

# Palslı AC Alüminyum MIG Kaynağı İşlem Kılavuzu

## Genel Açıklamalar

Palslı AC Alüminyum kaynak yöntemi ile üstün kaliteye sahip kaynak dikişleri elde edilir\*.

- İlerleme hızını %40'a kadar artırır.
- Metal yığıma miktarını %75'e kadar artırır.
- Yanma oyuğu oluşma riskini azaltır.
- Aralarında açıklık bulunan (birbirlerine temas etmeyen) parçaların birleştirilmesi (köprüleme) için idealdir.

## İçindekiler

### Detaylar ----- 1

Prosesin Tanımı  
Dalga Formu

### Optimizasyon ----- 2

Sinerjik Kaynak  
UltimArc™ Kontrolü

### Uygulamalar ----- 3-4

1F / PA Bindirme Kaynağı (Yarı-otomatik)  
1F / PA Bindirme Kaynağı (Robotik)

### Kurulum ----- 5-9

Bağlantı Şeması  
Algılama Kabloları (Sense Cables)  
Şase Kabloları  
Sorun Giderme

### Sözlük ----- 10

Semboller  
Teknik Terimler  
Yönteme Ait Notlar

\* Değerlendirme "Palslı AC Alüminyum MIG kaynak yöntemi" ile "Palslı MIG kaynak yöntemi" arasındaki karşılaştırmaya göre yapılmıştır.



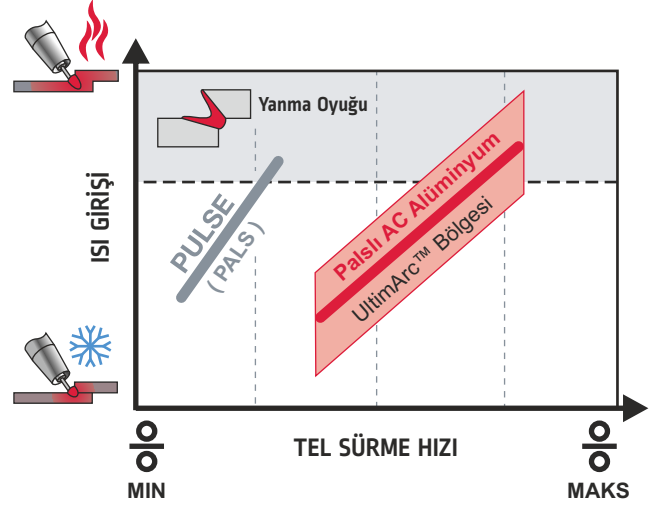
## Yöntemin Genel Tanımı

Palslı AC Alüminyum MIG kaynağı standart palslı DC MIG kaynağı ile gerçekleştirilemeyen özelliklerin elde edilmesini sağlar. Palslı AC kaynak yöntemi enerjiyi ana metalden uzağa odaklayarak ve arkın kutbunu değiştirerek ısı girişini azaltır.

Palslı AC Alüminyum MIG kaynağı dalga formu teknolojisinin kullanılmasıyla ulaşılan yüksek metal yığma hızları sayesinde elde edilen verim artışı özelliği sadece Power Wave® Advanced Module™ de bulunmaktadır.

Bu durum, negatif kutuplu arkın ısıyı iş parçasından uzağa doğru yönlendirerek yanma oyuğu oluşma olasılığını azaltması ile mümkün olmaktadır. Hassas UltimArc™ ve sinerjik kontroller temizleme etkisini artırarak nüfuziyeti, ince malzemeler üzerinde daha yüksek ilerleme hızları ile çalışma olanağı sağlayarak ısı girdisini eksiksiz bir şekilde kontrol edebilme imkanı sağlar.

Bu teknoloji ile ince alüminyum malzemeleri kaynak etmek ve aralarında boşluk bulunan parçalar arasında köprü oluşturmak daha kolaydır. Hassas ısı girdisi kontrolü Palslı AC Alüminyum MIG kaynağını kullanan UltimArc™ kontrol özelliği tarafından gerçekleştirilir. UltimArc™ taban akımı süresince DC negatif zamana ait sürenin uzunluğunu ayarlayarak iş parçasına iletilen ısının daha düşük olmasını sağlar.



## Dalga Formu

### Tepe (Peak) Akımı

Damlayı kaynak banyosuna doğru ilerletir.



1

### Pozitif Taban Akımı

Damla transferini tamamlar ve bir sonraki damlayı oluşturmaya başlar.



2

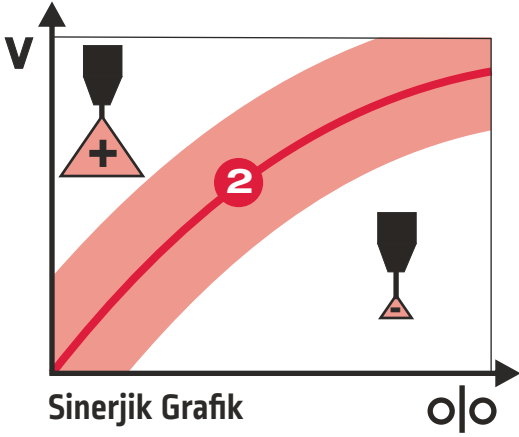
### Negatif Taban Akımı

Akım akışını tekrar elektroda doğru yönlendirerek ısı girişini azaltır.

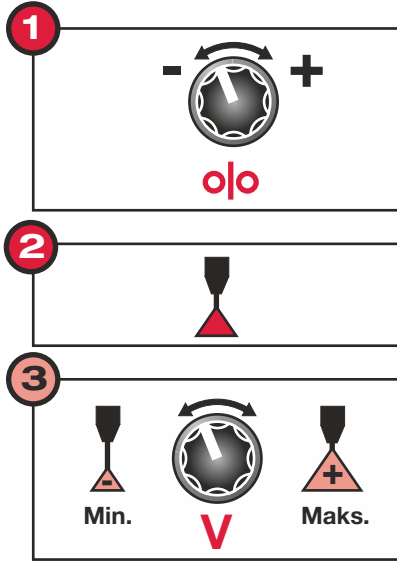


3

## Sinerjik Kaynak



Palslı AC Alüminyum dalga formları sinerjik kaynak modlarıdır. Operatör tarafından ayarlanan tel sürme hızına ❶ bağlı olarak önceden programlanmış olan bir voltaj değeri ❷ otomatik olarak seçilir. Voltajdaki bu düzenleme ile ark boyu ❸ hassas bir şekilde ayarlanır.



Tel sürme hızı istenen değere ayarlanır. Önerilen ayarlar için "Uygulama Bölümü"ne başvurulmalıdır.

Tel sürme hızına bağlı olarak önceden programlanmış bir nominal voltaj seçilir.

Voltajın ayarlanmasıyla ark boyu artırılır veya azatılır. Böylece kullanıcının ark karakteristiklerini hassas bir şekilde ayarlaması mümkün olur.

## Sinerjik Voltaj Göstergesi



## Trim hakkında kısa bilgi:

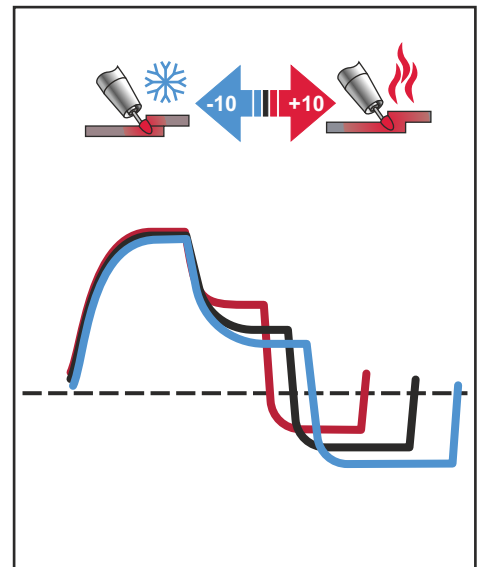
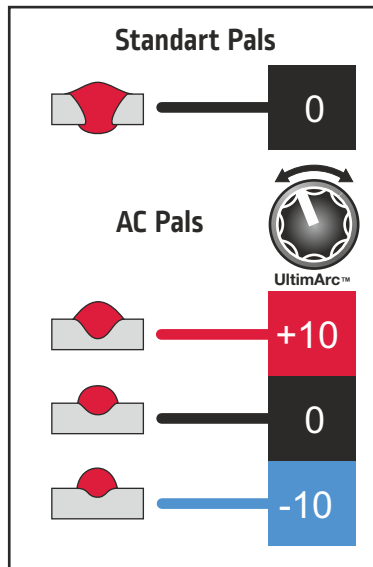
Lincoln Electric® Trim özelliğini palslı kaynak gibi gelişmiş kaynak uygulamasındaki ark boyu kontrolünü kolaylaştırmak amacıyla geliştirmiştir. Lincoln Electric®'in sinerjik kaynak modları, seçilen tel sürme hızına göre ideal voltaj değerini önceden seçer ve bu sayede kurulum kolaylığını artırır. Sonrasında ise kaynakçı kendi kişisel tercihinin göre voltajı hassas olarak ayarlayabilir ve bunun nominal ayar üzerinde veya altında olup olmadığını kolayca görebilir.

## UltimArc™ Kontrolü

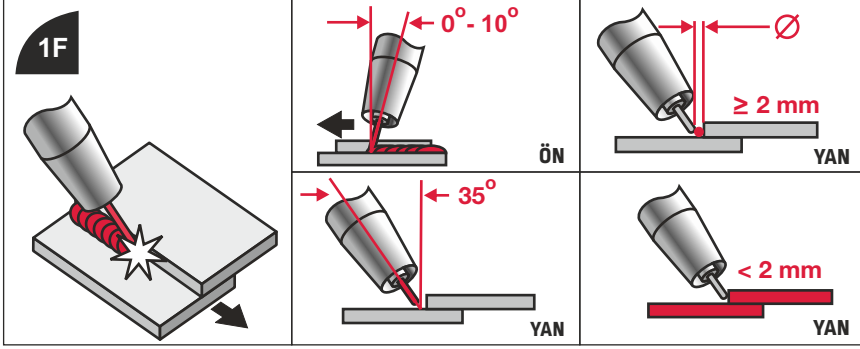
UltimArc™ kaynak edilen parça üzerindeki ısı girişini hassas bir şekilde kontrol eder.

Ayarın artırılması (+) ile kaynak banyosunda daha fazla ısı sağlanacağı için yüksek odaklı bir ark elde edilir.

Ayarın azaltılması (-) ile kaynak banyosuna yönlendirilen ısı azalacağı için düşük odaklı bir ark elde edilir.



## 1F / PA Bindirme Kaynağı (Robotik)



- 0-10° sürüklenme (itme) açısı kullanın.
- 35° çalışma açısı kullanın.
- Elektrodu iki parça arasındaki bağlantıyı oluşturan temas noktasından yaklaşık bir elektrod çapı kadar uzakta olacak şekilde alttaki parça üzerinde konumlandırın.
- 2 mm'den ince parçaların kaynağında ise elektrodu doğrudan iki parça arasındaki bağlantıyı oluşturan temas noktasına veya hafifçe üst parçaya doğru konumlandırın. Çalışma açısının azaltılması gerekebilir.

%100 Ar

1/2 inç [13 mm]



A

V\*



SuperGlaze® 4043 0.035" [0.9 mm]	mm [ga]	inç/dak	inç/dak	amper	volt	UltimArc™
	2.5 [12]	450	35	116	19.0 - 21.0	2.5
	2.0 [14]	375	35	99	18.5 - 20.5	0.0
	1.5 [16]	340	35	91	17.7 - 19.7	0.0
	1.0 [19]	195	20	62	16.7 - 18.7	-2.5

SuperGlaze® 4043 3/64" [1.2 mm]	3.0 [11]	400	40	181	19.0 - 21.0	5.0
	2.0 [14]	280	40	132	18.1 - 20.1	0.0
	1.5 [16]	200	35	100	17.0 - 19.0	0.0
	1.0 [19]	120	25	75	16.5 - 18.5	0.0

SuperGlaze® 4043 1/16" [1.6 mm]	3.0 [11]	215	40	188	18.8 - 20.8	0.0
	2.0 [14]	140	40	132	18.1 - 20.1	-3.0
	1.5 [16]	110	35	113	17.4 - 19.4	-10.0

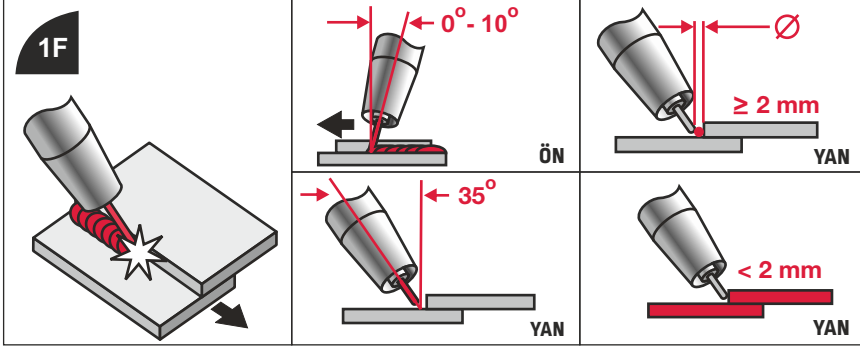
SuperGlaze® 5356 0.035" [0.9 mm]	2.5 [12]	675	40	145	18.8 - 20.8	10.0
	2.0 [14]	550	40	120	17.8 - 19.8	5.0
	1.5 [16]	425	30	96	16.4 - 18.4	0.0
	1.0 [19]	200	20	54	14.9 - 16.9	-5.0

SuperGlaze® 5356 3/64" [1.2 mm]	3.0 [11]	550	45	212	20.0 - 22.0	5.0
	2.5 [12]	425	45	159	17.8 - 19.8	0.0
	2.0 [14]	320	45	132	17.3 - 19.3	0.0
	1.5 [16]	275	40	116	16.3 - 18.3	0.0
	1.0 [19]	125	25	68	15.3 - 17.3	0.0

SuperGlaze® 5356 1/16" [1.6 mm]	3.0 [11]	350	40	234	19.2 - 21.2	10.0
	2.0 [14]	175	40	134	16.4 - 18.4	2.5
	1.5 [16]	140	35	109	16.0 - 18.0	-5.0
	1.0 [19]	100	35	86	15.3 - 17.3	-10.0

\* En uygun voltaj değeri kablo ve torç konfigürasyonuna göre farklılık gösterebilir.

## 1F / PA Bindirme Kaynağı (Yarı-otomatik)



- 0-10° sürüklenme (itme) açısı kullanın.
- 35° çalışma açısı kullanın.
- Elektrodu iki parça arasındaki bağlantıyı oluşturan temas noktasından yaklaşık bir elektrod çapı kadar uzakta olacak şekilde alttaki parça üzerinde konumlandırın.
- 2 mm'den ince parçaların kaynağında ise elektrodu doğrudan iki parça arasındaki bağlantıyı oluşturan temas noktasına veya hafifçe üst parçaya doğru konumlandırın. Çalışma açısının azaltılması gerekebilir.

%100 Ar

1/2 inç [13 mm]



o/o

A

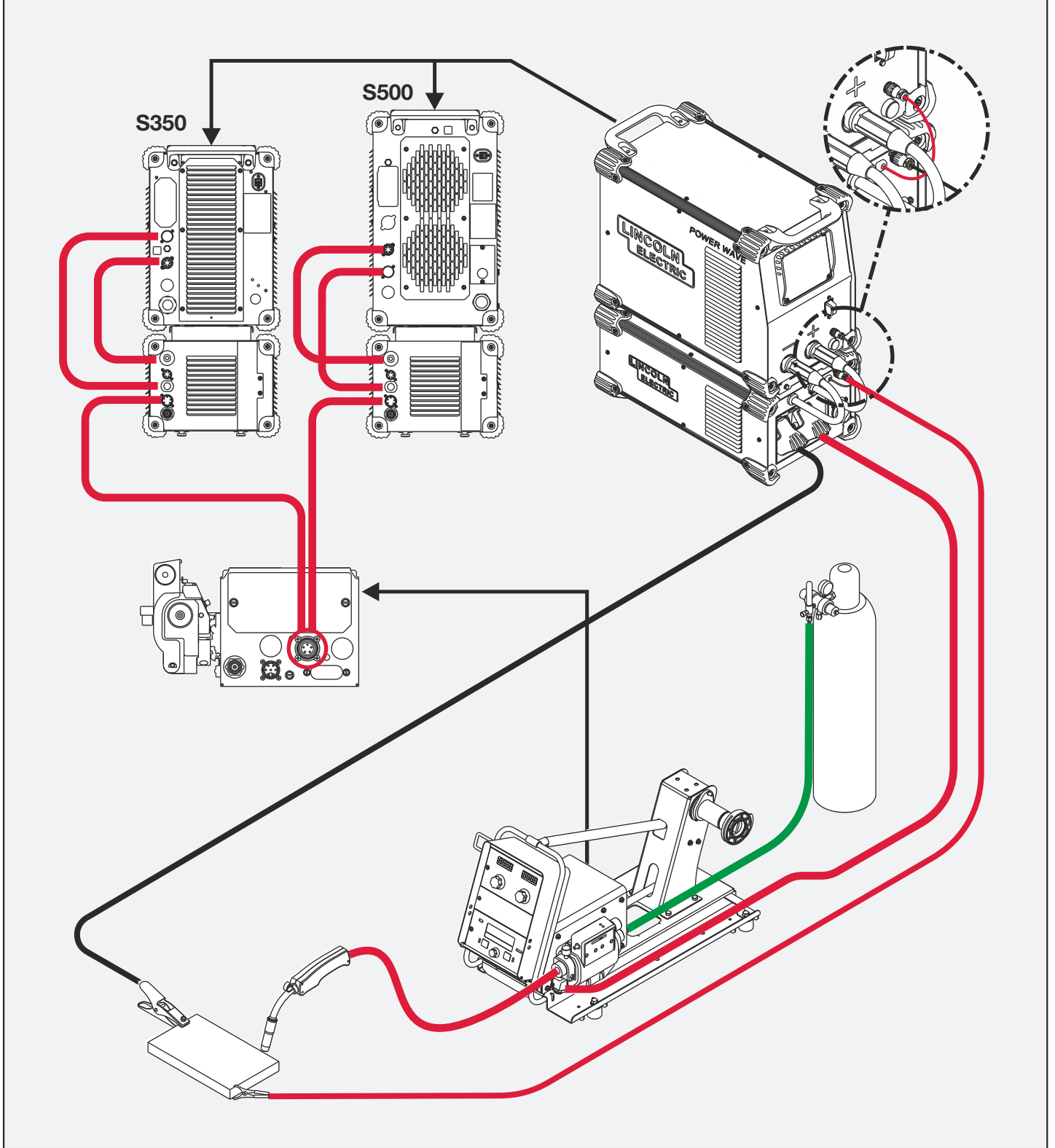
V\*



	mm [ga]	inç/dak	amper	volt	
	2.5 [12]	465	110	20.4 - 22.4	0.0
	2.0 [14]	390	100	19.5 - 21.5	0.0
	1.5 [16]	300	83	19.0 - 21.0	0.0
	1.0 [19]	155	56	17.5 - 19.5	-5.0
	3.0 [11]	300	140	20.5 - 22.5	0.0
	2.0 [14]	210	105	19.2 - 21.2	0.0
	1.5 [16]	175	95	18.7 - 20.7	0.0
	1.0 [19]	110	70	17.9 - 19.9	-5.0
	3.0 [11]	150	149	20.5 - 22.5	0.0
	2.0 [14]	115	129	20.0 - 22.0	-5.0
	2.5 [12]	525	118	18.4 - 20.4	5.0
	2.0 [14]	460	107	18.1 - 20.1	2.5
	1.5 [16]	365	91	17.2 - 19.2	0.0
	1.0 [19]	200	58	16.3 - 18.3	-5.0
	3.0 [11]	400	154	18.5 - 20.5	5.0
	2.0 [14]	275	118	17.9 - 19.9	0.0
	1.5 [16]	210	95	16.7 - 18.7	0.0
	1.0 [19]	120	64	15.3 - 17.3	-5.0
	3.0 [11]	245	171	19.6 - 21.6	0.0
	2.0 [14]	125	107	16.9 - 18.9	0.0
	1.5 [16]	100	88	16.7 - 18.7	-10.0

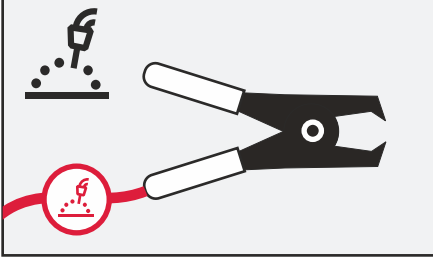
\* En uygun voltaj değeri kablo ve torç konfigürasyonuna göre farklılık gösterebilir.

## Bağlantı Diyagramı

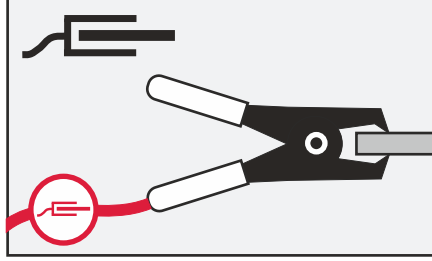




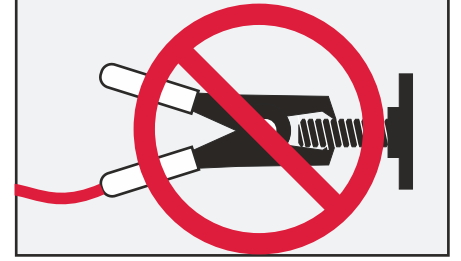
## Algılama Kabloları (Sense Cables)



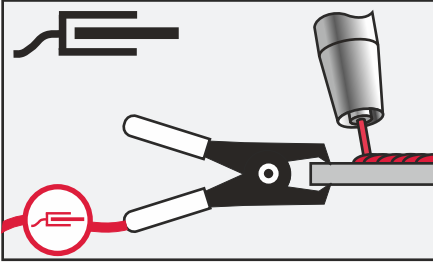
Elektrod algılama kablosu gerekir. Bu kablo ArcLink® kablosu tarafından standart olarak sağlanmaktadır.



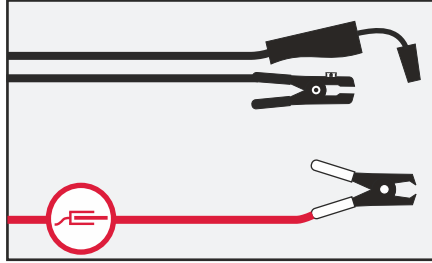
Kablo uzunluklarının toplamı 15 m'den fazla ise şase algılama kablosunun kullanılması önerilir. Bu kablo doğrudan iş parçasına bağlanmalıdır.



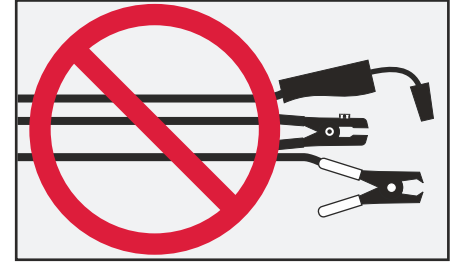
Algılama kablolarını kaynak saplamasına **BAĞLAMAYIN**. Bu durum kararsız bir arka veya sıçramanın artmasına neden olabilir.



En iyi performansı elde edebilmek için, şase algılama kablosunu kaynak arkına yakın olacak şekilde bağlayın.

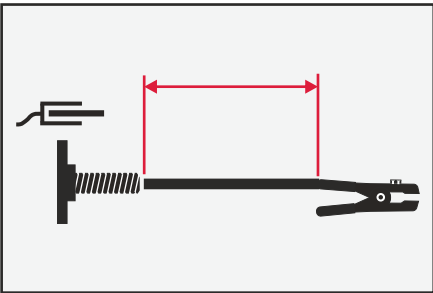


Paraziti minimize etmek için şase algılama kablosunun kaynak kablolarından ayrılarak uzaklaştırılması gerekir.

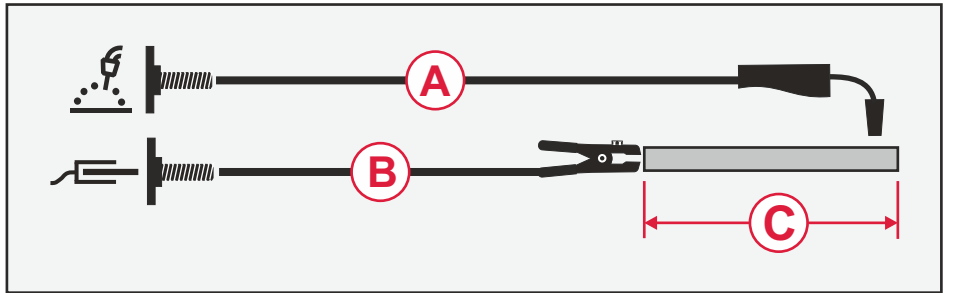


Şase algılama kablosunu yüksek akım yüklü kaynak kablolarının yakınından **GEÇİRMEYİN**. Bu durum şase algılama kablosunun sinyalini bozabilir.

## Şase Kabloları

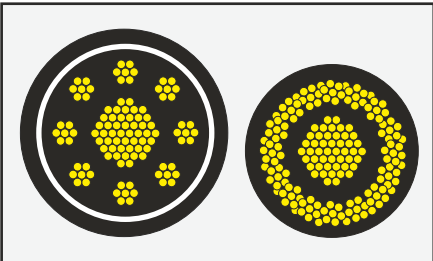


Şase kablosunu güç ünitesindeki şase saplamasına ve doğrudan iş parçasına bağlayın. Mümkün olan en kısa bağlantı uzunluğunu kullanın.

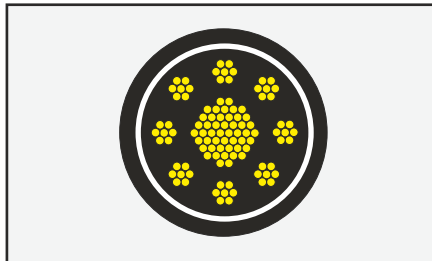


Endüktansı azaltmak için kaynak akımı döngüsünün toplam uzunluğu (A+B+C) minimum seviyeye indirilmelidir.

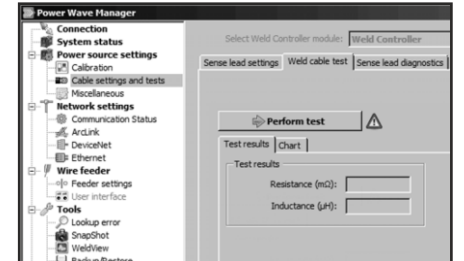
Kablo endüktansını daha da düşürmek için (A,B) kablolarını birbirlerine yakın olacak şekilde yönlendirin.



Yüksek endüktansa sahip kurulumlarda Lincoln Electric® patentli koaksiyal kaynak kablolarını kullanın.



Lincoln Electric®'in koaksiyal kabloları pozitif ve negatif kaynak kablolarını tek bir kabloda birleştirerek kablo endüktansını minimize eder.



Lincoln Electric® tarafından geliştirilen Power Wave® Manager yazılımını kullanarak kabloların endüktans seviyesini test edin.

## Sorun Giderme

Kontrol Et								
Kararsız Ark								
Uygula								

\* 5000 serisi kaynak tellerinin kullanıldığı yarı otomatik kaynak uygulamaları için yayıllı kontakt memeler önerilir.

Kontrol Et		
Düşük Sıçrama		
Uygula		

Kontrol Et						
Yüksek Sıçrama						
Uygula						













Kontrol Et						
Gözenek						
Uygula						











Kontrol Et				
İçbükey Kaynak Dikişi				
Uygula				











	Artır (Yükselt)
	Azalt (Düşür)
	Kontrol Et ve Değiştir
	Önemli













## Sorun Giderme





Kontrol Et ▶						
Dışbükey Kaynak Dikişi	Tel Sürme Hızı	UltimArc™	Voltaj	İlerleme Hızı	Kontakt Meme ile İş Parçası Arasındaki Mesafe	Öne İterek Yapılan (Forehand) Kaynak Açısı
Uygula ▶						

Kontrol Et ▶					
Yetersiz Nüfuziyet	Tel Sürme Hızı	UltimArc™	İlerleme Hızı	Voltaj	Öne İterek Yapılan (Forehand) Kaynak Açısı
Uygula ▶					

Kontrol Et ▶					
Yanma Oyuğu	Tel Sürme Hızı	UltimArc™	İlerleme Hızı	Voltaj	Öne İterek Yapılan (Forehand) Kaynak Açısı
Uygula ▶					








Kontrol Et ▶					
Kenar Yanığı	Tel Sürme Hızı	UltimArc™	İlerleme Hızı	Voltaj	Öne İterek Yapılan (Forehand) Kaynak Açısı
Uygula ▶					









Kontrol Et ▶				
Köprü Bağlantısı	Tel Sürme Hızı	İlerleme Hızı	UltimArc™	Salınım
Uygula ▶				









	Artır (Yükselt)
	Azalt (Düşür)
	Kontrol Et ve Değiştir
	Önemli

## Sorun Giderme

Kontrol Et			
Çatlak	Kaynak Teli Cinsi	Tel Sürme Hızı	Kraterde Çift Geri Dönüş
Uygula			

Kontrol Et					
İs / Kurum	Gaz Akışı	Voltaj	Kontakt Meme ile İş Parçası Arasındaki Mesafe	İlerleme Hızı	Yüzey Kirlenmesi
Uygula					

Kontrol Et				
Soğuk Kaynak Başlangıcı	Tel Sürme Hızı	Ön Gaz Akışı	Geri Yanma	Run-in Hızı
Uygula				

Kontrol Et				
Kış Gözü	Voltaj	İlerleme Hızı	Salınım	Elektrod Algılama Kablosu
Uygula				

	Artır (Yükselt)
	Azalt (Düşür)
	Kontrol Et ve Değiştir
	Önemli

## NOTLAR:

Alüminyum doğru donanımların kullanılmasıyla kolayca giderilebilen bazı sorunlara karşı oldukça duyarlıdır.

**Ark Gezinmesi** - 5000 serisi kaynak tellerinin kullanılması durumunda bu sorun ile daha sık karşılaşılır. Akım hattında sabit temas noktası sağlayan yaylı memelerin kullanılmasıyla bu sorun minimum seviyeye indirilebilir.

**İs / Kurum Oluşumu** - Görüntü açısından istenmeyen bir durum olmakla birlikte tamamen ortadan kaldırılamaz. Kaynak dikişinin etrafında siyah bir is tabakası oluşmasının normal bir durum olduğunu unutmamak gerekir. Kurum tabakası eğer dikiş üzerinde oluşuyorsa operatör kurulumu ve prosedürleri sorgulamalıdır. Voltaj ve gaz koruma alanı bu sorunun iki ana nedenidir.

**Kararsız Ark Davranışı** - Kaynak sistemi ile ilgili birçok farklı nedenlerden kaynaklanabilir. Torçta bulunan ve tele kılavuzluk eden hortumun temizlenmesi, kontakt memenin değiştirilmesi ve tel gerginliğinin kontrol edilmesi önemlidir. Kaynak telinin tel sürme ünitesinden geçerken deforme olmaması için tel sürme makaralarının fazla sıkılmaması gerekir.

**Torç Kalibrasyonu** - Bazı itmeli/çekmeli torç sistemleri operatörün kalibrasyon yapmasını gerektirebilir. Torç üreticilerin tarafından belirtilen kalibrasyon önerilerine uyarak temel tel sürme ile ilgili sorunlar önlenir.

## Semboller

 Kaynak Teli Cinsi	 Koruyucu Gaz	 Malzeme Kalınlığı	 Tel Sürme Hızı	 İlerleme Hızı	<b>V</b> Voltaj	<b>A</b> Amper	<b>T</b> Trim
 Kontakt Meme ile İş Parçası Arasındaki Mesafe	 Ark Mesafesi	 Kontrol Düğmesi	 Kaynak Saplaması	 Kaynak Torcu	 Elektrod Algılama Kablosu	 İş Parçası Algılama Kablosu	 Şase Pensesi
 Torch Nozulu	 Isı Girişi (Yüksek)	 Isı Girişi (Düşük)	 Ark Odağı (Geniş)	 Ark Odağı (Dar)	 Ultimarc	 Dur / Sakın	 Köprü Oluşturma

## Teknik Terimler

- İs (Kurum) Tabakası** Kaynak dikişinin yakınında veya üzerinde biriken siyah tabaka.
- Yanma Oyuğu** Kaynak sırasında aşırı ısı girdisi nedeniyle ana metalde oluşan delik.
- Kablo Endüktansı** Akımdaki değişikliğe karşı oluşan direnç.
- GMAW** Metal soy gaz (MIG) ve metal aktif gaz (MAG) kaynağını içeren gazaltı kaynak yöntemi.
- Gözenek** Katılaştıran metalin içine sıkışan gazın neden olduğu küresel yapıya sahip ve dikiş boyunca uzanan boşluklar.
- Sürükleme (İtme) Açısı** Elektrodun kaynak banyosunu ilerleme yönünde hareket ettirdiği açı.
- "Run-in" Hızı** Arkın oluşturulurken kullanılan kontrollü tel ilerleme hızı.
- Çalışma Açısı** İş parçasının yüzeyine dik olan eksenle elektrod eksenindeki açı.

## Yöntemle İlgili Notlar

Listelenen tüm prosedürler birer başlangıç noktası olup söz konusu uygulamaya bağlı olarak bazı ayarlamalar gerektirebilir.

Torç açısı, elektrod yerleşimi, yüzey kirliliği, hadde tufalinin varlığı, bağlantının şekli ve sürekliliği, seçilen uygulamaya göre özel dikkat gerektirebilen faktörlerdir.

Yüksek ilerleme hızlarında; bağlantı şekli, tel yerleşimi ve yüzey kirliliği daha da önem kazanan faktörler haline gelir.

Daha yüksek ilerleme hızlarında kaynak yapılması halinde, daha fazla sıçrama, daha düşük nüfuziyet, daha fazla kenar yanığı ve

arzu edilmeyen bir dikiş görüntüsü meydana gelir. Gerçekleştirilen uygulamadan kaynaklanan sınırlamalara ve gereksinimlere bağlı olarak, daha düşük hareket hızları ve daha yüksek ark voltajları ile çalışmak gerekebilir.

2 mm [14 GA] ile 6 mm kalınlığındaki ince levhaların tek paso ile kaynağında kullanılan ve "Fast Follow" olarak da adlandırılan hızlı takip uygulamalarında ilerleme hızı arttıkça, banyonun arkı düzgün bir şekilde takip edebilmesini sağlayabilmek için dar ark ile çalışılması ve ark mesafesi korunmalıdır. Bunu başarmak

için kaynakçılar genellikle ark uzunluğunu (Trim) azaltır.

Daha yüksek ilerleme hızlarında, dikiş profili çok dışbükey (kalitesiz) bir şekil alır ve kaynak gerektiği gibi "ıslanmaz" [yayılmaz]. Arkın çok fazla kıaldığı bir an vardır ki, o noktada ark kararsız hale gelir ve kısa devre oluşur. Bu durum, ilerleme hızının hangi hızla artırılacağı konusunda kaynakçıya bir sınırlama getirir.

Gerçekleştirilen kaynak uygulamasının uygun kaynak metali yığılma hızını, dikiş profilini ve yapısal bütünlüğünü sağlaması son kullanıcının sorumluluğundadır.