi ve nitelikli bir kaynakçının pozisyon kaynağı için gerekli teknik ve uygulamaları bilmesi gerekir. Bu sebeple bu modül programını başarı ile tamamlamanız gerekmektedir.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun atölye ortamı sağlandığında tekniğe uygun olarak yukarıdan aşağı dik küt ek kaynağı yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Piyasada kaynak makinesi ve malzemesi üretimi yapan firmaların internet sitelerinden pozisyon kaynağı ile ilgili bilgi toplayıp sınıfa rapor hâlinde sununuz.
- Piyasada üretim yapan iş yerlerini gezerek MIG-MAG kaynak yönteminde yukarıdan aşağı dik küt ek kaynağı yaparken tecrübe ile geliştirdikleri teknik ve uygulamaları öğrenip sınıfa rapor hâlinde sununuz.

## 1. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE KÜT EK KAYNAĞI YAPMAK

### 1.1. MIG-MAG Kaynağı ile Pozisyon Kaynağının Endüstrideki Önemi

Gaz altı kaynağı birçok uygulamada, özellikle kullanılan elektrot ve akım üreteçlerinin gelişmesiyle her pozisyonda ark yapmaya imkân sağlamaktadır. Yöntemin otomatik kaynağa ve robot kaynağına uygun olması seri üretimde birçok yerde direnç kaynağının yerine de kullanılmaktadır.

Birçok üretimde iş parçalarının çevirilip manevra yapmaya müsait olmayışı ve bu nedenle endüstrinin birçok alanında, seri üretimde yapılan kaynaklı birleştirmeler için değişik konumlarda ark oluşturmak önemlidir. Her konumda rahat, sorunsuz, güvenli ve verimli ark oluşturmak yöntemin önemini büyük ölçüde artırmaktadır.

### 1.2. MIG-MAG Kaynağı ile Dik Küt Ek Kaynakları

Mig-Mag ile dik küt ek kaynağı, yukarıdan aşağı ve aşağıdan yukarı olmak üzere iki farklı şekilde yapılabilir.

### 1.2.1. Yukarıdan Aşağıya Dik Küt Ek Kaynağı

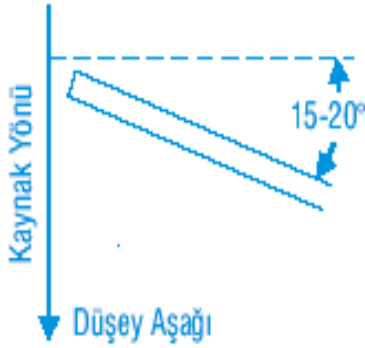


**Resim 1.1: Yukarıdan aşağı kaynaktaki torçün konumu**

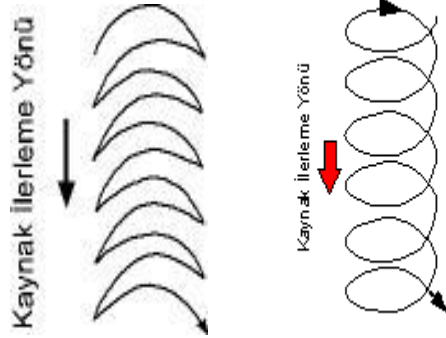
Kaynak bağlantının en üstünden başlar ve aşağı doğru devam ettirilir (bk. Resim 1.1)

Yukarıdan aşağı kaynak yönteminde erimiş ark banyosu yer çekiminin etkisiyle aşağı akarak arkın önüne geçmek ister. Eğer eriyik arkın önüne geçerse esas metalde erime olmaz ve bu durumda tam bir birleşme sağlanamaz.

Düşey pozisyonda ince parçaların kaynağında yukarıdan aşağı kaynak tercih edilir. İnce parçalarda erimenin az olması için kaynak hızı da artırılabilir.



**Şekil 1.1: Düşey aşağı kaynaktaki torç hareket açısı**



**Şekil 1.2: Düşey aşağı kaynaktaki torç hareketleri**

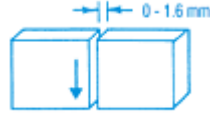
Yukarıdan aşağı kaynak yapılırken eriyik metal banyosunun arkın önüne geçmemesi için torçün ucu yukarıyı gösterecek biçimde (bk. Şekil 1.1) 15-20 derece hareket açısı ile tutulur. Başka bir ifade ile torç kaynak ilerleme yönüne 80-85 derece açı ile tutulur (bk. Şekil 1.1). Aynı zamanda ark oluşturulurken kaynak bölgesinde oluşan eriyik metalin kontrolü için torça salınım hareketi yaptırılır (Şekil 1.2).

Aşağıdaki tabloda kısa devre iletimle yukarıdan aşağıya doğru yapılan küt ek kaynağı için kaynak değişkenleri verilmiştir (bk. Tablo 1.1). Bu kaynak değişkenleri kaynakçı tarafından doğru uygulamalarla tecrübe ile tespit edileceği gibi kaynakla ilgili üretim yapan firmaların



çıkardığı katologlardan da faydalanılabilir. Burada önemli olan parametreler kanak voltajı ve tel sürme hızıdır, kaynak akımı tel sürme hızına bağlıdır.

Levha Kalınlığı (mm)	0.6	1.2	1.9	3.4	4.8	6.4
Elektrot Çapı (mm)	0.8	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8 - 0.9 - 1.1	1.1	1.1
Elektrot Besleme Hızı (m/dk.)	1.9	3.8-3.2	5.7-4.4	7.6 - 6.4 - 3.2	3.8	5.0
Akım (A)	35	70-100	100-130	130-175-145	165	200
Gerilim (V) DAEP*	17	18-18	20-20	22-22-19	20	21
Gaz Debisi (l/dk.)	CO <sub>2</sub> 12-17					
Serbest Elektrot Uzunluğu (mm)	6-13					



Tablo 1.1: Düşey aşağı doğru kaynak değişkenleri

\*DAEP: Doğru akım elektrot pozitif kutupta çalışılacağını ifade eder.

Parçalar arasında bırakılması gereken birleştirme boşluğu (b) 0-1.6 mm'dir. İnce levhaların pozisyon kaynağında, parçalar arası b boşluğu bırakılmayabilir.

Ar/CO2 bileşimi için gerilim 2 V düşürülebilir.

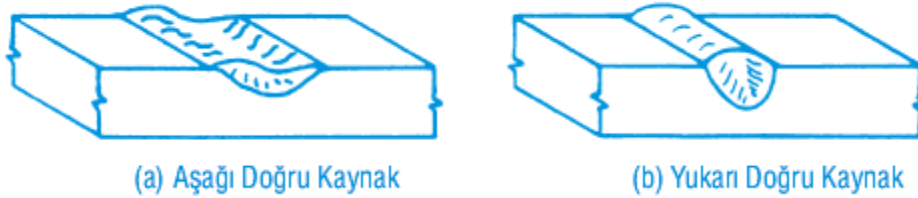
### 1.2.2. Aşağıdan Yukarıya Dik Küt Ek Kaynağı

Kaynak arkına bağlantının altından başlanıp yukarı doğru devam ettirildiği kaynak pozisyonudur. Bu pozisyonda yapılan kaynakta yer çekimi kaynak banyosunun geriye doğru akmasını ve elektrodun arkasında kalmasını sağlar.

Aşağıdan yukarı doğru oluşturulan kaynak dikişinin ısı girdisi daha fazladır bu sebeple kalın gereçlerin kaynatılmasında ve iç köşe kaynaklarında sık tercih edilir. Yukarıdan aşağı doğru yapılan kaynakta kullanılan elektrotlardan kalın elektrot kullanılır. Daha fazla eriyik metal yığılır, dikiş yüksekliği ve nüfuziyet artar. Düşey aşağı doğru (a) ile yukarı doğru (b) oluşturulmuş kaynak dikişleri arasındaki fark için Şekil 1.3'e bakınız.



Resim 1.2: Aşağıdan yukarıya kaynakta torçun konumu



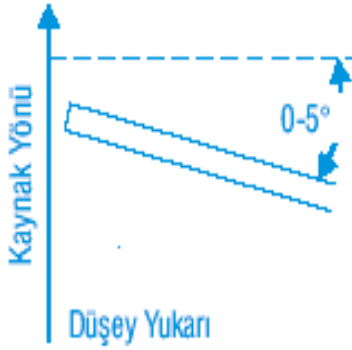
Şekil 1.3: Düşey aşağı ve yukarı doğru oluşturulmuş kaynak dikişleri

Yukarı doğru yapılan kaynakta arkın kontrolü kolaydır ve kaynak hızı aşağı doğru yapılan kaynağa göre yavaştır. Tekniğine uygun elektrot hareketi ve açısı ile de eriyik metal banyosu kolaylıkla kontrol edilir. Aşağıdan yukarıya doğru yapılan kaynakta torç hareket açısı kaynak ilerleme yönüne 85-90 derecedir (Şekil 1.5). Düşey yukarı kaynak kalın parçaların

kaynağı ile iç köşe kaynaklarında tercih edildiğini belirtmiştik. Bu nedenle daha fazla nüfuziyet için torç hareket açısı diktir ve kaynak birkaç paso çekilerek daha fazla mukavemet sağlanır

Torç hareketi ile;

- Isının kaynak bölgesine eşit dağıtılması,
- Eriyik metal banyosunun karışımı,
- Kaynak bölgesininin eriyik metal ile doldurulması,
- Eriyik metalin daha çabuk katılaşması sağlar ve böylece yer çekiminin eriyik metale etkisi azaltılmış olur.



Şekil 1.4: Klasik yay çizimli ve üçgen salınlı torç hareketi



Şekil 1.5: Torç hareketi ve açısı

Aşağıdan yukarı dik küt ek kaynağında klasik yay çizimli elektrot hareketi (Elektrik ark Kaynağı Dikiş Çekme modülünden hatırlayınız.) ile üçgen salınımı en çok kullanılan elektrot hareketidir (Şekil 1.4). Aşağıdaki tabloda kısa devre iletimle aşağıdan yukarı doğru yapılan küt ek kaynağı için kaynak değişkenleri verilmiştir (Tablo 1.2).

Levha Kalınlığı (mm)	7.9	9.5
Elektrot Çapı(mm)	0.9 - 1.1	0.9 - 1.1
Elektrot Besleme Hızı (m/dk.)	5.7 - 3.8	6.4 - 3.8
Akım (A)	160 - 165	175 - 165
Gerilim (V) DAEP	18 - 19	20 - 19
Gaz Debisi (l/dk.)	12-17	
Serbest Elektrot Uzunluğu (mm)	6-13	

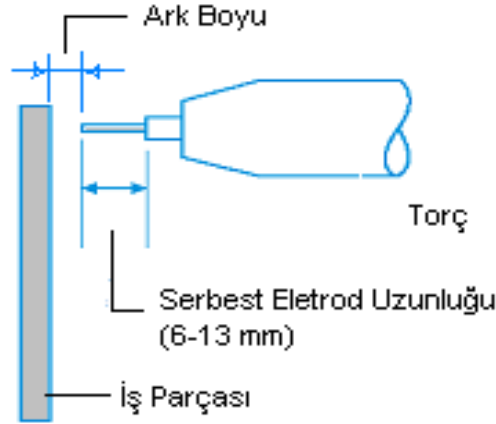
Tablo 1.2: Düşey yukarı doğru kaynak değişkenleri

### 1.3. MIG-MAG Kaynağı ile Pozisyon Kaynakları Yapılırken Dikkat Edilecek Hususlar

Pozisyon kaynaklarında erimiş kaynak banyosu yer çekimi etkisiyle bağlantının dışına doğru akmaya çalışır ve bu eğilimi yenmek için uygun kaynak teknikleri kullanmak gerekir.

Pozisyon kaynaklarında kullanılması gereken uygun teknikleri ve kaynak değişkenleri:

- **Damla iletimi ve elektrot çapı:** Kaynakçı ısı girdisini azaltıp akışkanlığı azaltılmış bağlantı yerinin dışına akmaya fırsat bulamadan katılaştıran küçük kaynak banyosu oluşturarak kaynağı kontrol eder. Bu nedenle pozisyon kaynaklarında küçük çaplı elektrotlar ile darbeli veya kısa devre ark tercih edilir. Serbest elektrot uzunluğu kısa devre iletimde 6-13 mm arasındadır ve kaynakçı tarafından ayarlanır (Şekil 1.6).



Şekil 1.6: Kısa devre iletimde serbest elektrot uzunluğu

- **Ark boyu:** Pozisyon kaynaklarında üzerinde durulması gereken değişken ark boyu olmakla birlikte ark geriliminin kontrol edilmesi çok daha kolaydır. Ark uzunluğunun ayarı ark gerilimi kontrol edilerek yapılır. En uygun ark gerilimi kaynak pozisyonuna tel çapına ve koruyucu gaz bileşimine bağlı olduğundan denemeler gerektirir ve tecrübe ile geliştirilir. Ark boyu kaynak gerilimi ayarlanarak tespit edilir. Pozisyon kaynaklarında kısa ark boyu tercih edilir.

Sabit gerilimli güç ünitelerinde kaynak işlemi sırasında iş parçası ile temas tüpü ucu arasındaki mesafe değişiklikleri makine tarafından dengelenir.

- **Torç hareket açısı ve torç hareketi:** Aynı zamanda arkın doğrultusu yani elektrot ile kaynak dikiş yüzeyi arasındaki hareket açısı da arkı yerinde tutmaya yardımcı olur.

- **Devre akımı ve elektrot besleme hızı:** Pozisyon kaynaklarında devre akımı uygun değerde ise erimiş damlaların elektrottan ayrılması yumuşak olur ve az sıçrama meydana gelir. Akım değeri elektrot çapı ve levha kalınlığına bağlı artırılır. Aynı zamanda akım kontrolü olan elektrot besleme hızı kaynakçı tarafından ayarlanır. Tel verme ünitesinden tel besleme hızının ayarı ile akım ayarı da yapılmış olur (Resim 1.3).




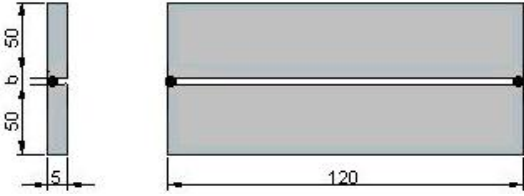

**Resim 1.3: Tel verme ünitesi**

- **Koruyucu gaz karışımı:** Pozisyon kaynaklarında karbondioksit (CO<sub>2</sub>) argon (Ar) karışımı tercih edilir. CO<sub>2</sub> koruması ile yapılan kaynakta çok fazla sıçrama olsa da yüksek nüfuziyet sağlar ve argon karışımı ile denge kurularak pozisyon kaynaklarında Ar/CO<sub>2</sub> karışımı ile iyi sonuç alınır.

MIG-MAG kaynağı ile pozisyon kaynağı yaparken uygulanması gereken yöntem ve tekniklerin yanı sıra emniyet tedbirlerini de unutmamak gerekir. Özellikle pozisyon kaynaklarının uygulanışında ark genellikle baş seviyesinden yukarıda oluşturulduğu için düşen sıcak damlacıklar kaynakçıya zorluk çıkarır. Bu nedenle kaynakçının iş güvenliği konusunda daha itinalı davranıp tulum, eldiven, kask şeklindeki kaynak maskesi gibi kıyafetler ile damlayan sıcak kaynak sıçramalarından korunması gerekir.

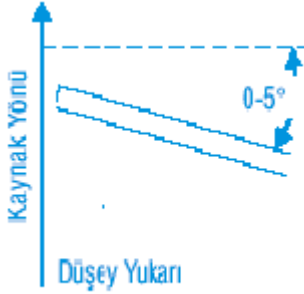
## UYGULAMA FAALİYETİ

İki adet 120 x 50 x 5 sac levhanın gaz altı kaynak tekniğine uygun olarak dik kaynağını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler												
<p>➤ Kaynak makinesini çalıştırıp Tablo 3'te verilen kaynak parametrelerini ayarlayınız.</p> <table border="1"><tr><td>Levha Kalınlığı (mm)</td><td>5</td></tr><tr><td>Elektrot Çapı (mm)</td><td>1.1</td></tr><tr><td>Elektrot Besleme Hızı (m/dk.)</td><td>3.8</td></tr><tr><td>Akım (A)</td><td>165</td></tr><tr><td>Gerilim (V) DAEP*</td><td>20</td></tr><tr><td>Gaz Debisi (l/dk.)</td><td>12-17</td></tr></table> <p>Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizleyiniz.</p>  <p>➤ 120x50x5 mm ebatında iki adet çelik gergi puntalayınız.</p> <p>➤ Kaynatılacak parçaları kaynak masasına bağlayınız.</p> 	Levha Kalınlığı (mm)	5	Elektrot Çapı (mm)	1.1	Elektrot Besleme Hızı (m/dk.)	3.8	Akım (A)	165	Gerilim (V) DAEP*	20	Gaz Debisi (l/dk.)	12-17	<p>➤ Ayarladığınız kaynak değişkenlerini tecrübe edip değişiklik yapabilirsiniz. Kaynak makinesini kaynağa hazırlayıp kaynak masasının üzerinde çalışmanıza engel unsurları kaldırınız.</p>  <p>➤ Temizleme işlemi gerekli ise bunun için eğe ve zımpara kâğıdı kullanınız.</p> <p>Birleştirilecek parçalar arasında kullanacağınız kaynak telinden parça koyup "b" boşluğu oluşturulabilir. İnce sac levhalarda bu boşluk hiç bırakılmaz.</p> <p>➤ Parça kalınlığı her iki kaynak yönüne de müsait olup yukarı doğru yapılan kaynakta eriyik metal kontrolü daha kolay ve nüfuziyetle beraber mukavemetin fazla olması nedeniyle yukarı kaynak yöntemini tercih ediniz.</p> <p>➤ Kaynağı paravanda yapınız ve aspiratörü çalıştırınız.</p> <p>➤ Gaz kaçaqlarını kontrol ediniz.</p>
Levha Kalınlığı (mm)	5												
Elektrot Çapı (mm)	1.1												
Elektrot Besleme Hızı (m/dk.)	3.8												
Akım (A)	165												
Gerilim (V) DAEP*	20												
Gaz Debisi (l/dk.)	12-17												



- Torç açısı ilerleme hızını ayarlayarak torç hareketlerinden birini yaparak kaynağı yapınız.



- Kaynak dikişini uygun bekleme süresi ile bitiriniz.
- Kaynak sonrası dikişi tel fırça ile temizleyiniz.



- Sıcak metal sıçramalarına önlem alınız; maske, önlük, eldiven vb. kaynak giysilerini giyiniz.
- Önlüksüz, eldivensiz ve maskesiz kesinlikle çalışmayınız.
- Kısa ark boyu ile serbest elektrot uzunluğunu kısa tutarak çalışınız.
- Kaynak dikişini uygun bekleme süresi ve hareketi ile bitirmeyi MIG-MAG ile Yatayda Küt Ek Kaynağı modülünden hatırlayınız.
- Parça yüzeyine yapışan sıcak metal damlalarını tel fırça ile temizleyiniz.



- Kaynak dikişinin görünüşü kaynağın ne derece başarılı oldu hakkında bilgi verir, dikişi gözle kontrol ediniz.



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizlediniz mi?		
2.	Kaynak makinesine, gerekli kaynak ayarlarını verdiniz mi?		
3.	Parçaları tekniğine uygun puntalama yaptınız mı?		
4.	Parçaları kaynak masasına kaynağa uygun şekilde bağladınız mı?		
5.	Elektriksel kazalara önlem alıp gaz kaçaklarını kontrol ettiniz mi?		
6.	Eldiven iş önlüğünü giydiniz mi?		
7.	Kaynak maskesi kullandınız mı?		
8.	Kaynak paravanda çalışıp aspiratörü çalıştırdınız mı?		
9.	Aşağı düşen sıcak metal damlacıklarına tedbir aldınız mı?		
10.	Dik küt ek kaynağı için uygun elektrot açılarını uyguladınız mı?		
11.	Dik küt ek kaynağı için uygun elektrot hareketini yaptınız mı?		
12.	Dikişi tekniğine uygun elektrot açısı ve bekleme hareketi ile bitirdiniz mi?		
13.	Dikişi öğrendiğiniz gibi temizlediniz mi?		
14.	Kaynak dikişinin genel görünüşü iyi mi?		
15.	Tekniğine uygun tam bir birleştirme yapabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Düşey aşağı kaynak yönteminde eriyik metal arkın önüne geçmek ister ve arkın önüne geçerse kaynak bağlantısı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?  
A) Kaynak bölgesinde ısı artar.  
B) Esas metalde erime olmaz.  
C) Tam nüfuziyet sağlanamaz.  
D) Eriyik metal kaynak bölgesinde kalmaz aşağı akar.
2. Aşağı doğru yapılan kaynak tekniğinde eriyik metalin birleştirme bölgesinde kalması için aşağıdakilerden hangisi yapılır?  
A) Torçun ucu yukarıyı gösterecek şekilde hareket açısı oluşturulur.  
B) Torça salmım hareketleri yaptırılır.  
C) Kısa ark boyu ile çalışılıp ince elektrotlar tercih edilir.  
D) Hepsi
3. Kalın gereçler dik pozisyonda kaynak edilirken aşağıdaki uygulamalardan hangisi tercih edilir?  
A) Yukarıdan aşağı kaynak tekniği tercih edilir.  
B) Aşağıdan yukarı kaynak tekniği tercih edilir.  
C) Kaynak daha az paso ile tamamlama tercih edilir.  
D) Akım ayarını yükseltir.
4. İnce gereçlerin dik pozisyonda kaynağında yukarıdan aşağı kaynak tekniğinin tercih edilmesinin sebebi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Isı girdisinin az olmasıdır.  
B) Erimenin az olmasıdır.  
C) Daha az eriyik metal yığılmasıdır.  
D) Hepsi
5. Pozisyon kaynaklarında ısı girdisinin azaltılarak eriyik metalin yerinde daha çabuk katılaşması için aşağıdakilerden hangisi yapılmaz?  
A) Devre akımı artırılır.  
B) Kısa devre metal iletimi tercih edilir.  
C) Kısa ark boyu ile çalışılır.  
D) Küçük çaplı elektrotlar tercih edilir.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun atölye ortamı sağlandığında tekniğe uygun olarak aşağıdan yukarı dik iç köşe kaynağı yapabileceksiniz.

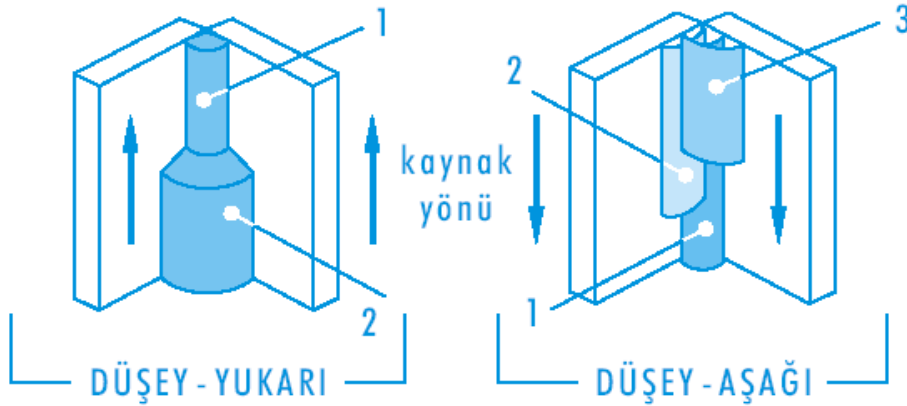
## ARAŞTIRMA

- Dik köşe kaynağı uygulamaları, yöntem ve tenikleri hakkında bilgi toplayıp rapor hâlinde sınıfa sununuz.
- Piyasada üretim yapan iş yerlerini gezerek dik iç köşe kaynağı yaparken tecrübe ile geliştirdikleri teknik ve uygulamaları öğrenip sınıfa rapor hâlinde sununuz.

## 2. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE DİK İÇ KÖŞE KAYNAĞI YAPMAK

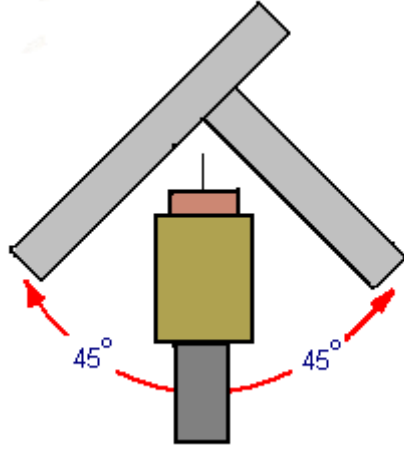
### 2.1. Yukarıdan Aşağı Dik İç Köşe Kaynağı

Yukarıdan aşağıya yapılan kaynaklarda kaynak banyosu küçük olmalıdır ve bu durumda elektrot salınımı çok dar yapılır. Bu nedenle köşe kaynaklarında ince parçaların kaynatılmasında yukarıdan aşağıya kaynak yöntemi kullanılır ve daha ince elektrotlarla çalışılır. Düşey aşağı yapılan kaynaklarda daha az eriyik metal yığılır bu nedenle bağlantı bir kaç paso kaynak ile tamamlanır (Şekil 2.1). Levha kalınlığına göre bağlantıda daha fazla dayanım isteniyor ise bağlantıya kök dikişinden sonra birkaç paso kaynak dikişi daha çekilir. İnce parçalarda bu uygulama pek yapılmaz.

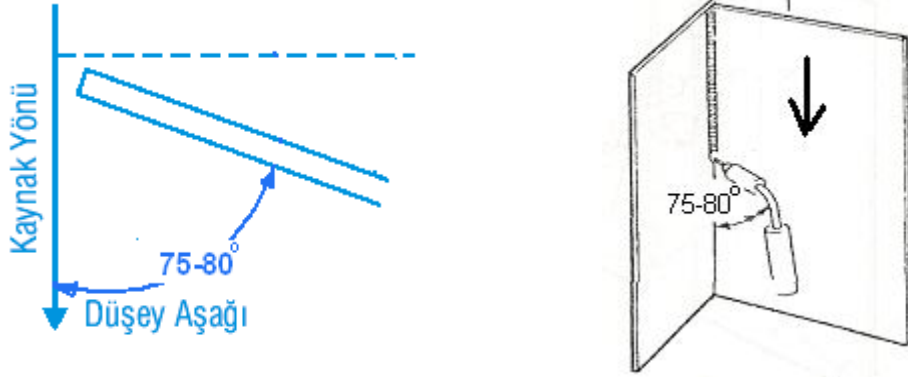


Şekil 2.1: Düşey yukarı ve düşey aşağı doğru kaynakta dikişler

İç köşe kaynaklarında elektrot hareket açısı ile elektrot çalışma açısı da eriyik metalin kontrolü için önemlidir. Elektrot çalışma açısı ile aynı zamanda eriyik metale yön verilerek kaynak bölgesinin her iki kenarında eşit erime sağlanır. Kaynak torcu her iki kenara da eşit açı ile tutulmalıdır (Şekil 2.2). Torcun ucu bir tarafa fazla yönlendirilirse o kenarda daha fazla erime ve metal yığılması olur ve diğer kenarda zayıf kaynak bağlantısı oluşur.



Şekil 2.2: İç köşe kaynaklarında torç çalışma açısı



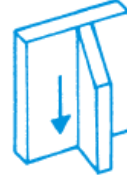
Şekil 2.3: Yukarıdan aşağı doğru iç köşe kaynağında torç hareket açısı

Düşey aşağı doğru yapılan iç köşe kaynağında torç kaynak ilerleme yönüne  $75-80^{\circ}$  açı (hareket açısı) ile tutularak dikiş oluşturulur (Şekil 2.3). Aşağı doğru kaynak yöntemi ince parçalara uygulandığı için kaynak ilerleme hızı daha fazladır bu nedenle eriyik metal daha az yığılır.

Düsey aşağı iç köşe kaynaklarında da elektroda klasik yay çizimli salınım hareketi yanı sıra üçgen salınımı ve eriyik metalin kontrolünü sağlayıp ısıyı dengeli dağıtacak değişik elektrot salınım hareketleri yaptırılır.

Aşağıdaki tabloda kısa devre iletimle yukarıdan aşağıya doğru yapılan iç köşe kaynağı için kaynak değişkenleri verilmiştir. Bu kaynak değişkenleri kaynakçı tarafından doğru uygulamalarla tecrübe ile tespit edileceği gibi kaynakla ilgili üretim yapan firmaların çıkardığı katologlardan da faydalanılabilir.

Levha Kalınlığı (mm)	0.6	1.2	1.9	3.4	4.8	6.4
Elektrot Çapı (mm)	0.8	0.8-0.9	0.8-0.9	0.8-0.9-1.1	1.1	1.1
Elektrot Besleme Hızı (m/dk.)	1.9	3.8-3.2	5.7-4.4	7.6-6.4-3.2	3.8	5.0
Akım (A)	35	70-100	100-130	130-175-145	165	200
Gerilim (V) DAEP	17	18-18	20-20	22-22-19	20	21
Gaz Debisi (l/dk.)	CO <sub>2</sub> 12-17					
Serbest Elektrot Uzunluğu (mm)	6-13					

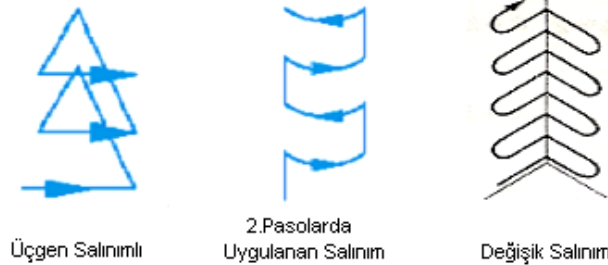


Tablo 2.1: Düsey aşağı doğru kaynak değişkenleri

## 2.2. Aşağıdan Yukarı Dik İç Köşe Kaynağı

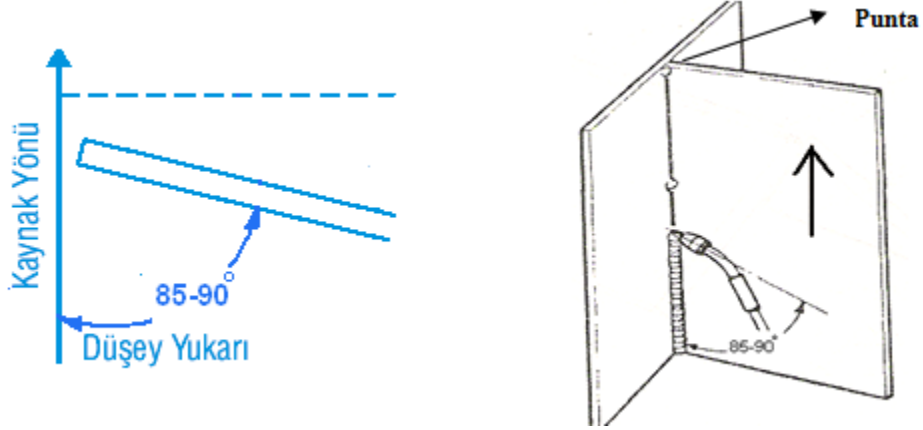
Kalın levhaların kaynatılmasında aşağıdan yukarı kaynak yöntemi tercih edilir, parça kalınlığına göre ve daha fazla dayanım arzu edilir ise paso sayısı artırılır. Aşağıdan yukarıya doğru yapılan iç köşe kaynağında daha fazla eriyik metal yığılır ve kaynak daha az paso ile tamamlanır.

İç köşe kaynağında (düsey-yukarı veya düsey-aşağı) yeterli erime ve eriyik metalin kontrolü için elektroda üçgen salınımı ve çeşitli salınım hareketleri verilir (Şekil 2.4). İnce parçaların kaynağında eriyik metalin kontrolü, kaynak bölgesine eşit dağılımı ve ısının kaynak bölgesine dengeli dağılımı için yapılan salınım hareketi, kalın parçaların kaynağında ayrıca yeterli erimenin sağlanması için de yapılır.



Şekil 2.4: Köşe kaynaklarında elektrot hareketleri

Aşağıdan yukarı doğru iç köşe kaynakları torç hareket açıları verilmiştir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: Aşağıdan yukarı iç köşe kaynağında torç hareket açısı

Aşağıdaki tabloda kısa devre iletimle aşağıdan yukarı doğru yapılan iç köşe kaynağı için kaynak değişkenleri verilmiştir (Tablo 1.2).

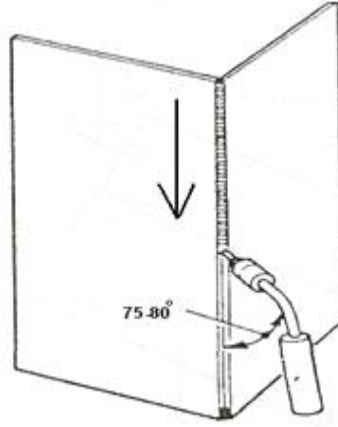
Levha Kalınlığı (mm)	7.9	9.5
Elektrot Çapı (mm)	0.9 - 1.1	0.9 - 1.1
Elektrot Besleme Hızı (m/dk.)	5.7 - 3.8	6.4 - 3.8
Akım (A)	160 - 165	175 - 165
Gerilim (V) DAEP*	18 - 19	20 - 19
Gaz Debisi (l/dk.)	12-17	
Serbest Elektrot Uzunluğu (mm)	6-13	

Tablo 2.2: Düşey yukarı doğru kaynak değişkenleri

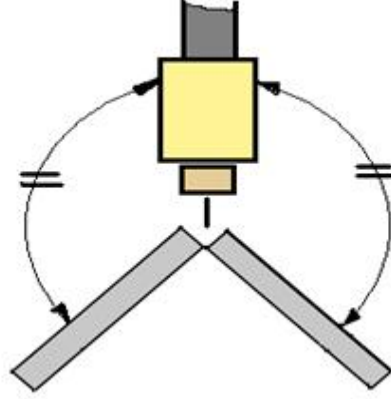
### 2.3. Yukarıdan Aşağı Dış Köşe Kaynağı

Dış köşe kaynağında kullanılan uygulamaların diğer pozisyon kaynaklarından pek farkı yoktur. İnce parçalar kaynatılırken yukarıdan aşağı kaynak tekniği tercih edilir. Dış köşe kaynağı ile ince parçalar kaynatılırken torça salınım hareketi yaptırmaya gerek yoktur. Torç kaynak ilerleme yönüne 75-80° açı ile tutularak uygun ilerleme hızı ile kaynak dikişi oluşturulur (Şekil 2.6).

Dış köşe kaynaklarında da torç her iki kenara eşit açı ile tutulur (Şekil 2.7). Elektrot çalışma açısı dış köşe kaynağında her iki kenara eşit açı ile tutulmaz ise arkın bir kenarda oluşması sonucu kenar yenmesi denilen kaynak hatası oluşur.



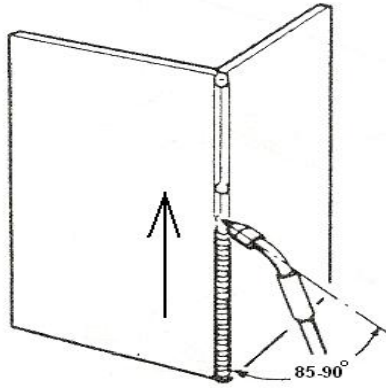
Şekil 2.6: Düşey aşağı dış köşe kaynağında torç hareket açısı



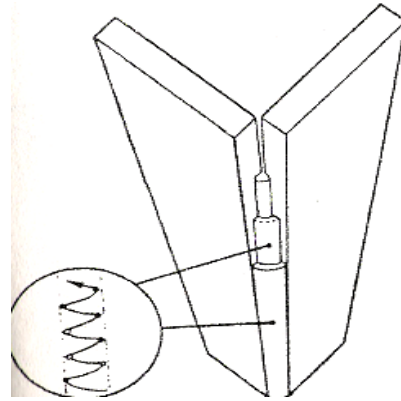
Şekil 2.7: Dış köşe kaynaklarında torç çalışma açısı

## 2.4. Aşağıdan Yukarı Dış Köşe Kaynağı

Kalın parçalar dış köşe kaynağı ile kaynatılırken aşağıdan yukarı kaynak tekniği tercih edilir ve bağlantı bölgesi birkaç paso kaynak dikişi ile kaynatılarak mukavemet artırılır (Şekil 2.7). Klasik yay çizimli, üçgen veya zikzak salınımı gibi torç hareketlerinden biri tercih edilerek torç uygun hareket açısı (85-90) ile tutulur ve kaynak dikişi ilerleme hızı kontrol edilerek bağlantı oluşturulur (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Köşe bağlantının birkaç paso ile kaynatılması



Şekil 2.9: Dış köşe kaynağında torç hareket açısı

## UYGULAMA FAALİYETİ

120 x 50 x 5 mm ölçüsündeki iki sac plakanın, düşey pozisyonda iç köşe ve dış köşe kaynaklarını işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kaynak makinesini çalıştırıp verilen kaynak parametrelerini ayarlayınız.</li><li>➤ Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizleyiniz.</li><li>➤ 120x50x5 mm ve 120x25x5 ebatında iki adet çelik parçaları puntalayınız (Şekil 2.5).</li><li>➤ Kaynatılacak parçaları kaynak masasına bağlayınız.</li><li>➤ Torç açısı ilerleme hızını ayarlayarak kaynağı yapınız (Şekil 2.2, 2.3, 2.4).</li><li>➤ Kaynak dikişini uygun bekleme süresi ile bitiriniz.</li><li>➤ Kaynak sonrası dikişi tel fırça ile temizleyiniz.</li><li>➤ Göz ile kaynak kontrolü yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aşağıya düşen sıcak maden danlacıklarına karşı tedbir alınız.</li><li>➤ Emniyet tedbirlerini uygulayınız.</li><li>➤ Kaynak maskesi kullanınız.</li><li>➤ Eldiven ve iş giysisi kullanınız.</li><li>➤ Mesleğiniz ile ilgili etik ilkelere uygun davranınız.</li></ul>



## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanmadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizlediniz mi?		
2	Kaynak makinesine, gerekli kaynak ayarlarını verdiniz mi?		
3	Parçaları tekniğine uygun puntalama yaptınız mı?		
4	Parçaları kaynak masasına kaynağa uygun şekilde bağladınız mı?		
5	Elektriksel kazalara önlem alıp gaz kaçaklarını kontrol ettiniz mi?		
6	Eldiven iş önlüğünü giydiniz mi?		
7	Kaynak maskesi kullandınız mı?		
8	Kaynak paravanda çalışıp aspiratörü çalıştırdınız mı?		
9	Aşağı düşen sıcak metal damlacıklarına tedbir aldınız mı?		
10	Dik köşe kaynağı için uygun elektrot açılarını uyguladınız mı?		
11	Dik köşe kaynağı için uygun elektrot hareketini yaptınız mı?		
12	Dikişi tekniğine uygun elektrot açısı ve bekleme hareketi ile bitirdiniz mi?		
13	Dikişi öğrendiğiniz gibi temizlediniz mi?		
14	Kaynak dikişinin genel görünüşü iyi mi?		
15	Tekniğine uygun tam bir birleştirme yapabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Düşey yukarı yapılan iç köşe kaynağı için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?  
A) Daha az eriyik metal yığılır.  
B) Kalın gereçlerin kaynağında tercih edilir.  
C) Kaynak daha az paso ile tamamlanır.  
D) Torça genellikle üçgen salınımlı hareket yaptırılır.
2. Düşey aşağı dış köşe kaynak yöntemi için aşağıdakilerden hangisi söylenemez?  
A) İnce parçalara uygulanan kaynak yöntemidir.  
B) Kaynak hızı diğer yöntemlerden fazladır.  
C) Daha kalın kaynak dikişleri elde edilir.  
D) Torça hareket vermeye gerek olmayabilir.
3. Elektrot çalışma açısı dik dış köşe kaynağında her iki kenara eşit açı ile tutulmaz ise aşağıdakilerden hangisi meydana gelir?  
A) Kenar yemeleri oluşur.  
B) Erime bir kenarda daha fazla olur.  
C) Tam bir birleşme olmaz.  
D) Hepsi
4. Dik köşe kaynaklarının birkaç paso dikiş çekilerek oluşturulmasının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Parça kalınlığının ince oluşudur.  
B) Ark geriliminin düşük oluşudur.  
C) Daha fazla eriyik metal yığılarak dayanımın artırılmasıdır.  
D) Eriyik metalin birleşme bölgesinden aşağı akmasıdır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

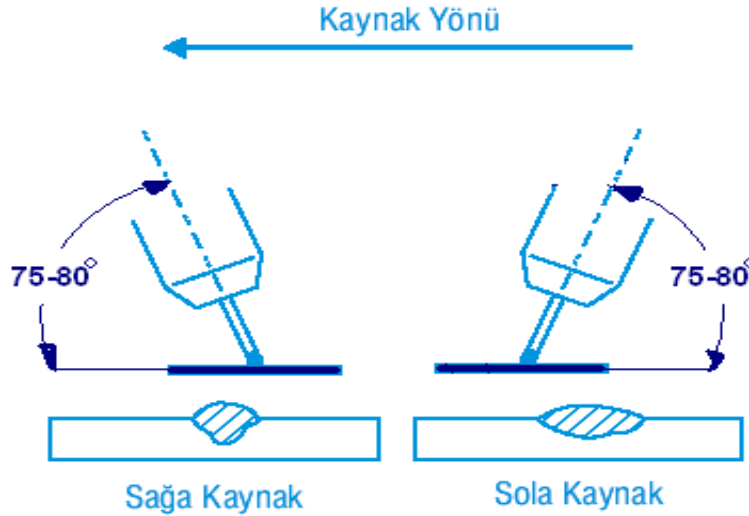
Uygun atölye ortamı sağlandığında tekniğe uygun olarak yan (duvar) kaynağı yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Duvar kaynağı uygulamaları, yöntem ve teknikleri hakkında bilgi toplayıp rapor hâlinde sınıfa sununuz.
- Piyasada üretim yapan iş yerlerini gezerek duvar kaynağı yaparken tecrübe ile geliştirdikleri teknik ve uygulamaları öğrenip sınıfa rapor hâlinde sununuz.

## 3. MIG-MAG KAYNAK YÖNTEMİ İLE YAN (DUVAR) KAYNAK YAPMAK

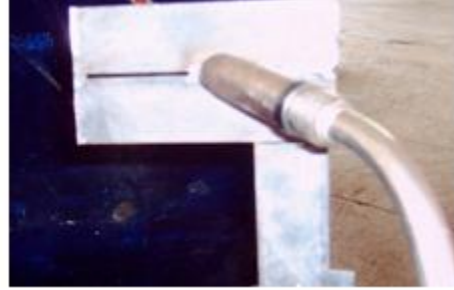
Yan, duvar kaynağı tabir edilen kaynak pozisyonunda kaynak dikişi duvarda yere paralel uzanır. Sağa ya da sola doğru yapılan kaynak olmak üzere duvar kaynağı iki şekilde yapılır. Torçun ucu kaynak yönünün aksi yönüne yönelmiş ise bu teknik sağa kaynak, torcun ucu kaynak yönüne yönelmişse bu teknikte sola kaynak olarak adlandırılır (Şekil 3.1, 3.1, 3.2, 3.3).



Şekil 3.1: Kaynak yönleri ve torç hareket açıları



**Resim 3.1: Sağa kaynak teniği**



**Resim 3.2: Sola kaynak teniği**

Bütün şartlar değiştirilmeden sola kaynak tekniğinde hareket açısı artırılırsa nüfuziyet artar, en fazla nüfuziyet sağa kaynak tekniği ile 75<sup>0</sup>lik hareket açısı ile mümkündür. Sağa kaynak tekniği daha dar, dış bükey daha kararlı ve daha az sıçrama meydana getirir.



**Resim 3.3: Duvarda küt ek kaynağı ile bağlanmış parçalar**

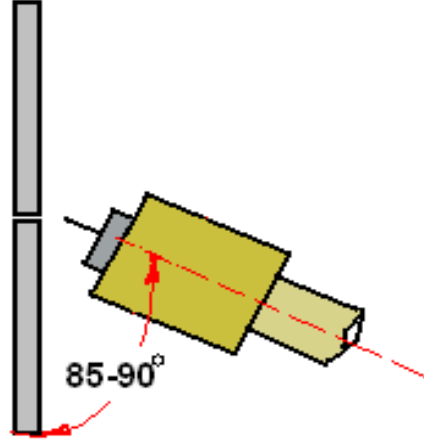
Bütün pozisyon kaynaklarında olduğu gibi duvar kaynağında da kısa ark boyu ile çalışılıp ince elektrotlar tercih edilir. Kaynak değişkenleri tecrübe ile geliştirilerek doğru pozisyonda uygun değerlerin ayarlanması zaman içerisinde olur. Fakat uygun kaynak parametreleri için kaynak gerilimi ve tel besleme hızı önemlidir.

### **3.1. Yan Küt Ek Kaynağı**

Parçaların yere dik, kaynak dikişinin yere paralel olduğu duvarda küt ek kaynağın da diğer pozisyon kaynaklarında olduğu gibi eriyik metal yer çekiminden etkilenir ve aşağı doğru sarkarak akmak ister.

Duvar kaynağında torç çalışma ve hareket açısı daha da önemlidir. Hareket açısı parça kalınlığına göre azaltılıp artırılabilir gibi torç ortalama 75-80<sup>0</sup> açı ile ilerleme yönüne doğru eğilir. Sola kaynakta ise aynı açı ilerleme yönünün tersine doğru yatırılarak elde edilir. Duvarda küt ek kaynağında torç kaynak ilerleme yönünün iş parçasına paralel kenarı ile 80-95<sup>0</sup> açı yapacak çalışma açısı ile tutulur (Şekil 3.2). Parçalar arası birleştirme boşluğu (b), elektrot çapı kadar olup (Yatayda Küt Ek Kaynağı modülünden hatırlayınız.) çok ince parçalarda bırakılmayabilir.

b : 0-1.6 mm'dir.



Şekil 3.2: Duvarda küt ek kaynağı torç çalışma açısı

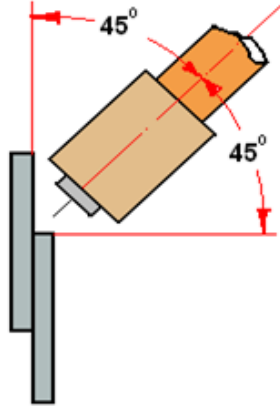
Kaynak esnasında torç açıları ve kaynak ilerleme hızı ayarlanarak elektroda dairesel hareket yaptırılır (Şekil 3.3). Duvar kaynağında elektroda zikzak, üçgen sarımlı torç hareketleri yaptırılacağı gibi genellikle dairesel torç hareketi tercih edilir.



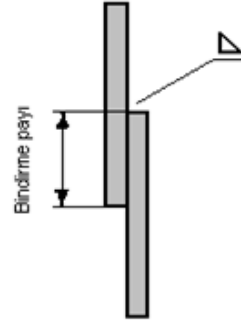
Şekil 3.3: Duvarda küt ek kaynağı elektrot hareketi

### 3.2. Bindirme Kaynağı

Küt ek kaynağında torç aşağı doğru eğilerek çalışma açısı oluşturulurken bindirme kaynağında bu açı tamamen farklıdır ve parça kalınlığına göre çalışma açısı artırılabilir (Şekil 3.4). Dayanıklılığın ön plana çıktığı, küt ek kaynağına göre daha fazla dayanım istenilen parçalara uygulanır. Kaynak edilecek parçalar üst üste bindirilerek yapıldığı için duvar pozisyonunda eriyik metalin kontrolü bindirme kaynağında diğer pozisyonlara nazaran daha kolaydır (Şekil 3.5). İnce parçalarda torç biraz daha aşağı eğilerek eriyik metalin ek yerinde kalması sağlanır. Hareket açısı ise küt ek kaynağı ile aynı olup parça kalınlığına göre sağa ya da sola kaynak tekniği tercih edilerek kaynak ilerleme hızı ayarlanarak torça uygun salınım hareketleri yaptırılır.



Şekil 3.4: Duvarda bindirme kaynağı elektrot çalışma açısı



Şekil 3.5: Bindirmenin yapılışı ve kaynak sembolü

### 3.3. Basit Kaynak Makinesi Arızaları Giderme

Kaynak makinesi arızalarının giderilmesi vasıflı personel tarafından yapılmalıdır ve hatta kaynak makinesi arızaları servisler tarafından emin ellerde giderilmeli garanti kapsamındaki kaynak makinesi sorunları üretici firmalara veya servislere bildirilerek giderilmelidir.

Fakat nitelikli bir kaynak operatörü kaynak makinesinin rutin bakımını yapabilmeli ve ufak sorunları yerinde çözebilmelidir. Kaynak makinesinin kullanım kılavuzu her zaman el altında bulundurulurken basit arızalar giderileceği gibi üretici firmaların internet sitelerinden de faydalanılabilir. Genel olarak bir gaz altı kaynak makinesinin rutin bakımını ve basit sorunların giderilmesini şöyle sıralayabiliriz;

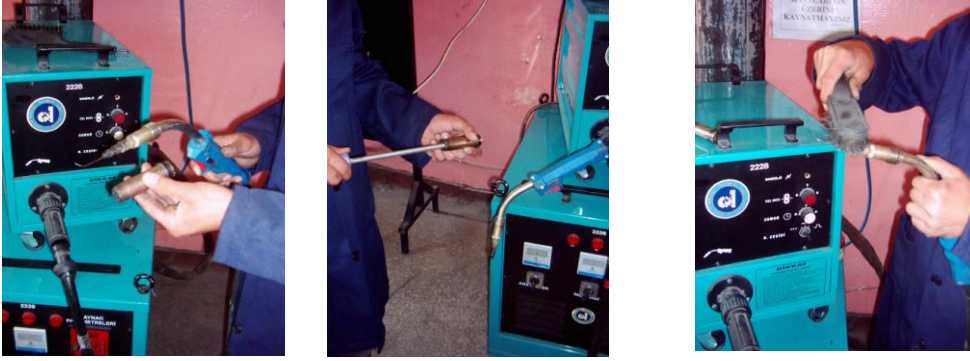
- Kaynak işlemi ile ilgili kişisel ve yangın güvenliği ile ilgili kurallara uyunuz.
- Kaynak makinesinin rutin bakımını yapmadan önce kesinlikle makinenin enerji kablosunu prizden çekiniz makineyi kapatınız.
- Akım kablolarının ve enerji kablosunun yalıtım durumu ve bağlantılarını kontrol ediniz.



Resim 3.4: Kaynak kablo soketlerinin kontrol edilmesi

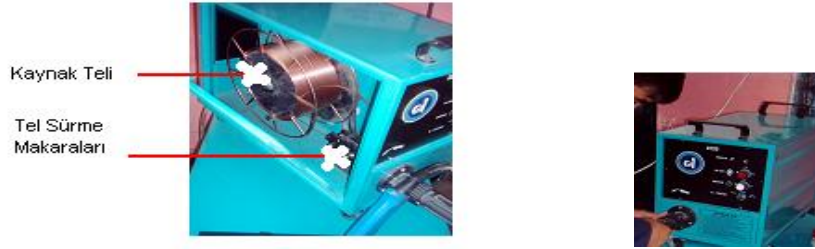
Kaynak kabloları ile enerji kabloları soketlerini kontrol ederek gevşeme olmadığından emin olunuz (Resim 3.4).

- Metal saçınlarını gaz nozulundan ve kaynak torcundan temizleyiniz. Saçıntı yapışmasına karşı silikon sprej kullanınız.



**Resim 3.5: Kaynak torcu ve gaz nozulunun temizlenişi**

Gaz nozulu ve kaynak torcu sökülerek yuvarlak eğe ve tel fırça ile temizlenebilir (Resim 3.5).



**Resim 3.6: Tel sürme ünitesindeki sorunların giderilmesi**

Kaynak telinde sıkışma varsa tel sürme makarasını kontrol ediniz, telde ezilme görürseniz tel sürme makarasını ayarlayınız ezik bölgeyi söküp alınız, tel değişiminde spirali basınçlı hava ile temizleyiniz. Tel sürme ünitesinin ön panel soketini kontrol ediniz (Resim 3.6).

- Gaz hortumları ile dedantörü gaz kaçaklarına karşı kontrol ediniz.



**Resim 3.7: Gaz kaçakları için bağlantı kontrolünün yapılması**

- Kaynak makinesinin bütün elemanlarını ve gövdesini yemizleyiniz, bu bölgelerin tozunu son derece düzenli bir şekilde alınız (Resim 3.7).

### 3.4. Kaynak Sembolleri

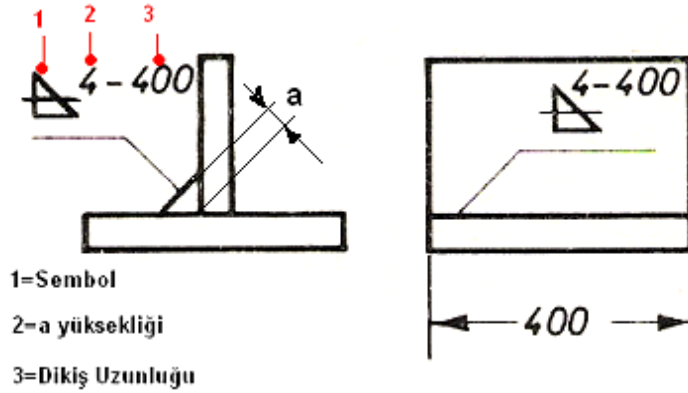
#### 3.4.1. Kaynak Sembollerinin Tanıtımı

Yapılan her sıra kaynağa kaynak dikişi denir. Kaynak dikişleri kaynak ağzının şekline göre isimlendirilir. Örneğin V kaynak ağzı açılarak yapılmış kaynağa V kaynağı denir. Yapılan kaynaklar resim üzerinde sembollerle gösterilir (Tablo 3.1).

İSİM	SEMBOL	KAYNAK ŞEKLİ	İSİM	SEMBOL	KAYNAK ŞEKLİ
Tek taraflı iç köşe kaynağı			Y kaynağı		
Çift taraflı köşe kaynağı			YarımV kaynağı		
Dış köşe kaynağı			K kaynağı		
Küt ek kaynağı			Yarım Y kaynağı		
V kaynağı			U kaynağı		



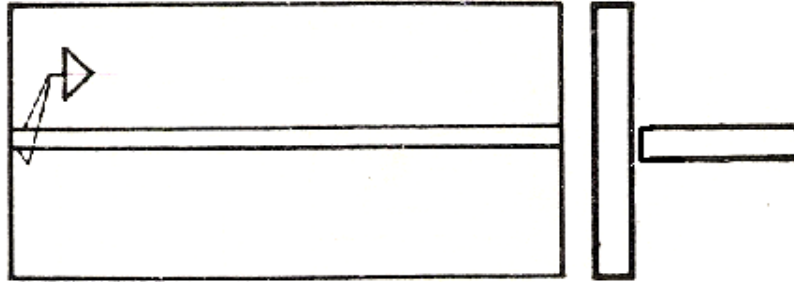




Şekil 3.7: Kaynak sembolünün resim üzerinde ifadesi

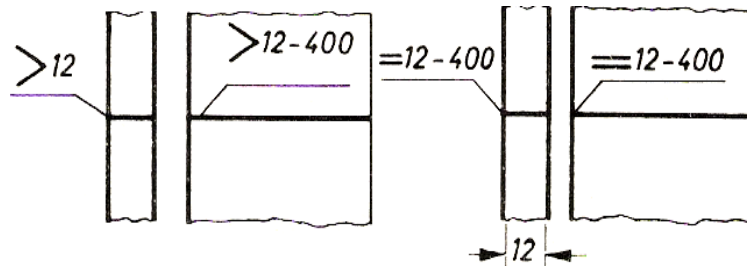
Kaynak sembolinin yanındaki rakamsal değerler kaynak dikişinin ölçülerini ifade eder. Sembolün hemen yanındaki dikiş yüksekliğini diğeri ise dikiş uzunluğunu ifade eder (Şekil 3.7). Kaynağın köşe kaynağı olduğu dikiş yüksekliğinin 4 mm dikiş uzunluğunun 400 mm olduğu resim üzerinden okunur.

Aşağıdaki kaynaklı birleştirme resminde çift taraflı köşe kaynağı sembol ile ifade edilmiş olup koşul belirtilmemiştir (Şekil 3.8).

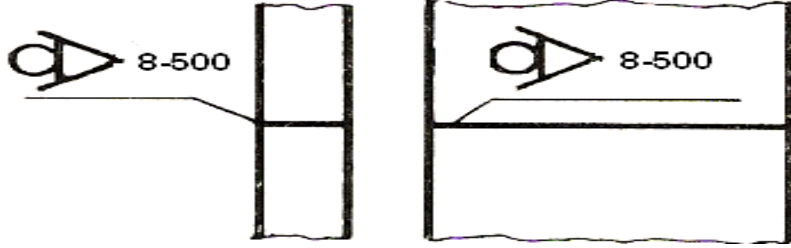


Şekil 3.8: Çift taraflı koşulsuz köşe kaynağı sembolünün resim üzerinde ifadesi

Aşağıdaki kaynaklı birleştirme resimlerinde ise koşul belirtilmiş, kaynak yüksekliği 12 mm dikiş uzunluğu, 400 mm olan V kaynağı ve küt ek kaynağı sembol ile ifade edilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: Koşullu V ile küt ek kaynağı sembolünün resim üzerinde gösterilişi

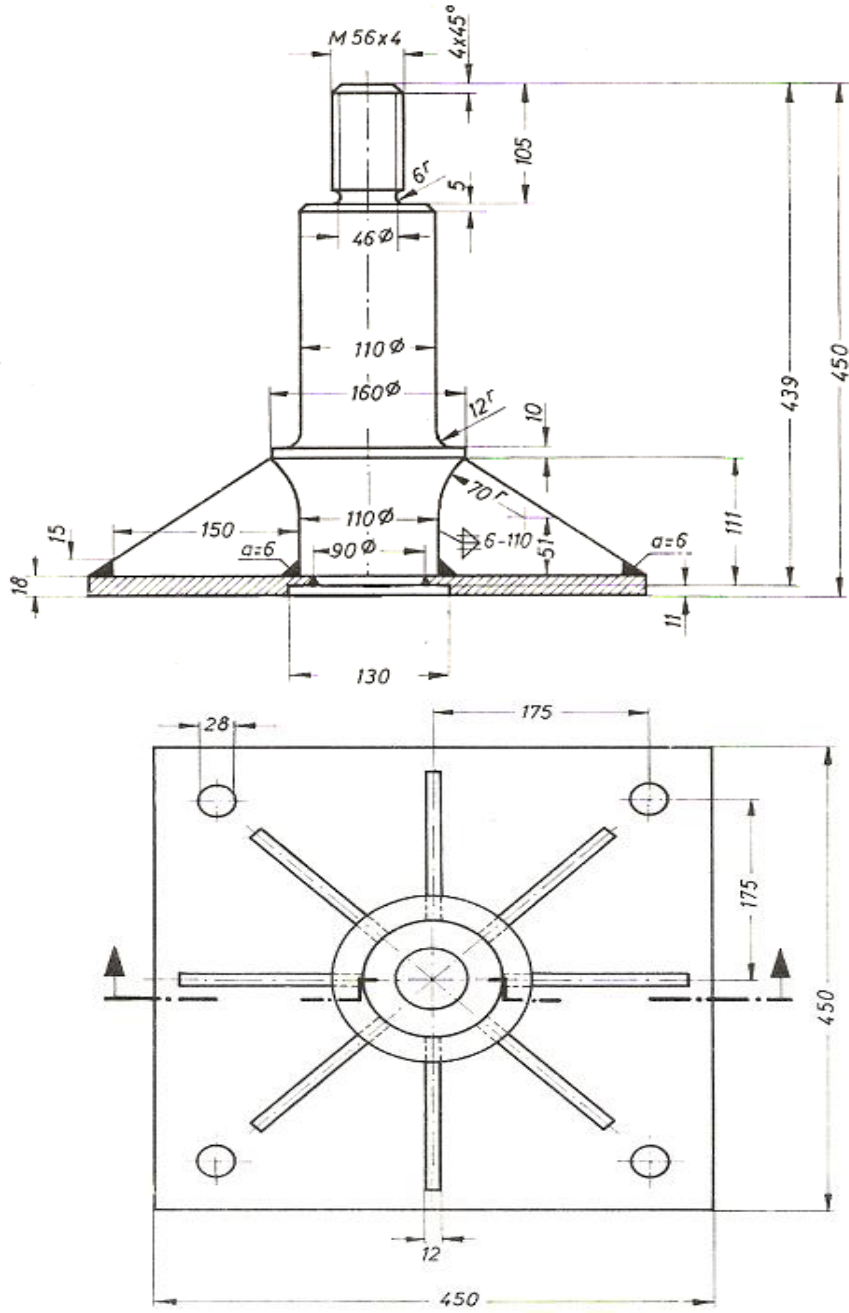


**Şekil 3.10: Koşullu V kaynağı sembolünün resim üzerinde gösterilişi**

Yukarıda ifade edilen V kaynağı sembolünden kaynağın yüksekliğinin 8 mm, uzunluğunun 500 mm ve kaynak işlemi sonrasında kaynak dikişinin, fazla yüksekliğinin alınacağı ifade edilmiştir (Şekil 3.10).

### **3.4.3. Kaynaklı Birleştirme Resmi Çizerek Kaynak Sembollerini Kullanma**

Aşağıda resmi verilen döner muylunun kaynaklı birleştirme ile destek parçaları kaynatılmış, ön görünüşe bakarak üst görünüşte gerekli yerlere resmi 1/5 ölçeğinde çizerek kaynak sembollerini yerleştiriniz (Şekil 3.11).



Şekil 3.6: Destek parçalarının döner muyluya kaynatılması

## UYGULAMA FAALİYETİ

120 x 50 x 5 mm ölçüsündeki iki sac plakanın, düşey pozisyonda yan (duvar) kaynağını işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kaynak makinesini çalıştırıp Tablo 1.1’de verilen kaynak parametrelerini ayarlayınız.</li><li>➤ Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizleyiniz.</li><li>➤ 120x50x5 mm ebatında iki adet çelik gereci puntalayınız (Resim 3.1, 3.2).</li><li>➤ Kaynatılacak parçaları kaynak masasına bağlayınız (Resim 3.3).</li><li>➤ Gerekli güvenlik önlemlerini alınız.</li><li>➤ Torç açılarını ilerleme hızını ayarlayarak torç hareketlerinden birini yaparak kaynağı yapınız (Şekil 3.1, 3.2, 3.3, 3.4).</li><li>➤ Kaynak dikişini uygun bekleme süresi ile bitiriniz.</li><li>➤ Kaynak sonrası dikişi tel fırça ile temizleyiniz.</li><li>➤ Göz ile kaynak kontrolü yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Aşağıya düşen sıcak maden danlacıklarına karşı tedbir alınız.</li><li>➤ Emniyet tedbirlerini uygulayınız.</li><li>➤ Kaynak maskesi kullanınız.</li><li>➤ Eldiven ve iş giysisi kullanınız.</li><li>➤ Mesleği ile ilgili etik ilkelere uygun davranınız.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

	<b>Değerlendirme Ölçütleri</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
1.	Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizlediniz mi?		
2.	Kaynak makinesine, gerekli kaynak ayarlarını verdiniz mi?		
3.	Parçaları tekniğine uygun puntalama yaptınız mı?		
4.	Parçaları kaynak masasına kaynağa uygun şekilde bağladınız mı?		
5.	Elektriksel kazalara önlem alıp gaz kaçaklarını kontrol ettiniz mi?		
6.	Eldiven iş önlüğünü giydiniz mi?		
7.	Kaynak maskesi kullandınız mı?		
8.	Kaynak paravında çalışıp aspiratörü çalıştırdınız mı?		
9.	Aşağı düşen sıcak metal damlacıklarına tedbir aldınız mı?		
10.	Yan kaynağı için uygun elektrot açılarını uyguladınız mı?		
11.	Yan kaynağı için uygun elektrot hareketini yaptınız mı?		
12.	Dikişi tekniğine uygun elektrot açısı ve bekleme hareketi ile bitirdiniz mi?		
13.	Dikişi öğrendiğiniz gibi temizlediniz mi?		
14.	Kaynak dikişinin genel görünüşü iyi mi?		
15.	Tekniğine uygun tam bir birleştirme yapabildiniz mi?		

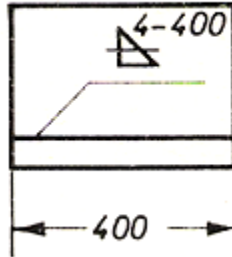
## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Pozisyon kaynaklarında torç hareketi ile aşağıdakilerden hangisi sağlanmaz?  
A) Isının kaynak bölgesine eşit dağıtılması  
B) Eriyik metalin kaynak bölgesinde daha çabuk katılaşması  
C) Elektrodun daha kolay erimesi  
D) Birleşme bölgesinin eriyik metal ile doldurulması
2. Pozisyon kaynaklarını zorlaştıran en önemli etken aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Kaynak arkının baş seviyesinden yukarı olması  
B) Sıcak metal saçıntıları  
C) Kaynak arkının yer çekimi ile aşağı akması istemesi  
D) Uygulanması gereken torç açıları ve hareketleri
3. Tel sürme ve tel sürme ünitesi ile ilgili sorunlar için aşağıdakilerden hangisi yapılır?  
A) Spiral sökölüp basınçlı hava tutularak temizlenir.  
B) Tel sürme makaraları kontrol edilip tel çapına göre ayarlanır.  
C) Telin kontak memeye yapışmamasına dikkat edilir.  
D) Hepsi



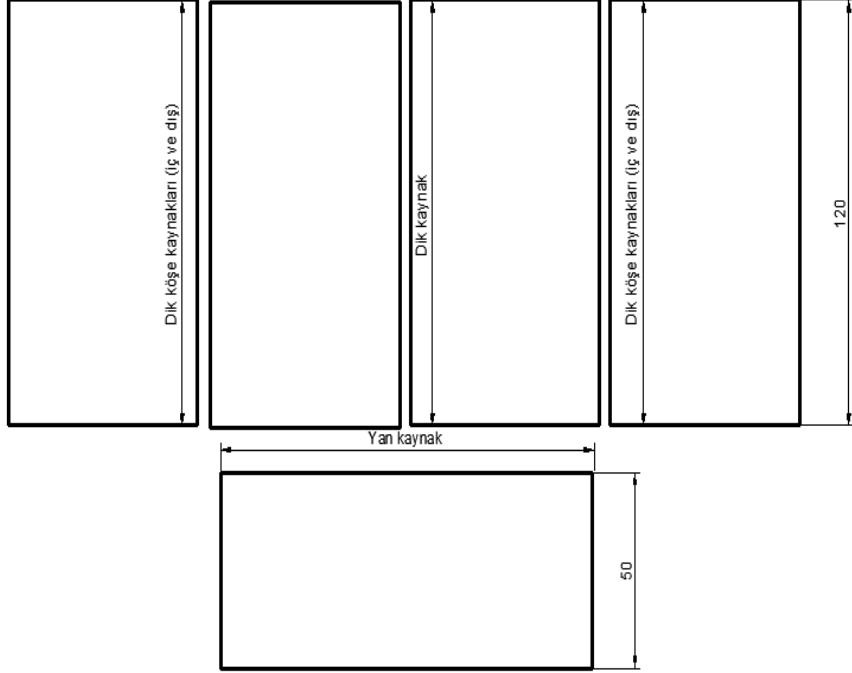
4. Yukarıdaki resimde görülen kaynaklı birleştirme için aşağıdakilerden hangisi söylenebilir?  
A) Kaynak yüksekliği 4 mm'dir.  
B) Dikiş uzunluğu 400 mm'dir.  
C) Köşe kaynağıdır.  
D) Hepsi

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Modül Değerlendirme"ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda ölçü ve teknik çizimi verilen iş parçasının kaynak işlemlerini yapınız.





## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Parçaların birleştirilecek yüzeylerini temizlediniz mi?		
2. Kaynak makinesine gerekli kaynak ayarlarını verdiniz mi?		
3. Parçaları tekniğine uygun puntalama yaptınız mı?		
4. Parçaları kaynak masasına kaynağa uygun şekilde bağladınız mı?		
5. Elektriksel kazalara önlem alıp gaz kaçaklarını kontrol ettiniz mi?		
6. Eldiven ve iş önlüğü kullandınız mı?		
7. Kaynak maskesi kullandınız mı?		
8. Kaynak paravında çalışıp aspiratörü çalıştırdınız mı?		
9. Aşağı düşen sıcak metal damlacıklarına tedbir aldınız mı?		
10. Pozisyon kaynakları için uygun elektrot açılarını uyguladınız mı?		
11. Pozisyon kaynakları için uygun elektrot hareketini yaptınız mı?		
12. Dikişi tekniğine uygun elektrot açısı ve bekleme hareketi ile bitirdiniz mi?		
13. Dikişi öğrendiğiniz gibi temizlediniz mi?		
14. Tekniğine uygun tam bir birleştirme yapabildiniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	B
4	D
5	A

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	D
4	C

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	D
4	D

## KAYNAKÇA

- ERYÜREK İ. Barlas, **Gazaltı Kaynağı**, Ekim, 2004.
- ERYÜREK İ. Barlas, **Çelikler İçin Örtülü Elektrot Seçimi**, Ekim, 2004.
- GOURD L. M, **Kaynak Teknolojisinin Esasları**, Birsen Yayın evi, İstanbul.
- SERFİÇELİ Y.Saip, **Kaynak Teknolojisi**, 2003, Ankara.