

Fundamental Welding Parameters

Temel Kaynak Parametreleri

The Three Golden Rules of resistance spot welding: current, time and force. / Direnç kaynağının 3 Altın Kuralı: akım, süre ve kuvvet.

ENGLISH

Fundamental Welding Parameters

Resistance spot welding quality is governed by three interdependent variables, often called the "Three Golden Rules" of resistance welding. Every process setup is a balance between these three.

Welding current

The current driven through the joint generates heat by I^2R (Joule) heating at the faying interface. It is the single most influential variable on nugget size — small changes in current produce large changes in heat input.

Weld time

The duration current flows, expressed in cycles of mains frequency (e.g. 10 cycles at 50 Hz = 200 ms) or milliseconds on inverter controls. Longer time increases heat input but also heat loss into the surrounding material and electrodes.

Electrode force

The mechanical force clamping the parts together. It sets the contact resistance at the interfaces, contains the molten nugget, and forges the joint as it solidifies. Insufficient force causes expulsion; excessive force reduces contact resistance and heat generation.

Parameter	Effect if too low	Effect if too high
Welding current	Undersized or missing nugget, cold weld	Expulsion, deep electrode indentation, surface burning
Weld time	Insufficient fusion, weak joint	Expulsion, excessive heat-affected zone, electrode sticking
Electrode force	Expulsion, high contact resistance, spatter	Reduced heat generation, undersized nugget, deep indentation

TÜRKÇE

Temel Kaynak Parametreleri

Punta (direnç) kaynağının kalitesi, birbirine bağımlı üç değişken tarafından belirlenir — direnç kaynağının "3 Altın Kuralı" olarak da bilinir. Her proses ayarı bu üçü arasındaki dengeye dayanır.

Kaynak akımı

Birleşme yüzeyinden geçen akım, I^2R (Joule) ısınması yoluyla ısı üretir. Nugget (kaynak çekirdeği) boyutunu etkileyen en kritik değişkendir — akımdaki küçük değişiklikler ısı girdisinde büyük farklar yaratır.

Kaynak süresi

Akımın aktığı süre; şebeke frekansı çevrimi (ör. 50 Hz'de 10 çevrim = 200 ms) veya inverter kontrollerde milisaniye cinsinden ifade edilir. Uzun süre ısı girdisini artırır, ancak çevre malzemeye ve elektrotlara ısı kaybını da artırır.

Elektrot kuvveti (baskı kuvveti)

Parçaları birbirine sıkıştıran mekanik kuvvettir. Temas direncini belirler, erimiş nugget'ı sınırlar ve katılaşırken bağlantıyı dövme etkisiyle sıkılaştırır. Yetersiz kuvvet sıçramaya, aşırı kuvvet ise temas direncinin ve ısı üretiminin azalmasına yol açar.

Parametre	Çok düşükse etkisi	Çok yüksekse etkisi
Kaynak akımı	Küçük veya oluşmayan nugget, soğuk kaynak	Sıçrama, derin elektrot izi, yüzey yanması
Kaynak süresi	Yetersiz ergime, zayıf bağlantı	Sıçrama, aşırı ısı etkilenim bölgesi, elektrot yapışması
Elektrot kuvveti	Sıçrama, yüksek temas direnci, saçılma	Azalan ısı üretimi, küçük nugget, derin iz

Akdeniz Makina & Nik Makina · Demirtaş Dumlupınar OSB, Erguvan Sokak No:3, Bursa, Türkiye ·
info@akdenizmakina.com.tr

This guide is a general technical reference. Confirm final process parameters against your equipment documentation and application testing. / Bu rehber genel bir teknik referanstır. Nihai proses parametrelerini ekipman dokümantasyonunuz ve uygulama testleriyle doğrulayın.