T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI

DENİZCİLİK

TEMEL KAYNAK 2

Ankara, 2013

- 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 iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1.ELEKTRİK ARK KAYNAĞI İLE YATAYDA SAĞ DİKİŞ ÇEKMEK 3
1.1. Elektrik Ark Kaynağının Tanımı Ve Önemi 3
1.2. Malzemede Meydana Gelen Fiziksel Ve Kimyasal Değişmeler 3
1.3. Elektrik Ark Kaynağının Temel Elemanları 3
1.3.1. Elektrik Ark Kaynak Makineleri 3
1.3.2. Kaynak Pens ve Şasesi 9
1.3.3. Kaynak Kabloları 9
1.3.4. Kaynak Maskeleri ve Camı 9
1.3.5.Elektrotlar 10
1.4. Elektrik Ark Kaynağı Yardımcı Elemanları 13
1.4.1. Kaynak masası: 13
1.4.2. Kaynak Paravanları 13
1.4.3. Kaynak Çekici ve Tel Fırça 13
1.4.4. Aspiratör ve Vantilatör 14
1.4.5. Önlük ve Eldiven 14
1.4.6. Pens Sehpası 14
1.4.7. Gözlükler 15
1.5. Kaynak Uygulama Teknikleri 15
1.5.1. Kaynak Akımı 15
1.5.2. Ark Türleri 15
1.5.3. Ark Uygulamasında Akım Ayarı 15
1.5.4. Değişik Konumlarda Kaynak Yapmak 16
1.5.5. Kaynakta Yön 16
1.5.6. Boşta Çalışma Gerilimi 16
1.5.7. Kaynaklı Birleştirme Çeşitleri 17
1.6. Yatayda Sağ Dikiş Çekme Tekniği 17
UYGULAMA FAALİYETİ 19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 20
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 21
2.ELEKTRİK ARK KAYNAĞI İLE YATAYDA SOL DİKİŞ ÇEKMEK 21
2.1. Yatayda Sol Dikiş Çekme Tekniği 21
UYGULAMA FAALİYETİ 22
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 23
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 24
3.ELEKTRİK ARK KAYNAĞI İLE YATAYDA KÜT EK KAYNAK DİKİŞİ ÇEKMEK 24
3.1. Yatayda Küt Ek Kaynak Dikiş Çekme Tekniği 24
UYGULAMA FAALİYETİ 26
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 27
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 28
4.ELEKTRİK ARK KAYNAĞI İLE YATAYDA KÖŞE KAYNAK DİKİŞİ 28
4.1. Yatayda Köşe Kaynağı Yapma Tekniği 28
UYGULAMA FAALİYETİ 30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 31

ÖĞRENME FAALİYETİ–5 32
5.ELEKTRİK ARK KAYNAĞINDA T KAYNAK DİKİŞİ ÇEKMEK 32
5.1. Yatayda T Kaynak Dikişi Çekmek 32
UYGULAMA FAALİYETİ 33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 34
MODÜL DEĞERLENDİRME 35
CEVAP ANAHTARLARI 36
KAYNAKÇA 38

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Denizcilik**
DAL / MESLEK	
MODÜLÜN ADI	**Temel Kaynak - 2**
MODÜLÜN TANIMI	Öğrencinin otomotiv alanında onarım ve tamirat alanında karşılaşacağı temel elektrik ark kaynağı ile basit onarımları yapabilmesi için temel elektrik kaynak işlemlerin anlatıldığı bir öğretim materyalidir.
SÜRE	**40 / 32**
ÖNKOŞUL	Temel Kaynak 1 modülünü tamamlamak
YETERLİLİK	Temel kaynak işlemlerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Öğrenci, standart bir süre içerisinde otomotiv temel elektrik ark kaynak işlemlerinin ön hazırlığını, kaynak ve kaynak sonrası işlemleri kaynak standartlarına uyarak yapabilecektir. **Amaçlar** **1.** Elektrik ark kaynağı ile yatayda sağ dikiş çekebilecektir. **2.** Elektrik ark kaynağı ile yatayda sol dikiş çekebilecektir. **3.** Elektrik ark kaynağı ile yatayda küt ek kaynak dikişi çekebilecektir. **4.** Elektrik ark kaynağı ile yatayda köşe kaynak dikişi çekebilecektir. **5.** Elektrik ark kaynağı ile yatayda T kaynak dikişi çekebilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam**: İşletme, atölye, teknoloji sınıfı, iş parçaları, markalama takımları ve temel el aletleri, internet, kütüphaneler, sanayide oksi-gaz kaynağı yapan işletmeler.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içerisinde yer alan her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Kendinize modül sonunda ölçme araçları ve modül performans testi uygulayarak kazandığınız bilgi ve becerileri değerlendirebilirsiniz.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bu modül otomotiv sektöründe yapılan uzun araştırmalar sonucunda hazırlanmıştır. Gerek kuramsal içeriğin gerekse uygulama faaliyetleri oluşturulmasında sektörün güncel uygulamaları dikkate alınmıştır. Bu bağlamda, güncel teknolojiyi de modül içerisinde görebileceksiniz.

Metallerin birleştirilmesinde elektrik ark kaynağı geniş bir alanı kapsamaktadır. Özellikle otomobilin imalat ve onarım işlerinde yaygın kulanım alanına sahiptir. Son yıllarda yapılan arge çalışmalarında otomobil imalatında direnç kaynağından ark kaynağına geçiş gözlenmektedir. Bu modülde sizlere elektrik ark kaynağı tanıtılarak örtülü elektrotla ark kaynağı uygulamaları öğretilecektir. Modül çalışmasının uygulamasında okulla sınırlı kalmayarak işletmelerde, internetten, firma kataloglarından, diğer okul ve öğretmenlerden faydalanmanız öğrenme faaliyetlerini pekiştirecektir.

Ülkemizde ve dünyada bilgi hızla artmakta ve bunlara ulaşmak gün geçtikçe kolaylaşmaktadır. Bu değişim bilgiye yüklediğimiz anlamın yeniden tanımlanmasını zorunlu kılmaktadır. Milyonlarca bilgiye saniyeler kadar kısa sürede ulaşılabilmektedir. Günümüzde bu bilgilere sahip olmak fazla bir şey ifade etmemektedir. Önemli olan bu verilerden hareketle sentez yaparak bilgiyi hayata geçirebilmektir. Öğrenci merkezli öğretim politikasının amaçlarından biri de budur. Böyle bir eğitim anlayışı sizlerin yaratıcılığının da artmasını sağlayacaktır.

Modülün uygulama aşamasında biz öğretmenlerin görevi sizlere rehberlik etmektir. Eğitimin merkezinde bizler değil, sizler olacaksınız. Kendi kendinizi değerlendirecek, araştırmalar yapacak, proje hazırlayacak, çalışma gurupları oluşturacak ve sunular yapacaksınız. Modül sonunda sizlerin başarısını birlikte ölçeceğiz. Her faaliyetin sonunda test sorularımız olacak. Bu sorularla kendinizde olan gelişmeyi izleyebilecek yeterlik konusunda bir eksiklik görürseniz geriye dönerek tekrar yapabileceksiniz.

Onuncu sınıfta okutulan modüller sektörün ortak dersleri olup dal ayrımı gözetmeksizin otomotiv alanındaki bütün öğrenciler istediklerini seçebilecektir. Bu modül otomotiv gövde bölümüne kaynaklık etmektedir. Eğer, otomotiv gövde meslek elemanı olmak isterseniz bu modülden başarılı olmanız gerekmektedir.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Elektrik ark kaynağıyla sağ dikiş çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- En yakın elektrik ark kaynağı yapılan işletmeye giderek otomobil parçalarına yapılan ark kaynak işlemini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz.

1.ELEKTRİK ARK KAYNAĞI İLE YATAYDA SAĞ DİKİŞ ÇEKMEK

1.1. Elektrik Ark Kaynağının Tanımı Ve Önemi

Tanım: Metalik parçaların, elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüştürülmesi özelliğinden yararlanıp ergitilerek, aynı cins elektrotla ek yerlerinden birleştirilmesidir.

Önemi: Elektrik ark kaynağında 3 mm ve daha kalın parçaların kaynağı rahatlıkla yapılabilmektedir. Makinenin seyyar olması ve değişik pozisyonlarda kaynak yapılabilmesi gibi çok değişik avantajları da vardır. Günümüzde, elektrik ark kaynağı, otomobil, makine, gemi, konstrüksiyon ve benzeri imalat ve onarım alanlarında geniş bir kullanıma sahiptir.

1.2. Malzemede Meydana Gelen Fiziksel Ve Kimyasal Değişmeler

Elektrik ark ve oksijen kaynaklarında ısının fazla olmasından dolayı kimyasal ve fiziksel değişmeler meydana gelmektedir. Elektrik ark kaynağında meydana gelen yaklaşık 4500ºC sıcaklık kaynak banyosundan iş parçasına yayılmaktadır. Yüksek sıcaklıklara ulaşan iş parçasında hızlı soğuma oluştuğunda çarpılmalar meydana gelmektedir. Elektrotların örtülü yapılmasının bir sebebi de kaynak bölgesinin yavaş soğumasını sağlamaktır. Özellikle kaynaktan sonra sıcak olan iş parçasının su ile soğutulmaması gerekmektedir.

1.3. Elektrik Ark Kaynağının Temel Elemanları

1.3.1. Elektrik Ark Kaynak Makineleri

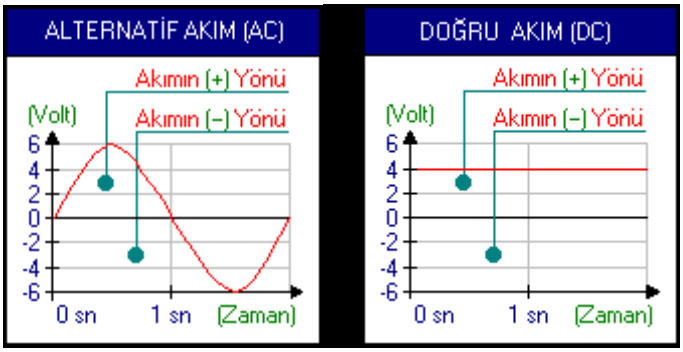
Kaynakların yapılmasını sağlayan en büyük etken kaynak makineleridir. Kullanım amacı ve yerlerine göre birçok çeşidi üretilmektedir. Kaynak makineleri iki guruba ayrılmaktadır: doğru akımla çalışan kaynak makineleri ve dalgalı akımla çalışan kaynak makineleri.

1.3.1.1. Dalgalı ve Doğru Akım

Kaynak makinesi çeşitlerinin tanıtımına geçmeden önce elektrik hakkında açıklanma yapmakta yarar var. Çünkü kaynak makinelerini çalıştırabilmeniz için bazı terimleri bilmeniz gerekmektedir. Kaynatma tekniğini çok yakından ilgilendiren elektrik faktörleri ise dalgalı akım ve doğru akımdır.

Dalgalı Akım: Yönü ve şiddeti zamanla ve periyodik olarak değişen akıma dalgalı akım (Alternatif Akım) denir. Şehir şebekesinde bulunan elektrik dalgalı akımdır. Şehir şebekesindeki bulunan yüksek voltajlı elektriğin gerilimi düşürülerek kullanım yerlerine gönderilmektedir. Evlere 220, sanayiye ise 380 volt elektrik gönderilmektedir.

Doğru Akım: Yönünü ve şiddetini zamana göre değiştirmeyen akıma doğru akım denir. Aşağıda dalgalı ve doğru akım şematik olarak verilmiştir.



Şekil 1.1: Alternatif ve doğru akım

Akım Şiddeti: Bir iletken üzerinden birim zamanda geçen elektron miktarına akım şiddeti denir. Akım şiddetinin birimi amperdir. (I)

Gerilim: Elektrik kutupları arasındaki potansiyel farka gerilim denir. Birimi Volttur (V)

Direnç: Elektrik akımına karşı gösterilen zorluğa direnç denir. Direnç birimi ohm'dur. (Ω)

V = I x R Ohm kanunu

1.3.1.2. Transformatör Kaynak Makineleri

Dalgalı akım veren kaynak makinelerine transformatör ya da kısa adıyla kaynak trafosu adı verilmektedir. Şebekeden aldığı enerjiyi kaynak yapılabilecek niteliğe dönüştürür. Dalgalı akımı doğru akıma çevirme özelliği yoktur.

Şekil 1.2 : Transformatör tipi kaynak makineleri

Sanayide yaygın kulanım alanı bulunan bu kaynak makineleri değişik boyutlarda üretilmektedir. Şehir şebekesinden aldıkları 380 volt enerjiyi, 25-35 volta düşürürler. Transformatör kaynak makineleri düşük olan amperi de kaynak makinesinin kapasitesine göre 500 ampere kadar çıkarmaktadırlar. 220 volt enerjiyle çalışan çanta kaynak makineleri de vardır.

Transformatör kaynak makinesinin özelliklerini aşağıdaki gibi belirtebiliriz:

- Maliyetleri düşüktür, ömürleri uzun ve bakım giderleri azdır.
- Sürekli çalışmaya elverişlidir.
- Enerji sarfiyatı azdır.
- Boşta çalışma tüketimi düşüktür.
- Her tür elektrot kullanılamaz.
- Her tür metal parça kaynatılamaz.
- Verim yüksektir (%75-%95).
- Sık sık arıza yapmaz.
- Sessiz çalışırlar.
- Ark yüksekliği kısadır.

1.3.1.3. Redresör Kaynak Makineleri

Redresörler yapı ve görüntü olarak transformatörlere, çalışma bakımından jeneratörlere benzemektedir. Redresör kaynak makinesi iki ana guruptan oluşmaktadır; transformatör ve doğrultmaç (Diyot). Redresör üzerinde bulunan transformatör, şebekeden alınan akımı, kaynak yapılabilecek değerlere dönüştürür. Redresörün ikinci parçası ise diyotlardır. Diyotların görevi alternatif akımı doğru akıma dönüştürmektir. Sürekli çalışmayı sağlayabilmek için vantilatör ile soğutulur. Transformatör kaynak makinesinden üstün özelliklere sahip olduğu için, bu makineler daha yaygın kullanılmaktadır

Şekil1.3: Redresör kaynak makinesi

Doğru akımla çalıştıklarından birçok üstünlüklere sahiptir. Özelliklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Sürekli çalışmaya elverişlidir.
- Enerji sarfiyatı azdır.
- Boşta çalışma gerilimi düşüktür.
- Her tür elektrot kullanılır.
- Her tür metal parça kaynatılabilir.
- Verim yüksektir.
- Sık sık arıza yapmazlar.
- Sessiz çalışırlar.

Kaynak makinelerinde, boşta çalışma gerilimi adı verilen bir kavram vardır. Bu, makinenin kaynak yapmaya hazır durumda olup ancak kaynak yapmadığı zaman kabloların bağlantı noktaları arasında var olan gerilimdir. Boşta çalıma gerilimi olarak açıklanan bu gerilim en çok 70 volttur. İnsan vücudunun elektrik enerjisinden etkilenme sınırından bir miktar fazla olan bu değer nedeniyle, bu makinelerin kullanım yerleri sınırlandırılmıştır. Özellikle her yanı çelik kaplı yerler bu sınırlama içindedir.

1.3.1.4. Jeneratör Kaynak Makineleri

Motor ve dinamo ünitelerinden oluşmaktadır. Diğer kaynak makinelerinde olduğu gibi kaynak yapmayı sağlayan enerji şebekeden alınan enerji değildir. Şebekeden alınan enerjiyle motor çalıştırılmakta, motordan elde edilen dairesel hareket ile dinamo çalıştırılmaktadır. Dinamo, kaynak için kullanacağımız doğru akımlı enerjiyi üretmemizi sağlamaktadır. Transformatör ve redresörlerde şehir şebekesindeki enerji dönüştürülüyorken, bu makinelerde dönüştürme değil üretim söz konusudur.

Resim 1.4: İçten yanmalı (dizel, benzin) jeneratör kaynak makinesi

Kaynak için ürettiği elektriğin gerilimi 25-35 volta, akım şiddeti ise 300 ampere kadar çıkabilmektedir. Jeneratör kaynak makinelerinin özelliklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Sürekli çalışmaya elverişlidir.
- Enerji sarfiyatı fazladır.
- Boşta çalışma gerilimi yüksektir.
- Her tür elektrot kullanılır.
- Her tür metal parça kaynatılabilir.
- Verim düşüktür.
- Diğer kaynak makinesine oranla daha fazla arıza yapar.
- Gürültülü çalışırlar.

1.3.1.5. Koruyucu Gaz Kaynak Makineleri

Bir gaz yardımıyla koruma yapılarak yapılabilen kaynak çeşitleri aşağıda verilmiştir.

- TİG (Tungusten İnert Gaz Kaynağı)
- MİG / MAG (Metal İnert Gaz Kaynağı – Metal Aktif Gaz Kaynağı)

Koruyucu gaz kaynak yöntemlerinden en yaygın olarak kullanılan MİG / MAG kaynağıdır. Gaz altı kaynağı birçok uygulamada, özellikle gaz korumalı elektrotların gelişmesiyle, elektrik ark kaynağının kullanıldığı yerlerde kullanılmaya başlanmıştır. Yöntemin otomatik kaynağa ve robot kaynağına uygun olması, seri üretimde yaygın bir kullanım alanı bulmasını sağlamıştır. Otomotiv endüstrisinde birçok yerde direnç kaynağında da kullanılmaktadır. Bu da konunun önemini büyük ölçüde arttırmaktadır. Otomotiv sanayisinde en yaygın kullanıma (MİG /MAG) sahip olduğu için yalnızca bu kaynak makinesi hakkında bilgi verilecektir.

MİG ve MAG kaynak makinesi arasında sadece kullanılan gaz farkı vardır. Bunun haricinde donanım olarak aynıdırlar. İnert gazlar, soy gazlar olarak da bilinmektedir. Bunlar içerisinde en yaygın kullanılanlar argon ve helyumdur. Yurdumuzda argon gazı kullanılmaktadır. Aktif gaz diye adlandırılan gazlar ise karbondioksit ve karışım gazlardır. Bu tür gazlar demir cinsi malzemelerde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Helyum: Boğucu bir gazdır, havadan yaklaşık % 13,8 daha hafiftir. Hidrojenden sonra bilinen en hafif elementtir. Kimyasal olarak inert bir soy gazdır. Sıvısı çok soğuktur,

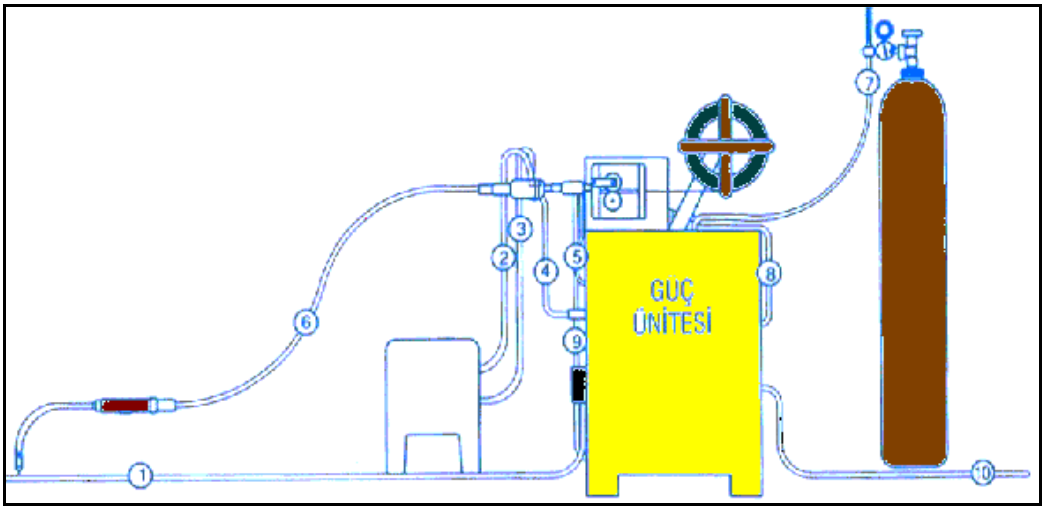
Kaynama noktası, bilinen en düşük gazdır. Yurdumuzda üretimi fazla olmadığından yaygın kullanım alanına sahip değildir. Helyum gazı genellikle doğal gaz kuyularından elde edilmektedir. Sıvı ve / veya gaz fazlarında ticari olarak bulunur

Kaynak donanımı dört temel gruptan oluşur:

- Kaynak torcu ve kablosu
- Elektrot besleme ünitesi
- Güç ünitesi
- Koruyucu gaz ünitesi

Bu yöntemin diğer kaynaklarla kıyasladığımda bazı üstünlükleri de bulunmaktadır. Bunları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- İnce sac parçalarının kaynağı kolaylıkla yapılabilmektedir.
- Her tür metalin kaynağı yapılabilmektedir.
- İş parçasında fazla ısınma meydana gelmediğinden çarpılmalar oluşmamaktadır.
- Her tür pozisyonda rahatlıkla kaynak yapılabilmektedir. Aşağıdaki resimde gazaltı kaynak donanımı verilmiştir.



Şekil 1.5: Gazaltı kaynak donanımı

- İş parçası kablosu
- Torca soğutma suyu girişi
- Torçtan geri su dönüşü
- Torç tetiği devresi
- Torca koruyucu gaz girişi
- Kablo gurubu
- Silindirden gelen koruyucu gaz
- Kaynak kondaktörünün kontrolü
- Güç kablosu
- Primer güç girişi

1.3.1.6. İnvertör Kaynak Makineleri

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte yeni kaynak makineleri üretilmeye ve kullanılmaya başlanmıştır. Klasik kaynak makinelerinden farklı olarak tamamen elektronik olan bu makineler, küçük ebatlarda olup seri kullanıma uygundurlar. Örtülü elektrotla ark, MİG/MAG ve TİG kaynağına uygun olarak üretilmektedir. İnvertörün görevi dönüştürücüdür. Alternatif akımı doğru akıma çevirmektedir. Aşağıda invertör MİG/MAG kaynak makinesi ve TİG kaynak uygulaması görülmektedir.

Şekil 1.6: İnvertör kaynak makinesi

Şekil 1.7: TİG kaynağının yapılışı

1.3.2. Kaynak Pens ve Şasesi

Pens: Kaynak sırasında elektrotun çeşitli açılarda tutulmasını sağlayan araçlara pens denir. İyi bir kaynak için özel yapılmış pensler kullanılmalıdır. Bir penste tutamak, kablo bağlama yeri ve elektrot tutmaya yarayan kanallı kısımlar vardır. Pensler, metal elektrot pensi ve kömür elektrot pensi olmak üzere iki çeşit üretilmektedir.

1.3.3. Kaynak Kabloları

Kablolar kaynak akımını iş parçasına ve ondan da makineye taşıyan iletkenlerdir. Kablolar kaynak makinelerinden çift çıkışlıdır. Biri pense bağlanır, diğeri de toprak görevi yapabilmesi için iş parçasına veya kaynak masasına bağlanır.

1.3.4. Kaynak Maskeleri ve Camı

Maske, elektrik ark kaynağı parlak ışık üretmekle kalmaz, gözlere ve deriye çok zararlı olan ultraviole ve kırmızı enfraruj ışınları da yaymaktadır. Kaynak arkına çıplak gözle bakılmamalı ve maskesiz yaklaşılmamalıdır. Maskelerde iki tane cam bulunmaktadır. Siyah cam zararlı ışınların süzülmesini sağlamaktadır. Bunların koyuluk derecesi 5, 6, 8, 10,12 ve 14 olmak üzere altı çeşidi vardır. Kaynak makinesinde kullandığımız amper yükseldikçe gözlük numarası da yükseltilmelidir. Diğer cam ise, özel kaynak camının önüne konan beyaz saydam cam olup, siyah camı çapaklardan korumak için kullanılmaktadır.

Şekil 1.10:Kaynakçı baş maskesi **Şekil 1.11:Kaynakçı el maskesi**

1.3.5.Elektrotlar

İlave tel görevi görerek ark oluşturan ve kendileri ergimek suretiyle birleştirmeyi yapan ince tel çubuklardır. Elektrotların kolay ark sağlaması ve arkın korunması için dış yüzeyleri örtüyle kaplanır. Kaynak esnasında kaynak bölgesinin doldurulması ve birleşmenin sağlanması için ek tele ihtiyaç vardır. Bu görevi elektrotlar görür.

1.3.5.1.Sınıflandırma

Elektrotlar, kulanım amaçlarına, ebatlarına ve üreten firmaya göre üç farklı şekilde sınıflandırılabilir. Piyasada en çok kullanılan örtülü elektrot çekirdek çapları; 2- 2.5- 3,25- 4- 5- 6 mm, boyları ise 250-350-450 mm dir. Yurdumuzda elektrot üretimi yapan birçok firma bulunmaktadır. Elektrotları kullanım amaçlarına göre iki grupta sınıflandırabiliriz:

1. Yalnızca Ark Sağlayan Elektrotlar

- Kömür Elektrotlar
- Tungusten Elektrotlar

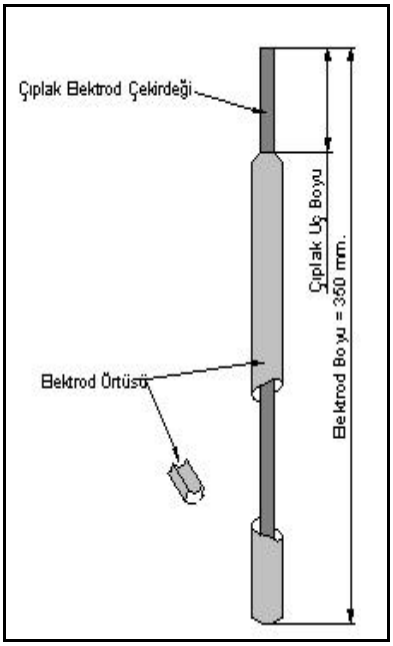
2. Hem İlave Tel ve Hem De Ark Oluşturan Elektrotlar

a) Örtülü elektrotlar

- Bazik elektrotlar
- Selülozik elektrotlar
- Oksit elektrotlar
- Asit elektrotlar
- Demiroksit elektrotlar
- Rutil elektrotlar

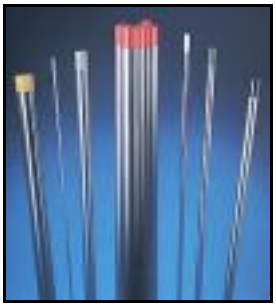
b) Örtüsüz Elektrotlar

- Çıplak elektrotlar
- Özlü elektrotlar



Şekil 1.12: Elektrot

Şekil 1.13: Elektrot

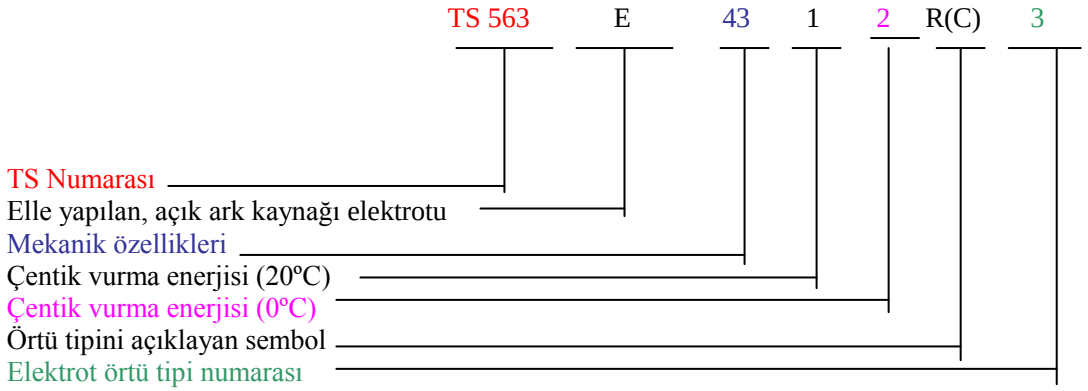


Şekil 1.14: Elektrot

1.3.5.2. Başlıca Elektrot Standartları

Örtülü elektrotlar çeşitli ülkelerin standartlarına göre farklı biçimde kodlandırılır. Ülkemizde elektrot üreticisi TS 563'ün yanı sıra ISO, DIN, AWS/ASTM standartlarına göre de elektrotlarını kodlamaktadır. Tüm standartlarda kodlama sistemi DIN 1913 ile paralellik göstermektedir. Tüm standartlarda kodlama elektrot örtüsünün türü, çekme ve akma mukavemeti, kopma uzaması, kaynak pozisyonu, akım durumu ve belirli sıcaklıklardaki çentik-darbe dayanımı çeşitli simgelerle gösterilmektedir.

Örtülü elektrotlar, üzerine kaplatan örtü gerecinin kalınlığına göre üçe ayrılır; İnce örtülü elektrotlar, orta örtülü elektrotlar ve kalın örtülü elektrotlar. Elle yapılan ark kaynağında kullanılan düşük alaşımlı ve alaşımsız çeliklerin, örtülü elektrotların numaralandırılarak gösterilişi aşağıdaki örnekte olduğu gibidir:



1.3.5.3. Elektrot ve Akım Seçimi

Elektrot seçimi malzeme kalınlığına, cinsine ve ebatlarına göre değişmektedir. Piyasada ve eğitimde en yaygın kullanılan elektrotlar 2,5 ve 3,25'lik Rutil elektrottur. 3,25 ve daha büyük çapa sahip elektrotların parça kalınlığına göre fazla sınırlamaları yoktur. İş parçasının kalınlığı arttıkça seçeceğimiz elektrotun çapı da yüksek olmalıdır. Aşağıda düşük karbonlu çelik malzemenin kaynatılmasında kullanılacak veriler verilmiştir.

İş parçasının kalınlığı	Elektrot Çapı	Amper
2.5 mm den küçük	2.50	60-110
2.5 mm den büyük	3.25	110-140
2.5 mm den büyük	4.00	140-180
2.5 mm den büyük	5.00	170-240

Tablo 1: Elektrot Çapına Göre Amper Ayarları

1.3.5.4. Rutil Elektrot

Yapacağınız uygulama çalışmalarında sadece rutil elektrotu kullanacağınızdan bu elektrotu açıklamakla yetineceğiz. Rutil elektrotlar her türlü makine, vagon, gemi, tank, kazan yapımında; demir doğrama işlemlerinde, karoseri şasi, çelik mobilya ve birçok alanda kullanılmaktadır. Örtü ağırlığının yaklaşık %35'ini titan dioksitin oluşturduğu ve değişik

örtü kalınlıklarında üretilen elektrotlardır. Eriyen kaynak metali, örtü kalınlığı arttıkça incelen damlalar halinde iş parçasına geçmektedir. Bu tip elektrotlar, dikişi tamamen örten, oldukça kalın; rengi kahverengiden siyaha kadar değişen, çabuk katılaşan bir cüruf oluşturur. Meydana gelen cürufun özellikleri, örtüyü oluşturan maddelerin miktar ve türüne bağlıdır
.

Bu tip elektrotlar ile hem doğru, hem de dalgalı akımda kaynak yapılabilir. Ayrıca bu türdeki elektrotlar, her kaynak pozisyonu için elverişlidir. Oluşturdukları ark yumuşaktır. Bu özellikleri, sakin bir kaynak yapılmasını olanaklı kılar.

1.4. Elektrik Ark Kaynağı Yardımcı Elemanları

1.4.1. Kaynak masası:

Elektrik ark kaynak masaları ısıdan ve darbelerden etkilenmeyecek şekilde imal edilmiştir. İş parçasının kaynatılacağı yüzey kalın bir dökme demir bloğundan oluşmaktadır. Dik ve tavan kaynağı yapılabilecek şekilde düzeneğe sahiptirler.

1.4.2. Kaynak Paravanları

Açık alanda yapılan kaynaklarda başkalarını ışınlardan korumak için paravanlar kullanılır. Paravanlar seyyar olmalı ve istenilen yere rahatlıkla taşınabilmelidir.

Resim 1.8: Modern bir şekilde üretilen kaynak kabini

Şekil 1.9:Kaynak paravanı

1.4.3. Kaynak Çekici ve Tel Fırça

Çekiç ve fırçalar temizleme araçlarıdır. Kaynak öncesi iş parçasının iyi bir şekilde temizlenmesi gerekmektedir. Kaynak sonrasında ucu keskin kaynak çekiçleri kullanılır. İş parçası üzerindeki cüruflar kırıldıktan sonra tekrar fırçalanarak temizlenir.

Şekil: 1.15: Değişik şekillerde üretilmiş kaynak çekiçleri

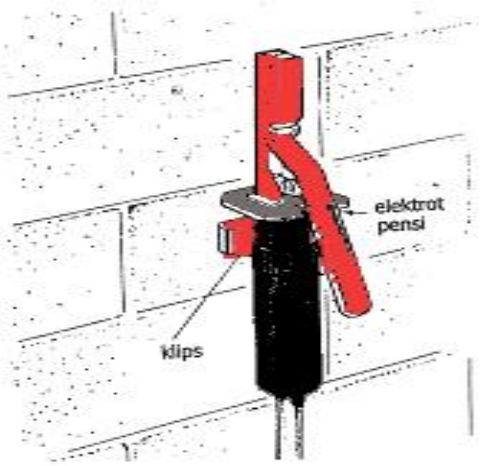
1.4.4. Aspiratör ve Vantilatör

Kaynak yapılan bölgenin küçük olması ve kaynak yapan kişinin fazla olması durumunda havalandırma tertibatının bulunması gerekir. Örtülü elektrot ve koruyucu gaz kullanılan atölyelerde kaynak alanında zararlı dumanlar üretilmektedir. Bu dumanların göze zarar vermemesi için havalandırmanın sağlanması gerekir.

1.4.5. Önlük ve Eldiven

Kaynak sırasında eldivenin giyilmesiyle eller korunmaktadır. Bu korunma kaynak esnasında meydana gelen sıçramalar ve zararlı ışınlara karşı önemlidir.

1.4.6. Pens Sehpası



Şekil 1.16: Pensin özel aparatlar kullanılarak duvara asılması daha doğru bir uygulamadır

Kaynağa ara verildiğinde kaynak pensinin konulduğu sehpalardır. Sehpanın pens konulan kısmı, elektrik enerjisine karşı yalıtılmış olması, ark oluşumunu önlemek bakımından önemlidir.

Olumsuzluğa meydan vermemek için, pensin duvara denk gelen bir yere, özel aparatlar kullanılarak asılması, daha doğru bir uygulamadır.

1.4.7. Gözlükler

Optik değeri ve numarası olmayan gözlükler sadece kaynak sonrasında curuf temizlemesinde gözleri koruması için kullanılmaktadır.

1.5. Kaynak Uygulama Teknikleri

1.5.1. Kaynak Akımı

Kaynak arkı için gereken elektrik akımı, elektrik şebekesinden alınır; ama direkt olarak kullanılmaz. Çünkü şebekede bulunan elektrik akımının gerilimi yüksek, şiddeti düşüktür. Oysa elektrik ark kaynağında kullanılan akımın, gerilimi düşük, şiddeti yüksektir. Kaynak makineleri şebekeden aldıkları elektrik akımını kaynak akımına indirirler.

Şebekeden alınan 220 veya 380 volt gerilime sahip elektrik akımının, kaynak makineleri aracılığıyla gerilimin 25-50 volt ve akım şiddetinin 10-600 amper değiştirilmesiyle elde edilen ve elektrik ark kaynağında kullanılan akıma, kaynak akımı denir.

1.5.2. Ark Türleri

Kaynak akımı aynı zamanda bir elektron hareketi olarak değerlendirilebilir. Ark oluşumu esnasında hareket eden elektronlar, (-) kutup olan katottan (+) kutup olan anota doğru, hareket ederler. (-) kutba bağlı olan elektrot, (+) kutba şase aracılığıyla bağlı olan iş parçasına değdirilecek olursa iki kutup arasında bir elektron hareketi başlar. Elektronlar, sürekli olarak elektron yönünden zayıf olan tarafa doğru, hareketlerini gerçekleştirir. Elektrotun iş parçasına değdiği kısım kaynak akımının geçmesi, yani elektron hareketi nedeniyle kızarmaya başlar. Çünkü elektrotun geçtiği nokta, ideal bir ortam oluşmadığı için elektrik akımının direnci yüksektir.

- **Ark türleri üç şekilde sınıflandırılmaktadır**

Kısa ark, uzun ark ve orta ark. Kaynağın orta ark boyu ile yapılmasında fayda vardır. Diğer ark çeşitleriyle istenilen özelliklerde kaynak elde edebilmek güçtür.

1.5.3. Ark Uygulamasında Akım Ayarı

- **Elektrotun Yakılması**

Elektrik ark kaynağında çoğunlukla, üzeri örtü maddesiyle kaplanmış metal çubuklardan yararlanılır. Bunlara elektrot adı verilir. Çıplak uç, elektrotun pense takılmasını sağladığı için, kaynak akımının kolaylıkla iletilmesini sağlar. Elektrik ark kaynağında arkın oluşması için, elektrot ile iş parçası arasında bir hava boşluğu, ya da aralığın bulunması, önkoşul olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu havanın da elektron akışına uygun olması gerekmektedir. Elektrot ile iş parçası arasındaki dar hava alanı, çok kısa sürede ısınıp, elektron iletimi için uygun hale getirilebilir. Bu işleme elektron akması denir. Bu iki şekilde gerçekleşebilir. Bu işlem basamağı, elektrotun iş parçasına vurulması veya sürtmesi ile sağlanır.

Yapacağınız temrinlik işlemlerde, elektrotun ilk yakılması, alıştırma parçasında sağlanacaktır. Elektrotun yanması sağlandığında sürtme durdurulmalı ve ortalama 3 saniye yanma sağlanmalıdır. Daha sonra kaynak işlemine geçilmelidir. Ark aldırma işlemi sadece elektrot yeni takıldığında uygulanmalıdır. Ark aldırılacak bölgenin cüruflu olmaması gerekmektedir.

Elektrik ark kaynağında kullanılan akım şiddeti ile elektrot çapı arasında şu bağlantı bulunmaktadır: Kaynak akımı (Amper) = 40 x Elektrot çapı (mm). Bu nedenle akım ayarı, elektrotun çapı, cinsi, parçaya olan uzaklığı dikkate alınarak yapılır.

1.5.4. Değişik Konumlarda Kaynak Yapmak

Bu modülde yapılacak olan kaynakların tamamı yatay konumda olacaktır. Elektrik Ark Kaynak modülünü aldığınızda dik, yatay ve tavan kaynaklarını yapabilir duruma geleceksiniz.

1.5.5. Kaynakta Yön

Elektrik ark kaynağında sağ kaynak uygulaması yapılır. Sol kaynak mecburi kalmadıkça uygulanmaz. El ektrotun ucu kaynak yönüne doğru yönelmişse bu tekniğe sol kaynak denir. Sağ kaynak, elektrotun ucu kaynak doğrultusunun ters istikametine doğru yönelmesiyle yapılan kaynaktır. Elimiz önde elektrot arkada ilerleyecek şekilde yapılan kaynağa sağ kaynak denir.

1.5.6. Boşta Çalışma Gerilimi

Kaynak makinesinin kaynak yapmaya hazır durumda bulunduğu fakat kaynak yapılmadığı zaman kaynak kablolarının bağlantı uçları arasında ölçülen gerilimdir. Üç guruba ayrılır.

- Yüksek boşta çalışma gerilimi (80-90 Volt): İnsan vücudunun dayanabileceği en yüksek gerilim değeri 70 Volttur. Bu tip makinelerde çalışılması durumunda kaynakçının mutlaka izolasyona büyük önem vermesi, gerekli önlemleri alması zorunludur.
- Düşük boşta çalışma gerilimi: 40-45 Volt
- Normal boşta çalışma gerilimi: 65-70 Volt
  Çalışma esnasında ise gerilim düşmektedir.

Çalışma Gerilimi	Kaynak Akım Şiddeti
25 V	250 Ampere kadar
30 V	250-400 Ampere kadar
25 V	400 Ampere kadar

Tablo 1.2: Çalışma Gerilimleri

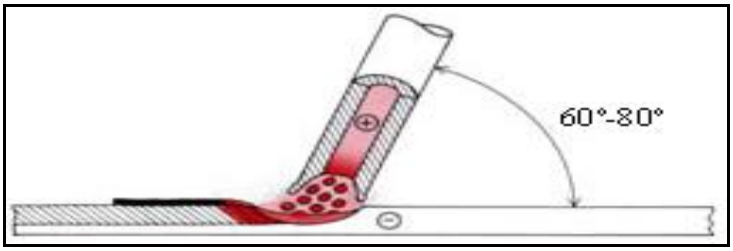
1.5.7. Kaynaklı Birleştirme Çeşitleri

Elektrik ark kaynağında bir çok birleştirme çeşidi vardır. Ancak, burada yalnızca işlemi yapılacak kaynaklı birleştirme çeşitleri verilecektir. Bu modülde yapılacak birleştirme kaynak çeşitleri aşağıda verilmiştir

- Küt ek kaynağı
- Köşe kaynağı
- T kaynağı

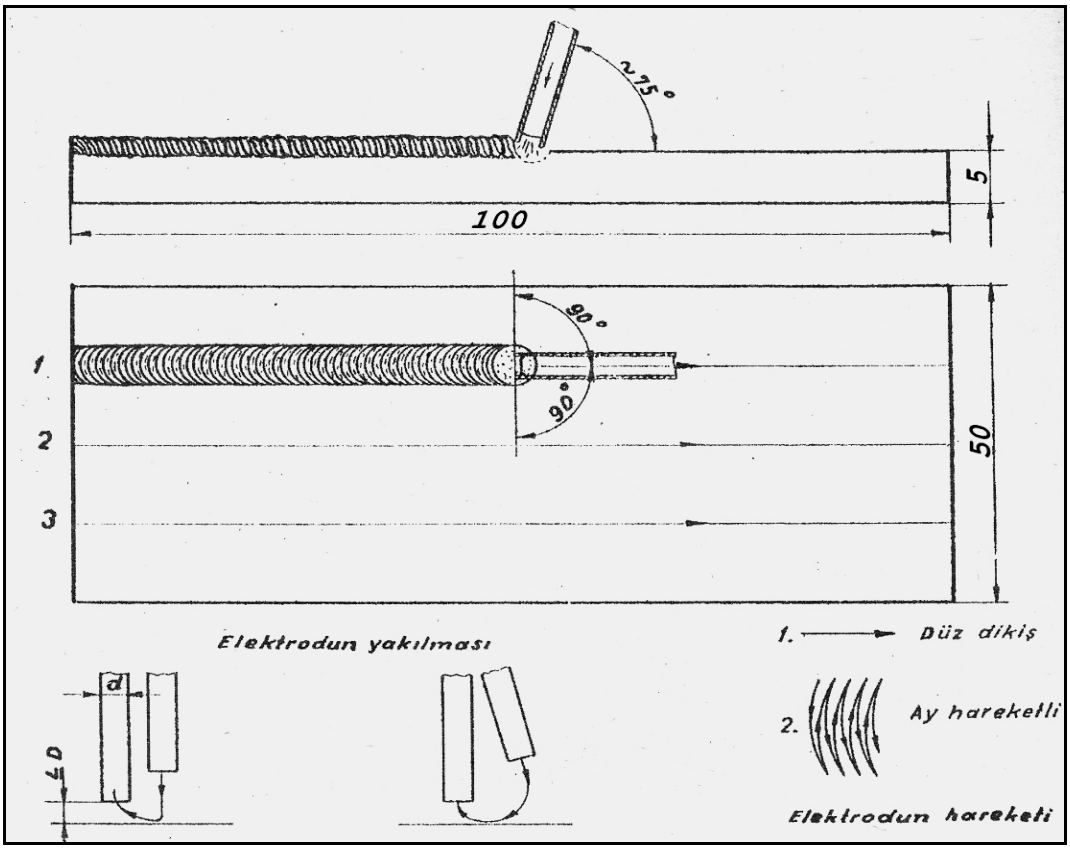
1.6. Yatayda Sağ Dikiş Çekme Tekniği

Elektrik ark kaynağında kullanılan yöntem sağ kaynaktır. Mecburi durumlarda sol kaynak uygulaması yapılmaktadır. Elektrotla parça arasında elektrot çapı kadar mesafe olmadır. İlerleme hızı ve elektrota verilen açı değiştirilmemelidir. Sağ kaynak düz ve hareketli (zikzak, yarım ay, dairesel) olmak üzere iki şekilde yapılabilmektedir. Hareketli kaynak dikişinde, dikiş yükseltisi azalır ve genişliği ise artar. Eğer iş parçasının kalınlığı ve yüzeyde yeterli mesafe var ise hareketli dikiş tercih edilmelidir. Aşağıdaki şekilde sağ dikiş şekli verilmiştir.



Şekil 1.17: Elektrota verilecek açı

İlk ark oluşturma alıştırma parçasında yapılmalıdır. Kaynak esnasında çevrenizdekilerin ve kendinizin kaynak ışığından korunmasına dikkat edilmelidir. Kaynak yapılan bölgenin aspiratörle havalandırılması sağlanmalıdır. Aşağıdaki şekilde sağ kaynak uygulama şekli verilmiştir.



Şekil 1.18: Sağ Kaynak dikişi uygulaması

Resim 1.19: Ark oluşumu ve elektrot örtüsünün kaynak bölgesini koruması

Kaynağa hazırlık işlemi başarılı bir şekilde tamamlanırsa kaynak için diğer işlem basamakları da başarılı bir şekilde sonuçlanır. Aşağıda kaynak hazırlığı yapılıp ve güvenlik önlemleri alınarak yapılan kaynak işlemi görülmektedir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Uygun iş parçasını seçiniz.	➢ 100 mm x 50 mm x 5 mm ebadında temrinlik malzeme temin ediniz.
➢ İş parçasını ve gereçleri kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ Malzeme üzerindeki kir, pas ve yağ gibi maddeleri temizleyip eğe yardımıyla çapaklarını alınız. Kaynak dikişi çekeceğiniz alana çizecek ve cetvel aracılığıyla düz çizgiler çiziniz.
➢ Uygun elektrotu seçiniz.	➢ 3,25 Rutil elektrot kullanınız.
➢ Makineyi çalıştırarak uygun amperi seçiniz.	➢ Tablo 1'den faydalanın.
➢ Ark oluşturunuz.	➢ Ark oluşturma işlemini alıştırma parçasında yapınız.
➢ Elektrota uygun açı ve yükseklik sağlayınız.	➢ Şekil 13'ü inceleyiniz.
➢ Elektrotun ucunu kaynak yönünün aksi yönüne doğru yönelterek dikiş çekiniz.	➢ Şekil 13'ü inceleyiniz. Çizdiğiniz çizgileri takip ederek dikişleri tamamlayınız.
➢ İş parçası üzerinde oluşan curufları temizleyiniz.	➢ Curuf temizleme kaynak dikişinin soğumasından sonra yapılmalıdır. Özel olarak yapılmış kaynak çekici kullanılmalıdır. Curufun gözlerinize zarar vermesini engelleyiniz.
➢ Kaynak sonrası parçada çarpılma, eğilme varsa düzeltiniz.	➢ Sıcakken iş parçasını elle tutmayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz

1. Aşağıdaki kaynak makinelerinden hangisinde bütün elektrotlarla kaynak **yapılmaz**?
A) Jeneratör B) Transformatör C)Redresör D) Hiçbiri

2. Sanayi cereyanında kaç volt enerji vardır?
A) 80 B) 220 C) 320 D) 380

3. Aşağıdaki kaynak makinelerinden hangisinin boşta çalışma gerilimi en fazladır?
A) Jeneratör B) Transformatör C) Redresör D) Hiçbiri

4. Gürültülü çalışan kaynak makinesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Jeneratör B) Transformatör C) Redresör D) Hiçbiri

5. Akım şiddetinin birimi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Volt B) Amper C) Ohm D) Kilovat

6. Üzeri değişik madde ile kaplanmış metalik özelliklere sahip çubuklara ne ad verilir?
A) Karbon elektrot B) Tungusten elektrot C) Özlü elektrot D) Örtülü elektrot

7. Elektrik ark kaynak makinelerinde son geliştirilen teknoloji hangisidir?
A) İnvertör B) Jeneratör C) Redresör D) Transformatör

8. Aşağıdakilerden hangisi elektrik enerjisinin özelliklerinden değildir?
A) Ucuz olması B) Zor elde edilmesi
C) Temiz olması D) Değişik enerji türüne dönüştürülememesi

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız. Cevaplarınız doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Elektrik ark kaynağı ile yatayda sol dikiş çekebileceksiniz.

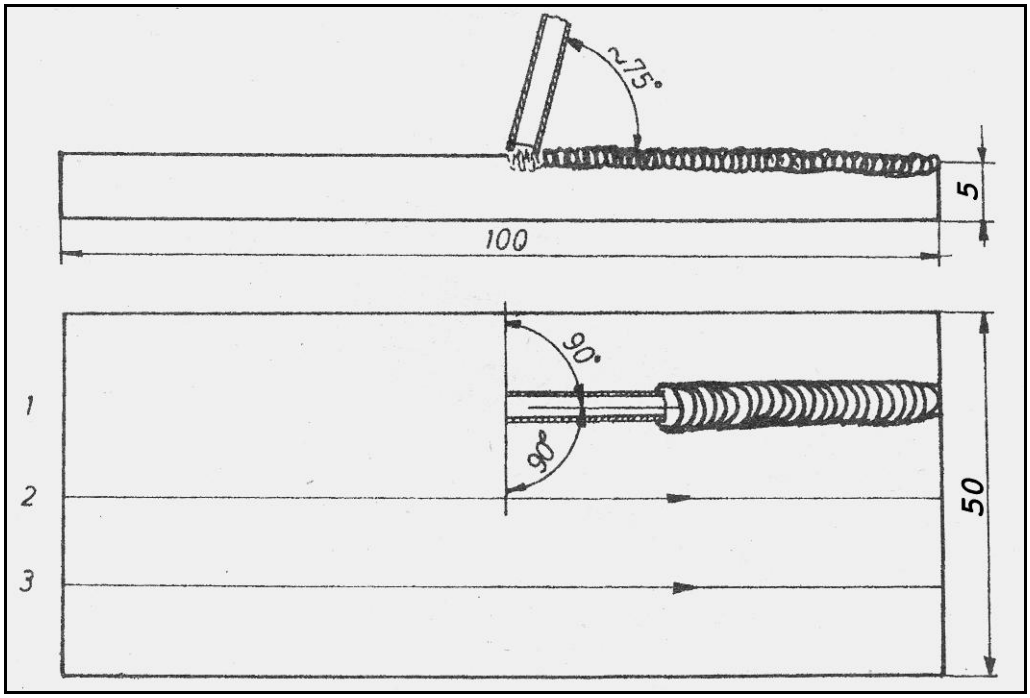
ARAŞTIRMA

- Otomobil alanıyla ilgili elektrik ark kaynağı yapılan işletmeye giderek, yatayda sol kaynak dikiş işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getiriniz ve sununuz

2.ELEKTRİK ARK KAYNAĞI İLE YATAYDA SOL DİKİŞ ÇEKMEK

2.1. Yatayda Sol Dikiş Çekme Tekniği

Sol kaynak uygulaması zorunlu kalmadıkça kullanılan bir yöntem değildir. Elektrota verilen açı 80º olmalıdır. Elektrotla parça arasındaki mesafe azaltılır. Aşağıdaki şekilde sol kaynak uygulama şekli verilmiştir.



Şekil 2.1: Sol dikiş uygulaması

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Uygun iş parçasını seçiniz.	➢ 100 mm x 50 mm x 5 mm ebadında temrinlik malzeme temin ediniz.
➢ İş parçasını ve gereçleri kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ Malzeme üzerindeki kir, pas ve yağ gibi maddeleri temizleyip eğe yardımıyla çapaklarını alınız. Kaynak dikişi çekeceğiniz alana çizecek ve cetvel aracılığıyla düz çizgiler çiziniz.
➢ Uygun elektrotu seçiniz.	➢ 3,25 Rutil elektrot kullanınız.
➢ Makineyi çalıştırın ve uygun amperi seçiniz.	➢ Tablo 1'den faydalanınız.
➢ Ark oluşturunuz.	➢ Ark oluşturma işlemini alıştırma parçasında yapınız.
➢ Elektrot ucunu kaynak yönüne doğru yönelterek dikiş çekiniz.	➢ Sol kaynakta elektrota verilen açı 10º arttırılarak (80º) elektrotla iş parçası arasındaki mesafe kısaltılmalıdır. (yaklaşık 2 mm) Çizdiğiniz çizgileri takip ederek dikişleri tamamlayınız.
➢ İş parçası üzerinde oluşacak cüruf örtüsünü temizleyiniz.	➢ Curuf temizleme kaynak dikişinin soğumasından sonra yapılmalıdır. Özel olarak yapılmış kaynak çekici kullanılmalıdır. Curufun gözlerimize zarar vermesi engellenmelidir.
➢ Kaynak sonrası parçada çarpılma eğilme varsa düzeltiniz.	➢ Sıcakken iş parçasını elle tutmayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz

1. Sol kaynakta elektrot ile parça arasında kaç derecelik açı sağlanmalıdır?
A) 50º B) 70º C)80º D) 90º

2. Aşağıdaki elektrotlardan hangisi erimez?
A) Rutil B) Bazik C) Demir oksit D) Tungsten

3. Aşağıdaki kaynak çeşitlerinden hangisiyle koruyucu gaz kullanılır?
A) Örtülü elektrotla ark kaynağı B) MİG- MAG C) Oksi-Gaz D) Hiçbiri

4. Aşağıdakilerin hangisiyle her pozisyonda en iyi kaynak dikişi elde edilir?
A) Örtülü elektrotla ark kaynağı B) Oksi-gaz kaynağı
C) Kömür elektrotla ark kaynağı D) MİG-MAG kaynağı

5. Aşağıdakilerden hangisi cürufu oluşturur?
A) İlave tel B) Elektrot örtüsü C) Ark D)Kaynak makinesi

6. Aşağıdakilerden hangisi kaynak dikişini havanın olumsuz etkisinden korur?
A) Kaynak makinesi B) Cüruf C) Volt D) Ark

7. Aşağıdakilerden hangisi örtü maddesinin faydalarından değildir?
A) Ark oluşumunu kolaylaştırır
B) Kaynak dikişinin hızlı soğumasını engeller
C) Kaynak dikişinin rahat çekilmesini sağlar
D) Hiçbiri

8. Arkın en başında meydana gelen ergiye ne ad verilir?
A) Metal B) İlave tel C) Kaynak banyosu D) Cüruf

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız. Cevaplarınız doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Elektrik ark kaynağı ile yatayda küt ek kaynak dikişi çekebileceksiniz.

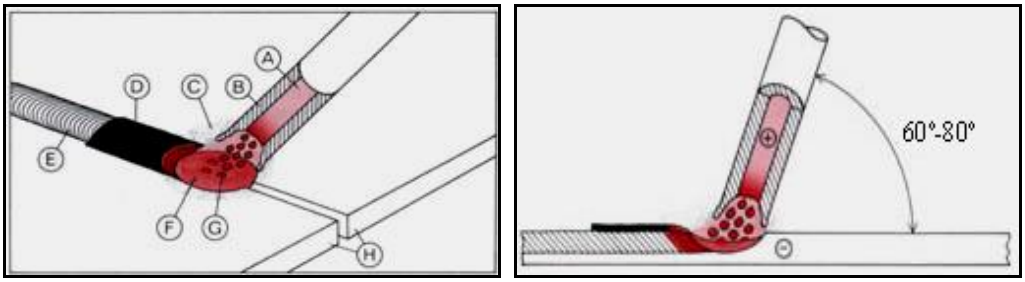
ARAŞTIRMA

- Otomobil alanıyla ilgili elektrik ark kaynağı yapılan işletmeye giderek yatayda küt ek kaynak dikiş işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getirerek sununuz

3.ELEKTRİK ARK KAYNAĞI İLE YATAYDA KÜT EK KAYNAK DİKİŞİ ÇEKMEK

3.1. Yatayda Küt Ek Kaynak Dikiş Çekme Tekniği

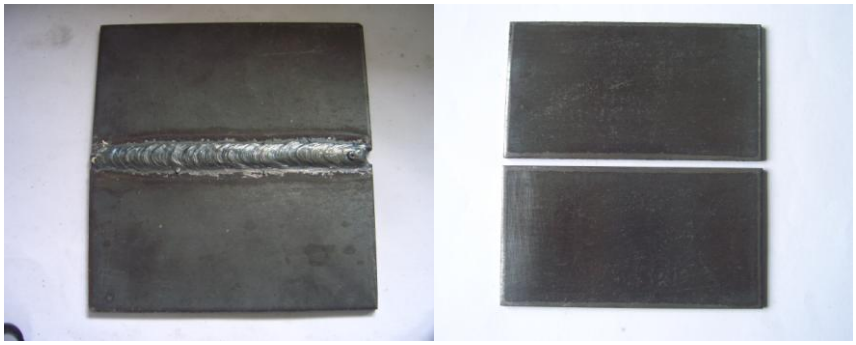
Küt ek kaynağında iş parçaları yan yana getirilip kaynak işlemi gerçekleştirilmektedir. (Şekil:15) İki parça arasında parça kalınlığı kadar boşluk bırakılarak puntalama gerçekleştirilir. Puntalamanın iki noktadan yapılması yeterlidir. Elektrota 60º- 80º açı verilir. İş parçası ile elektrot arasında elektrot kalınlığı kadar boşluk bırakılmalıdır. Aşağıdaki şekilde küt ek kaynağının yapılışı verilmiştir.



Şekil 3.1: Küt ek kaynağı

A-Elektrot ilave teli	B-Örtü Maddesi
C- Koruyucu Duman	D-Cüruf
E- Kaynak Dikişi	F- Kaynak Banyosu
G- Ark Alev Merkezi	H- Birleştirilecek malzemeler

Aşağıdaki şekilde küt ek kaynağında puntalama mesafesi ve bitmiş kaynak görülmektedir.



Şekil 3.2: Küt ek kaynağı

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Uygun iş parçasını seçiniz.	➢ 30 mm x30 mm x 5 mm ebadında iki adet temrinlik malzeme temin ediniz.
➢ İş parçasını ve gereçleri kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ Malzeme üzerindeki kir, pas ve yağ gibi maddeleri temizleyip eğe yardımıyla çapaklarını alınız.
➢ Uygun elektrotu seçiniz.	➢ 3,25 Rutil elektrot kullanınız.
➢ Makineyi çalıştırarak uygun amperi seçiniz.	➢ Tablo 1'den faydalanınız.
➢ Ark aldırınız.	➢ İlk ark oluşturma işlemini alıştırma parçasında gerçekleştiriniz.
➢ İş parçalarını puntalayınız.	➢ İş parçalarını aralarında elektrot kalınlığı kadar boşluk kalacak şekilde ortadan ve iki baştan puntalayınız. Puntaların üzerini temizleyiniz.
➢ Elektrotun ucunu kaynak yönünün aksi yönüne doğru yönelterek dikiş çekiniz.	➢ Sağ hareketli dikiş çekiniz.
➢ İş parçası üzerinde oluşacak cüruf örtüsünü temizleyiniz.	➢ Cüruf temizleme kaynak dikişinin soğumasından sonra yapılmalıdır. Özel olarak yapılmış kaynak çekici kullanılmalıdır. Cürufun gözlerimize zarar vermesi engellenmelidir.
➢ Kaynak sonrası parçada çarpılma, eğilme varsa düzeltiniz.	➢ Sıcakken iş parçasını elle tutmayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz

1. İş parçasını kalınlığı kaç mm den fazla olursa V kaynak ağzı açılır?
A) 3 B) 5 C)10 D)15

2. 2 mm kalınlığındaki çelik malzemenin kaynağında hangi çapta elektrot kullanılmalıdır?
A) 2 B) 2,5 C) 3,25 D) 4

3. Aşağıdaki özelliklerden hangisi transformatör kaynak makinesinin özelliği değildir?
A) Sessiz çalışır.
B) Sürekli çalışmaya elverişlidir.
C) Enerji sarfiyatı azdır.
D) Her türlü elektrot kullanılır.

4. Aşağıdaki özelliklerden hangisi redresör kaynak makinesinin özelliği değildir?
A) Her tür elektrot kullanılır
B) Sürekli çalışmaya elverişlidir.
C) MİG-MAG kaynak makinelerinde kullanılır.
D) Gürültülü çalışır

5. Aşağıdakilerden hangisi ark ışığından korunmayı sağlar?
A) Vantilatör B) Aspiratör C) Paravan D) İş önlüğü

6. Kaynak makinelerini soğutmak için kullanılan araç aşağıdakilerden hangisidir?
A) Vantilatör B) Aspiratör C) Paravan D) Kaynak maskesi

7. Aşağıdakilerden hangisi elektrotu tutarak kaynak yapmamıza yarayan araçtır?
A) Vantilatör B) Aspiratör C) Paravan D) Pens

8. Kaynak arkından çıkan zararlı ışınlardan korunmak için aşağıdakilerden hangisi kullanılır?
A) Vantilatör B) Aspiratör C) Maske D) Kaynak maskesi

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız. Cevaplarınız doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–4

AMAÇ

Elektrik ark kaynağı ile yatayda köşe kaynak dikişi çekebileceksiniz.

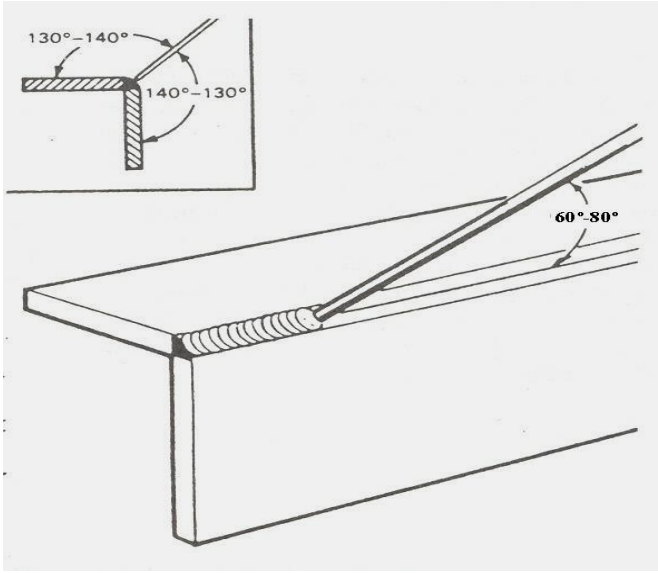
ARAŞTIRMA

- Otomobil alanıyla ilgili elektrik ark kaynağı yapılan işletmeye giderek, yatayda köşe kaynak dikiş işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getirerek sununuz.

4.ELEKTRİK ARK KAYNAĞI İLE YATAYDA KÖŞE KAYNAK DİKİŞİ

4.1. Yatayda Köşe Kaynağı Yapma Tekniği

Köşe kaynağında iş parçasının köşeleri 90º olacak şekilde eğelenir. Puntalama için V yatağı kullanılmalıdır. Her iki uçtan puntalama yapılmalı. Puntadan sonra kaynağa başlamadan puntaların sağlamlığı kontrol edilmeli ve curuflar temizlenmelidir. Dış köşe kaynağı için iş parçasının şekildeki gibi bir tarafı yüksekte kalacak şekilde kaynak dikişi çekilmelidir. Kaynak tamamlandığında curuf iyice temizlenmeli ve iş parçası soğuduktan sonra iç köşe kaynak dikişi çekilmelidir.



Şekil 4.1: Köşe kaynağı

Şekil 4.2: Kaynağın yapılışı

İç köşe kaynağında amper bir miktar yükseltilmelidir (10-20). Kaynak banyosu ile elektrot arasındaki mesafe kısaltılmalıdır. İç köşe kaynağında, kaynağa ilk başlama noktasındaki elektrota verilecek hız, yükselti ve açı büyük önem taşımaktadır. İlk başlangıçta birleştirmenin iyi oluşması gerekmektedir. Bu sağlanamadığında birleşme sağlanamaz.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Uygun iş parçası seçiniz.	➢ 30 mm x 30 mm x 5 mm ebadında iki adet temrinlik malzeme temin ediniz.
➢ İş parçasını ve gereçleri kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ Malzeme üzerindeki kir, pas ve yağ gibi maddeleri temizleyip eğe yardımıyla çapaklarını alınız.
➢ Uygun elektrotu seçiniz.	➢ 3,25 Rutil elektrot kullanınız.
➢ Makineyi çalıştırın ve uygun amperi seçiniz.	➢ Tablo 1'den faydalanın. Akım şiddetini uygun oranda arttırınız.
➢ Ark oluşturunuz.	➢ Ark oluşturma işlemini alıştırma parçasında yapınız.
➢ İş parçalarını puntalayınız.	➢ İş parçalarını V yatağına yerleştirerek iki noktasından puntalayınız. Puntaların üzerini temizleyiniz.
➢ Elektrota uygun açıyı vererek dış köşe kaynağı çekiniz.	➢ Sağ hareketli dikiş çekiniz.
➢ Elektrota uygun açı vererek iç köşe kaynağı çekiniz.	➢ Elektrotla iş parçası arasındaki mesafeyi kısaltınız.
➢ İş parçası üzerinde oluşacak cüruf örtüsünü temizleyiniz.	➢ Cürufu kaynak dikişinin soğumasından sonra temizleyiniz. Özel olarak yapılmış kaynak çekici kullanınız ve cürufun gözlerinize sıçramasını engelleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz:

1 Argon gazı hangi kaynakta kullanılır?
A) Örtülü elektrotla ark kaynağında
B) Kömür elektrotla ark kaynağında
C) Oksi-gaz kaynağında
D) MİG-MAG kaynağında

2 Aşağıdaki kaynaklardan hangisi robot teknolojisine uygundur?
A) Örtülü elektrotla ark kaynağı
B) Kömür elektrotla ark kaynağı
C) Punta kaynağı
D) MİG-MAG kaynağı

3. Otomobilde bulunan benzin deposu, radyatör ve tali boruların sızdırmazlığı aşağıdaki yöntemlerinden hangisiyle giderilir?
A) Lehimle B) Kömür elektrotla ark kaynağı
C) Oksi-gaz kaynağı D) MİG-MAG kaynağı

4 Aşağıdaki kaynakların hangisinde cüruf oluşur?
A) Örtülü elektrotla ark kaynağı B) MİG C) TİG D)MAG

5 Köşe kaynağı yapılacak parçalar nerede puntalanır?
A) Pergel B) Cetvel C) V yatağı D) Hiçbiri

6 A) İç köşe B) 45º C) 60º D) 90º

7 Köşe kaynağı yapılacak iş parçası birbirlerine kaç derece açıyla puntalanır?
A) 30º B) 45º C) 60º D) 90º

8. Dış köşe kaynağında elektrota kaç derecelik açı verilir?
A) (30-45)º B) (45-60)º C) (60-80)º D) (80-90)º

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız. Cevaplarınız doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–5

AMAÇ

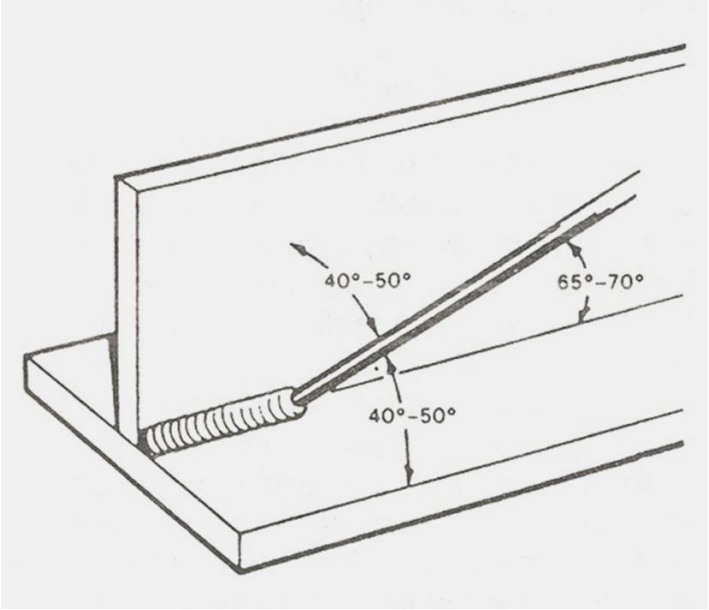
Elektrik ark kaynağı ile yatayda T kaynak dikişi çekebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Otomobil alanıyla ilgili elektrik ark kaynağı yapılan işletmeye giderek, yatayda T kaynak dikiş işlemlerini inceleyiniz. İnceleme sonuçlarını rapor haline getirerek sununuz.

5.ELEKTRİK ARK KAYNAĞINDA T KAYNAK DİKİŞİ ÇEKMEK

5.1. Yatayda T Kaynak Dikişi Çekmek



Şekil 5.1: T kaynağı

T kaynağı uygulama açısından iç köşe kaynağına benzemektedir. Elektrota ortalama 70º lik açı verilmelidir. İç köşe kaynağında dikkat edilen prensiplere dikkat edilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Uygun iş parçasını seçiniz.	➢ 30 mm x 30 mm x 5 mm ebadında iki adet temrinlik malzeme temin ediniz.
➢ İş parçasını ve gereçleri kaynağa hazır hale getiriniz.	➢ Malzeme üzerindeki kir, pas ve yağ gibi maddeleri temizleyip eğe yardımıyla çapaklarını alınız. Markalamayı tamamlayınız.
➢ Uygun elektrotu seçiniz.	➢ 3,25 Rutil elektrot kullanınız..
➢ Makineyi çalıştırarak uygun amperi seçiniz.	➢ Tablo 1'den faydalanın. Akım şiddetini uygun oranda artırın.
➢ Ark oluşturunuz.	➢ İlk ark oluşturma işlemini alıştırma parçasında yapınız.
➢ İş parçalarını puntalayınız.	➢ İş parçalarını iki noktadan puntalayınız. Punta bölgelerini temizleyiniz.
➢ Elektrota uygun açıyı vererek T kaynak dikişi çekiniz.	➢ Sağ dikiş çekiniz. Elektrotla iş parçası arasındaki mesafeyi kısaltınız.
➢ İş parçası üzerinde oluşacak cüruf örtüsünü temizleyiniz.	➢ Cürufu kaynak dikişi soğuduktan sonra yapınız. Kaynak çekici kullanınız ve cürufun gözlerinize sıçramasını engelleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet kapsamında hangi bilgileri kazandığınızı, aşağıdaki soruları cevaplayarak belirleyiniz.

1. T kaynağı yapılacak iş parçaları birbirlerine kaç derece açıyla puntalanır?
A) 30º B) 45º C) 60º D) 90º

2. Kaç mm kalınlıktan sonra V kaynak ağzı açılır?
A) 2 B) 5 C) 8 D) 10

3. Sağ kaynakta elektrot ile dikiş arasında yaklaşık kaç derecelik açı sağlanır?
A) 30 B) 50º C) 70º D) 90º

4. Redresör kaynak makinesi içinde bulunan hangi aygıt alternatif akımı doğru akıma çevirmektedir?
A) Transformatör B) Diyot C) Direnç D) Regülatör

5. Aşağıdaki kaynakların hangisinde cüruf oluşur?
A) Örtülü elektrotla ark kaynağı B) MİG C) TİG D) MAG

6. Aşağıdakilerin hangisinden elektronik olarak MİG kaynak makineleri yapılmaktadır?
A) Transformatör B) Jeneratör C) Redresör D) Hiçbiri

7. T kaynağında elektrot ile yatay konumdaki parça arasında kaç derecelik açı sağlanir?
A) 30 B) 45 C) 60 D) 90

8. Aşağıdaki gazlardan hangisi yanıcı gaz değildir?
A) Asetilen B) Hidrojen C) Oksijen D) Metan

DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarını karşılaştırınız. Cevaplarınız doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modül faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığınız bilgileri aşağıdaki soruları cevaplayarak değerlendiriniz. Yanlış cevapladığınız soruları tekrarlayarak modül değerlendirme faaliyetine geçebilirsiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi elektrik akımının direkt kaynak akımı olarak kullanılmamasının sebebidir?
A) İnsan vücuduna zararı
B) Pahalı olması
C) Doğru akım olması
D) Yüksek ampere sahip olması

2. Aşağıdakilerden hangisi amper ayarına etki etmez?
A) İş parçası kalınlığı
B) İş parçasının cinsi
C) Makinenin çeşidi
D) Bağlantı çeşidi

3. Aşağıdakilerin hangisiyle cüruf temizlenir?
A) Maske B) Çekiç C) Fırça D) Pens

4. Aşağıdakilerin hangisi kaynak dumanın kaynak ortamından uzaklaştırmayı sağlar
A) Aspiratör B) Vantilatör C) Paravan D) Kaynak maskesi

5. Aşağıdakilerden hangisi düşük karbonlu çeliklerin kaynağında kullanılan elektrottur?
A) Bazik elektrot B) Selülozik elektrot
C) Rutil Elektrot D) Asit elektrot

6. Aşağıdaki kaynak makinelerinden hangisi elektroniktir?
A) jeneratör B) Redresör C) Invertör D) Transformatör

7. Kaynak yapılan iş parçası sıcakken hangi gereçle tutulur?
A) Eldiven B) Kıskaç C) Pens D) Hiçbiri

8. Aşağıdakilerden hangisi sanayide pratik kullanımı olan çanta kaynak makinesidir?
A) Redresör B) Transformatör C) Jeneratör D) Hiçbiri

9. Aşağıdaki kaynak yöntemlerinden hangisi manuel kaynak türüne girmez?
A) Tozaltı kaynağı B) Gazaltı kaynağı
C) Örtülü elektrotla ark kaynağı D) Oksi- gaz kaynağı

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	A
4	A
5	B
6	D
7	A
8	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 2 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	B
4	D
5	B
6	B
7	B
8	C

ÖĞRENME FAALİYETİ 3 CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	D
4	D
5	C
6	A
7	D
8	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 4 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	A
4	A
5	C
6	B
7	D
8	C

ÖĞRENME FAALİYETİ 5 CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**D**
3	**C**
4	**B**
5	**A**
6	**C**
7	**B**
8	**C**

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**C**
3	**B**
4	**A**
5	**C**
6	**C**
7	**B**
8	**B**
9	**A**

DEĞERLENDİRME

Sevgili öğrenciler faaliyetlerde kendi kendinizi değerlendirdiniz. Modül değerlendirmesinde ise test sorularını çözecek ve bütün faaliyetleri kapsayacak şekilde bir iş yapacaksınız. İşi yapmada göstereceğiniz performansa göre modülü başarıp başarmadığınıza siz, arkadaşlarınız veya öğretmeniniz karar verecektir.

KAYNAKÇA

- ADSAN Kasım, **Elektrik Kaynağı**, MEB, Ankara, 1991
- ANIK Selehaddin, Sabri ANIK, Murat VURAL, **1000 Soruda Kaynak Teknolojisi El Kitabı,** Birsen Yayınevi, İstanbul, 2000.
- ANIK Selehaddin, Kutsal TÜLBENTÇİ, Erdinç KILINÇ, **Ark Kaynakçısının El Kitabı**, BÖHLER Kaynakçılık, İstanbul, 1987.
- CEYLAN Tahsin, **Oksi-Asetilen- Elektrik Ark Kaynağı**, İzmir Motor Meslek Lisesi Yayınları Öğrenci Kooperatifi, İzmir, 1993.
- DPT, **Madencilik (Metal Madenler: Demir)**, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara: DPT Yayını, No: 2624, 2001.
- ECZACIBAŞI, **İnvertörlü örtülü elektrot ve TİG kaynak makineleri**, İstanbul, 2003.
- ERYÜREK Barlas, Oktay BODUR, Adnan Dikicioğlu, **Kaynak Teknolojisinin Esasları,** Birsen Yayıncılık, İstanbul, 1995.
- KOÇAM Erkan, Eğitim **El Kitabı Kaynak**, Askaynak, İstanbul, 2000.
- ÖZKARA Hamdi, **Metal İşleri Meslek Bilgisi-1**, MEB, Ankara, 2000.
- ÖZKARA Hamdi, **Metal İşleri Meslek Bilgisi-1**, MEB, Ankara, 1998.
- SERFİÇELİ Saip, **Elektrik Ark ve Oksi Gaz Kaynağı**, Birikim Matbaacılık, Ankara, 1997.
- SERFİÇELİ Saip, **Kaynak Teknolojisi**, Form Ofset Yayınevi, Ankara, 2003.