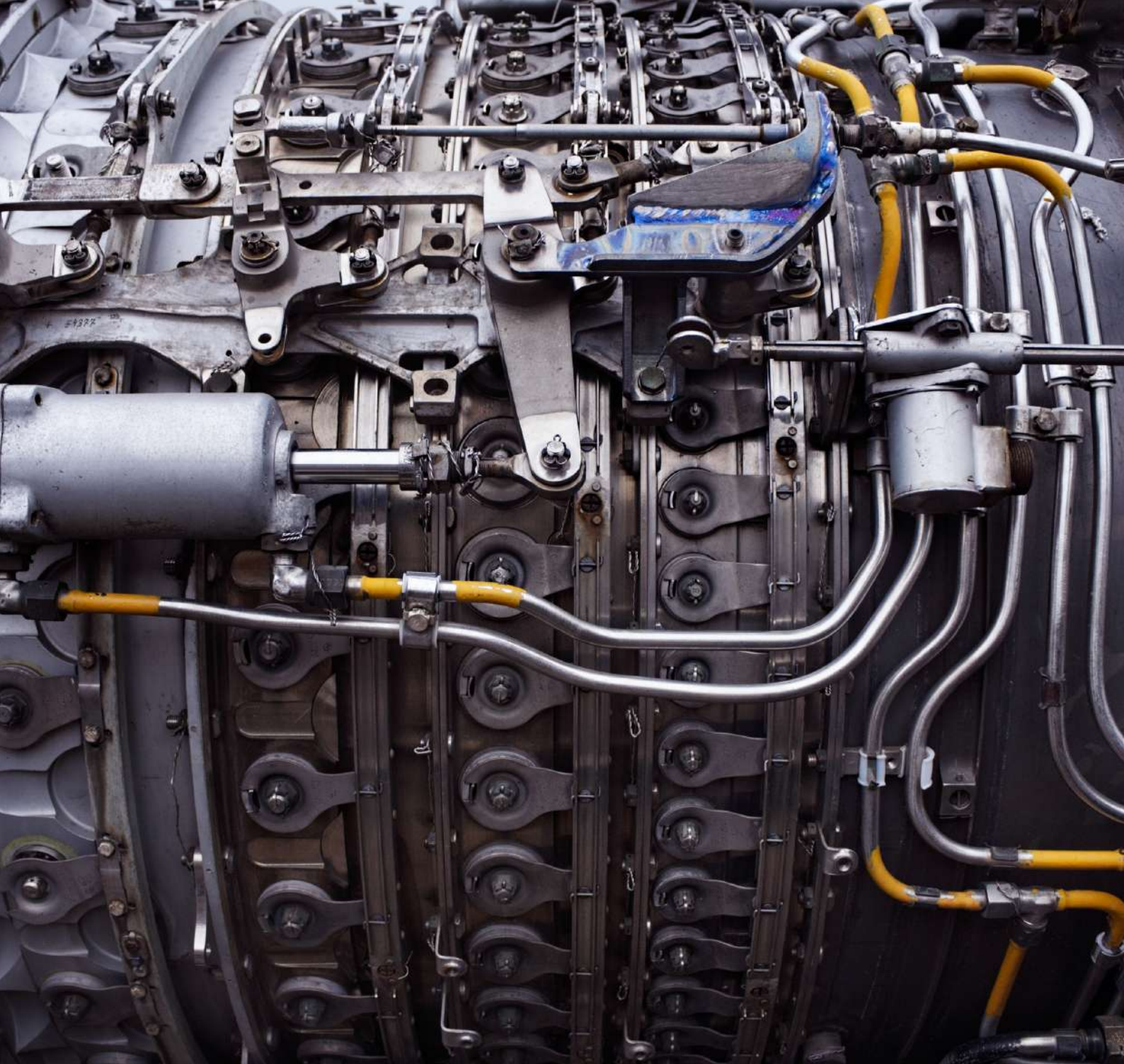




Nikel Alaşımları

Kaynak Sarf Malzemeleri

Nikel alaşımları , kullanım alanlarına göre yüksek korozyon dayanımı , yüksek sıcaklıkta oksidasyon ve tufalleşme dayanımı veya sũrũnme dayanımı gibi uygulamalarda kullanım alanı bulmaktadır.

Kaynak sonrası herhangi bir ısıl işleme gerek duymadan kullanılabilen alaşımlar genellikle katı hal çœkeltisi ile oluşan alaşımlar olmakla birlikte bu alaşımlar yüksek sıcaklık uygulamalarında belirli sıcaklıklara kadar kullanılabilmektedir. Çœkelti sertleşmesi ile oluşturulan alaşımlar ise yüksek sıcaklık uygulamalarında daha sık kullanım alanı bulmakla birlikte kaynak sonrası ısıl işlem gerektirdiği iœin imalat sũreœlerinde parametrelerin daha hassas takip edilmesi gerekmektedir.

Aşağıda listelenmiş olan alaşımlar temel olarak ũœ ayrı sınıfa ayrılmakta ve her alaşım iœin Amerikan standartları (AWS) ve Avrupa Standartları (EN) verilmektedir.

İlgili alaşımlar Nikel MIG/MAG Teli ,Nikel TIG teli ve Nikel Tozaltı teli olarak farklı œaplarda tedarik edilebilmektedir.

Ŭrũn Adı	AWS Standartı	EN ISO Standartı	VdTŬV Normu
3127	-	S Z 28 32 7	06902
3133	ER33-31	S Z 33 32 1 Cu N L	07528
FeNi36	-	-	-
FeNi36LT	-	-	11218
NiCrFe-15	ERNiCrFe-15	-	-
NiCrMo-13	ERNiCrMo-13	S Ni 6059, NiCr23Mo16	06013, 06014
NiCu-7	ERNiCu-7	S Ni 4060 , NiCu30Mn3Ti	01545, 01547
ERNi-1	ERNi-1	S Ni 2061, NiTi3	00948, 00949
Ni65	ERNiFeCr-1	-	-
Ni825	-	S Ni 8125, NiFe26Cr25Mo	-
Ni 65+	ERNiFeCr-1	-	-
ERCuNi	ERCuNi	S Cu 7158, CuNi30Mn1FeTi	01622, 016223
NiCr-3	ERNiCr-3	S Ni6082, NiCr20Mn3Nb	00880, 00881
NiCrFe-12	ERNiCrFe-12	S Ni 6025, NiCr25Fe10AlY	09444, 09445
NiCrCoMo-1	ERNiCrCoMo-1	S Ni 6617, NiCr22Co12Mo9	05458, 05459
617B	ERNiCrCoMo-1	S Ni 6617, NiCr22Co12Mo9	-
NiCrMo-10	ERNiCrMo-10	S Ni 6022, NiCr21Mo13Fe4W3	11245, 11246
625	ERNiCrMo-3	S Ni 6625, NiCr22Mo9Nb	03453, 03454
NiMo-7	ERNiMo-7	S Ni 1066, NiMo28	07736, 07737
NiCrMo-7	ERNiCrMo-7	S Ni 6455, NiCr16Mo16Ti	04588, 045989
C263	-	S Ni7263, NiCr20Co20Mo6Ti2	-
NiCrMo-4	ERNiCrMo-4	S Ni 6276, NiCr15Mo16Fe6W4	05582, 05583

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	0,5	C	0,1
Ni	bakiye	Co	11
Cr	22	Al	1,3
Mo	8,5	Ti	0,3

Diğer (B % 0,002)

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 6617, NiCr22Co12Mo9
VdTÜV	-
AWS A5.14	ERNiCrCoMo-1

Ek bilgiler

Kaynak kabiliyetini ve kaynak sonrası sürünme dayanımını arttırmak için NiCrCoMo-1 alaşımının modifiye edilmiş halidir. Kömür santrallerinde çok yüksek buhar basıncı olan ve gerilime maruz kalan boru ve fittinglerin kaynağında kullanılmaktadır.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 120°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında kaynak metalinin özelliklerini elde etmek için herhangi bir ısıtım işlemi gerektirmemekle birlikte 550-700°C arasında gerilime bağlı çatlak oluşabilmektedir. Bu nedenle şayet çok homojen bir kaynak metalini istenmesi halinde 700°C 'de 3 saat boyunca çözeltiye alma ısıtım işlemi yapılabilir. Kaynak sırasında oluşacak gerilimi azaltmak için kalın malzemelerde mekanize narrow gap (dar aralık) TIG kaynak yöntemi kullanılabilir.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	450
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	750
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	100

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1, I3 -ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	-	180-220
Gerilim (V)	11-12	-	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-30	-	26-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	0,7	C	0,06
Ni	bakiye	Co	20
Cr	20	Ti	2,1
Mo	5,8	Al	0,5

Diğer

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 7263, NiCr20Co20Mo6Ti2
VdTÜV	-
AWS A5.14	-

Ek bilgiler

Benzer alaşımdaki ana malzemenin kaynağında kullanılabilen NiCrCo alaşımıdır. Alaşım yapısında bulunan Titanyum sayesinde alaşım çökelme sertleşmesine sahiptir

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 100°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında kaynak metalinin özelliklerini elde etmek için herhangi bir ısı işlemi gerektirmemekle birlikte kaynak metalinin sertliğini arttırmak için 800°C 'de 4 saat boyunca çözeltiye alma ısı işlemi yapılabilir. Kaynak öncesinde ana malzemenin mutlaka çözeltiye alma ısı işlemi yapılmış halde olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir. Kaynak sırasında Ti ve Al'ün azalmasına neden olabilecek şekilde yüksek amperler ile kaynak yapılmamasına dikkat edilmesi gerekmektedir.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	450-570
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	760-920
Yüzde Uzama, A5,(%)	25-15
Çentik Darbe Dayanımı (j)	120-50
* ilk değer ısı işlemisiz, ikinci değer 800oC'de 4 saat suni yaşlandırma sonrası mekanik değerlere aittir	

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1,R1

MIG Kaynağında I1,

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	-	180-220
Gerilim (V)	11	-	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-30	-	26-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	0,6	C	0,050
Ni	31	Cu	bakiye
Cr	-	Mo	-
Mn	0,7	Ti	0,4

Diğer

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Cu 7158, CuNi30Mn1FeTi
VdTÜV	01622, 01623
AWS A5.14	ERCuNi

Ek bilgiler

Tuzlu su korozyonuna karşı yüksek korozyon dayanımı sağlaması nedeniyle gemicilikte yoğun olarak kullanılan bir alaşımdır. Benzer alaşımdaki malzemelerin birleştirme kaynaklarında ve yalın karbonlu çeliklerin kaplanması kullanılabilmektedir. CuNi30-70, CuNi80-20 ve CuNi 90-10 tipinde bakır nikel alaşım

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşü ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılabırsa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısı işlemi gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	200
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	360
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	80

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1, I3 -ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150	130-150	165-200
Gerilim (V)	11-12	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	25	25-30	25

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	-	C	-
Ni	95	Co	-
Cu	-	Al	-
Mn	-	Ti	3,3

Diğer

Uluslararası Standartlar	
EN ISO 18274	S Ni 2061, NiTi3
VdTÜV	00948, 00949
AWS A5.14	ERNi-1

Ek bilgiler

Saf nikel alaşımı olup yapısındaki titanyum sayesinde birleştirme kaynaklarında ve yalın karbonlu çeliklerin yüzeylerinin kaplanması için kullanılmaktadır. Yüksek korozyon dayanımı sayesinde alkalilere ve sodyum klorür tipi tuzlara ve bunların su ile çözeltisine karşı dirençleri yüksektir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşü ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılabilsa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısı işlemi gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	200
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	410
Yüzde Uzama, A5,(%)	25
Çentik Darbe Dayanımı (j)	100

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1 ,I3 (ArHeHC)

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	180-220
Gerilim (V)	11-12	25-30	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-30	23-27	25-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	0,7	C	0,1
Ni	bakiye	Co	-
Cr	22	Nb	3,5
Mo	9	W	-

Diğer

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 6625, NiCr22Mo9Nb
VdTUV	03453, 03454
AWS A5.14	ERNiCrMo-3

Ek bilgiler

Korozyon dayanımı aranan uygulamaların birleştirme kaynağında kullanılabilen bir NiCrMo alaşımı olmakla birlikte yüksek sıcaklık uygulamalarında pekçok farklı kullanım sahasında uygulama alanı bulabilmektedir. Farklı malzemelerin kaynağında , düşük -yüksek alaşımlı çeliklerin birleştirmesinde ve bu malzemelerin kaplanmasında kullanılabilir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılacaksa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısıl işlem gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	460
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	720
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	100

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1, I3 -ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	165-200
Gerilim (V)	12	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	25	24-30	26

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	30	C	0,025
Ni	bakiye	Cu	2
Cr	22,5	Al	-
Mn	0,95	Ti	0,8

Diğer

Uluslararası Standartlar			
EN ISO 18274	-		
VdTÜV	-		
AWS A5.14	ERNiFeCr-1		

Ek bilgiler

Asitlere ve asit buharına karşı korozyon dayanımı aranan uygulamalarda birleştirme kaynağında ve yalın karbonlu çeliklerin kaplanması için kullanılır. Petrol endüstrisinde sülfürik asite karşı korozyon dayanımının istenildiği benzer alaşımdan boruların ve fittinglerin kaynağında kullanılabilir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşü ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 120°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısıtma işlemi gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	-
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	-
Yüzde Uzama, A5,(%)	-
Çentik Darbe Dayanımı (j)	-

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1

MIG Kaynağında I1

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	180-250	-	-
Gerilim (V)	10-12	-	-
Kaynak hızı (cm/dak)	40-80	-	-

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	27	C	0,020
Ni	bakiye	Cu	2
Cr	22,5	Mo	3,2
Mn	1,0	Ti	0,8

Diğer

Uluslararası Standartlar			
EN ISO 18274	-		
VdTUV	-		
AWS A5.14	ERNiFeCr-1		

Ek bilgiler

Ni-Cr-Mo alaşımı olan bu nikel alaşımı sıvı temasına bağlı korozyon ve gaz formundaki asitlere karşı yüksek korozyon dayanımına sahiptir. Petrol endüstrisinde borularda ve valflerde korozyon dayanımı istenen bölgelerin kaplamasında kullanılabilir. Genellikle yalın karbonlu çeliklerin kaplamasında kullanılabilen bu alaşımın kaynağında gereken durumlarda ErNi-1 alaşımı ile tampon tabaka atılması gerekebilmektedir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşü ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 120°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısıtım işlemi gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	-
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	550
Yüzde Uzama, A5,(%)	-
Çentik Darbe Dayanımı (j)	-

Kullanılabilir Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	180-250	-	165-200
Gerilim (V)	11-12	-	25
Kaynak hızı (cm/dak)	40-80	-	25

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	22	C	0,020
Ni	bakiye	Cu	2
Cr	26	Al	-
Mn	2,50	Ti	0,9

Diğer

Uluslararası Standartlar	
EN ISO 18274	S Ni 8125 / NiFe26Cr25Mo
VdTÜV	-
AWS A5.14	-

Ek bilgiler

Ni-Cr-Mo alaşımı olan bu nikel alaşımı 825 alaşımından imal edilen malzemelerin kaynağında kullanılmaktadır. Petrol endüstrisinde borularda ve dirseklerde korozyon dayanımı istenen bölgelerin kaplamasında kullanılabilmektedir. Genellikle yalın karbonlu çeliklerin kaplamasında kullanılabilen bu alaşımın kaynağında gereken durumlarda ErNi-1 alaşımı ile tampon tabaka atılması gerekebilmektedir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşü ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 120°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısıtım işlemi gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	360
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	560
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	100

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	180-250	-	165-200
Gerilim (V)	11-12	-	25
Kaynak hızı (cm/dak)	40-80	-	25

Kimyasal Kompozisyon (%)		
Fe	1,0	C
Ni	bakiye	Cu
Cr	21	Nb
Mn	3,2	Ti

Diğer

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 6082, NiCr20Mn3Nb
VdTÜV	00880, 00881
AWS A5.14	ERNiCr-3

Ek bilgiler

Yüksek sıcaklık uygulamalarında kullanılan nikel ve yüksek nikelli Cr-Ni çeliklerinin kaynağında kullanılabilen alaşımdır. Genellikle buhar jeneratörlerin imalatında , kazanlarda ve buhar geçen malzemelerin birleştirme ve kaplamasında kullanılabilmektedir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılacaksa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısıl işlem gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	420
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	640
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	200

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1, I3 -ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	180-220
Gerilim (V)	11-12	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-30	25-30	25-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	bakiye	C	0,015
Ni	31	Cu	1,20
Cr	27	Al	-
Mo	6,5	Ti	-

Diğer (N % 0,2)

Uluslararası Standartlar	
EN ISO 14343-A	S Z 28 32 7
VdTÜV	06902

Ek bilgiler

Klor ve flor içerikli asitlere karşı yüksek korozyon dayanımı istenen özellikle paslanmaz çelik ve titanyum tesislerinde pasivasyon banyolarında kullanılan benzer kimyasal kompozisyona sahip levhaların birleştirilmesinde kullanılabilen bir alaşımdır. Yüksek alaşımlı östenitik paslanmaz çeliklerin birleştirme ve kaplama kaynakları için uygundur.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması gerekmektedir. Pasolararası sıcaklığın 120°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Kaynak sonrasında veya kaynak öncesinde herhangi bir ısıl işleme gerek yoktur. Kaynak metalinde delta ferrit miktarı % 3'ün altında olmalıdır.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	280
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	650
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	90

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H₂ gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında Z-ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	180-220
Gerilim (V)	11-12	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	25	24-30	26-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	bakiye	C	0,015
Ni	31	Cu	0,8
Cr	33	Al	-
Mo	1,5	Ti	-

Diğer (N % 0,4)

Uluslararası Standartlar	
EN ISO 14343-A	S Z 33 32 1 Cu N L
VdTÜV	07528
AWS A5.9	ER33-31

Ek bilgiler

Ni-Cr-Mo-Fe ana alşım elementlerine sahip katı hal çökeltisi ile sertleşen bir nikel alaşımıdır. Oksitleyici asitlere ve kostik sodalara karşı korozyon dayanımı çok yüksektir. Termik santraller ve doğalgaz çevrim santrallerinde kullanılan kazan boruları , boiler boruları vb kaplanması için uygun malzemedir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması gerekmektedir. Pasolararası sıcaklığın 120°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Kaynak sonrasında veya kaynak öncesinde herhangi bir ısıl işleme gerek yoktur. Kaynak sırasında yapıda azot miktarının artması riskine karşı ince ve çok pasolu dikişler halinde kaynak yapılmasında fayda vardır.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	400
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	730
Yüzde Uzama, A5,(%)	25
Çentik Darbe Dayanımı (j)	90

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H₂ gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında Z-ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	-	180-220
Gerilim (V)	11-12	-	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-30	-	25-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	0,5	C	0,1
Ni	bakiye	Co	11
Cr	22	Al	1,3
Mo	8,5	Ti	0,3

Diğer

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 6617, NiCr22Co12Mo9
VdTÜV	05458, 05459
AWS A5.14	ERNiCrCoMo-1

Ek bilgiler

Yüksek sıcaklık uygulamalarında kullanılan , çökelti sertleşmesi kabiliyetine sahip Ni-Cr-Co alaşımıdır. Enerji santrallerinde yüksek sıcaklık uygulamalarında ve fırın imalatında kullanılabilir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 120°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında kaynak metalinin özelliklerini elde etmek için herhangi bir ısıtma işlemi gerektirmemekle birlikte 550-700°C arasında gerilime bağlı çatlak oluşabilmektedir. Bu nedenle şayet çok homojen bir kaynak metalini istenmesi halinde 700°C 'de 3 saat boyunca çözeltiye alma ısıtma işlemi yapılabilir. Kaynak sırasında yüksek amperlerde kaynak yapmak Ti ve Al'ün yanarak kaynak metalinin nihai alaşımında azalmasına neden olabileceği için mümkün olduğunca düşük akımlarda çalışma yapmak faydalı olacaktır.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	450
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	750
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	120

Kullanılabilir Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1, I3 -ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	180-220
Gerilim (V)	11-12	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-30	24-30	26-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	10	C	0,2
Ni	63	Y	0,1
Cr	25	Zr	0,05
Al	2,1	Ti	-

Diğer

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 6025, NiCr25Fe10AlY
VdTÜV	09444, 09445
AWS A5.14	ERNiCrFe-12

Ek bilgiler

1000°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda bile yapısını muhafaza edebilen ve yüksek oksidasyon direncine sahip çökelti sertleşmesine sahip bir Ni-Cr-Al alaşımıdır. Yüksek karbürleşme ve tufalleşme dayanımı sayesinde gaz sentezleme tesislerinde ve 1000°C'ye kadar olan yüksek sıcaklık uygulamalarında kullanılırlar.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Kaynak sonrası sıcak çatlak riskini minimize etmek için %2-5 arasında azot içeren koruma gazları ile kaynak yapılması tavsiye edilmektedir. Tozaltı kaynağı uygulamalarında kullanılacaksa yapısındaki alüminyum yanarak alaşımdan uzaklaşmasından dolayı mutlaka kaynak öncesi aynı alaşımın TIG teli ile 2 paso tampon tabaka kaynak yapılması önerilmektedir. Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı $R_{p0,2}$ (MPa)	300
Çekme Dayanımı R_m (MPa)	650
Yüzde Uzama, A_5 , (%)	25
Çentik Darbe Dayanımı (j)	50

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında N₂ (N₂ gazında N₂ gazı maks %2 oranında)

MIG Kaynağında I1, I3 -ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-250	160-180	180
Gerilim (V)	10-15	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-30	25-35	25

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	6,0	C	0,01
Ni	bakiye	Co	-
Cr	16	W	3,5
Mo	16,5	Mn	0,5

Diğer (V % 0,2)

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 6276, NiCr15Mo16Fe6W4)
VdTÜV	05582, 05583
AWS A5.14	ERNiCrMo-4

Ek bilgiler

Benzer alaşımdaki ana malzemenin kaynağında kullanılabilen bir Ni Cr Mo alaşımıdır. Yüksek korozyon dayanımına sahiptir. Genellikle kimya sanayisinde ve çevre arıtma teknolojilerinde kullanılmaktadır. Göreceli olarak kaplama kaynaklarında da kullanılabilmektedir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılacaksa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısıtım işlemi gerektirmez

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	450
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	750
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	90

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1,R1

MIG Kaynağında I1,

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	165-200
Gerilim (V)	11-12	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	25	20-30	25

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	1,0	C	0,01
Ni	bakiye	Co	-
Cr	16	Ti	0,3
Mo	16	W	0,5

Diğer

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 6455, NiCr16Mo16Ti
VdTÜV	04588, 045989
AWS A5.14	ERNiCrMo-7

Ek bilgiler

Düşük karbonlu bir NiCrMo alaşımıdır. Yüksek korozyon dayanımına sahip olduğu için kimya sanayisinde hidroklorik asitlere dayanım aranan uygulamalarda kullanılmaktadır.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılacaksa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısıtım işlemi gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	400
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	700
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	90

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1,
MIG Kaynağında I1,

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	180-220
Gerilim (V)	11-12	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-30	25-30	25-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	2,5	C	0,01
Ni	bakiye	Co	-
Cr	22	Al	0,1
Mo	14	W	3,3

Diğer

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 6022, NiCr21Mo13Fe4W3
VdTÜV	11245, 11246
AWS A5.14	ERNiCrMo-10

Ek bilgiler

Korozyon dayanımı aranan uygulamaların birleştirme kaynağında kullanılabilen bir NiCrMo alaşımı olmakla birlikte yüksek sıcaklık uygulamalarında buhar jeneratörlerinin boruların kaplamasında kullanılabilir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılacaksa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısı işlemi gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı $R_{p0,2}$ (MPa)	310
Çekme Dayanımı R_m (MPa)	690
Yüzde Uzama, A_5 , (%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	70

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1, I3 -ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	180-220
Gerilim (V)	11-12	25	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-30	25-30	26-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	0,5	C	0,01
Ni	bakiye	Co	-
Cr	22,5	Al	-
Mo	16	Ti	-

Diğer

Uluslararası Standartlar	
EN ISO 18274	S Ni 6059, NiCr23Mo16
VdTÜV	06013, 06014
AWS A5.9	ERNiCrMo-13

Ek bilgiler

Düşük karbonlu bir Ni-Cr-Mo alaşımı olup , yalın karbonlu çeliklerin aşırı korozif ortamlarında kaplama kaynağında kullanılır. Klorik türevli asitlere ve sıcak asitlere karşı korozyon dayanımı oldukça yüksektir

Kaynak işlemi için önemli notlar

Benzer gruptaki standart nikel alaşımlarına kıyasla daha yüksek sıcak yırtılma dayanımına sahip olması için geliştirilmiş bir alaşımdır. Pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılırsa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısı işlemi gerektirmez. Kaynak sonrası şayet yüksek bir korozyon dayanımı talep ediliyorsa çözeltiye alma ısı işlemi yapılmalıdır.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	450
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	720
Yüzde Uzama, A5,(%)	35
Çentik Darbe Dayanımı (j)	70

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I3 Z-ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	200-220
Gerilim (V)	12	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	25	24-30	26

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	1	C	0,01
Ni	bakiye	Co	-
Cu	29	Al	-
Mn	3,2	Ti	2,4

Diğer

Uluslararası Standartlar	
EN ISO 18274	S Ni 4060, NiCu30MnTi
VdTUV	01545, 01547
AWS A5.9	ERNiCu-7

Ek bilgiler

Tuz ve alkali tuzlara karşı korozyon dayanımı istenilen denizsuyundan tatlı su üreten tesislerde veya gemicilik uygulamalarında kullanılan bakır-nikel alaşımlarının kaynağında kullanılabilen alaşımdır. Patlama veya şekil vererek yüzeyi Ni-Cu kaplanmış saçların birleştirme kaynağında veya yalın karbonlu çeliklerin yüzeyinin kaplanmasında kullanılabilir. Yalın karbonlu çeliklerin yüzeyi kaplanacaksa gerekirse ErNi-1 tel ile tampon tabaka atıldıktan sonra kaplama işlemi gerçekleştirilebilir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşü ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılacaksa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısıl işlem gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	200
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	460
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	100

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150	130-150	165-200
Gerilim (V)	10	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	25	20-30	25

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	bakiye	C	0,3
Ni	36	Cu	-
Nb	1,5	Al	-
Mn	0,5	Ti	1,0

Diğer

Uluslararası Standartlar	
EN ISO 14343-A	-
VdTÜV	-
AWS A5.9	-

Ek bilgiler

FeNi36 , oldukça düşük genleşmeye sahip benzer alaşımdaki ana malzemenin kaynağında kullanılabilir. Kontrollü mikroyapısı sayesinde kaynak sonrası kaynak dikişi kalitesi oldukça yüksektir. Karbon fiber kalıplarının imalatında kullanılabilen bu alaşım düşük sıcaklık uygulamaları için uygun değildir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

TIG veya Plazma kaynağı ile kaynak yapılması ideal olmakla birlikte kontrollü bir şekilde MIG kaynağıda yapılabilir. Pasolar arası sıcaklığın 130°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Salınımından kaçınarak çizgisel pasolarda kaynak yapılması gerekmektedir. Ana malzemedi manyetikleşme kaynak arkını etkileyebilmektedir.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	350
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	500
Yüzde Uzama, A5,(%)	20
Çentik Darbe Dayanımı (j)	47

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H₂ gazı maks %5 oranında)

MIG Kaynağında I3-ArHe30

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-200	150-180	-
Gerilim (V)	10-15	25-30	-
Kaynak hızı (cm/dak)	20-25	20-30	-

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	bakiye	C	0,02
Ni	36	Co	1,6
Cr	1,4	Al	1,4
Mn	1,0	Ti	-

Diğer

Uluslararası Standartlar	
EN ISO 14343-A	-
VdTÜV	11218
AWS A5.9	-

Ek bilgiler

FeNi36LT , oldukça düşük genleşmeye sahip benzer alaşımdaki ana malzemenin kaynağında kullanılabilir. Kontrollü mikroyapısı sayesinde kaynak sonrası kaynak dikişi kalitesi oldukça yüksektir. Düşük sıcaklık uygulamaları için uygundur.

Kaynak işlemi için önemli notlar

TIG veya Plazma kaynağı ile kaynak yapılması ideal olmakla birlikte kontrollü bir şekilde MIG kaynağıda yapılabilir. Pasolar arası sıcaklığın 130°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. Salınımından kaçınarak çizgisel pasolarda kaynak yapılması gerekmektedir. Ana malzemedi manyetikleşme kaynak arkını etkileyebilir. Kaynak metalinin akışkanlığı %5'e kadar hidrojen içeren koruma gazları ile artırılabilir.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı Rp0,2 (MPa)	270
Çekme Dayanımı Rm (MPa)	440
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	120

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H₂ gazı maks %5 oranında)

MIG Kaynağında I3

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-200	-	230
Gerilim (V)	10-15	-	25
Kaynak hızı (cm/dak)	20-25	-	25-30

Kimyasal Kompozisyon (%)			
Fe	1,7	C	0,02
Ni	bakiye	Co	-
Cr	0,7	Nb	-
Mo	28	W	-

Diğer

Uluslararası Standartlar	
ISO 18274	S Ni 1066, NiMo28
VdTÜV	07736, 07737
AWS A5.14	ERNiMo-7

Ek bilgiler

Benzer alaşımdaki ana malzemenin kaynağında kullanılabilen bir alaşımdır. Asitlere karşı yüksek korozyon dayanımına sahiptir.

Kaynak işlemi için önemli notlar

Düşük ısı girdisi ile kaynak yapılması ve pasolararası sıcaklığın 150°C'yi geçmemesine özen gösterilmelidir. MIG kaynağı yapılacaksa puls'lı kaynak yapılması tavsiye edilmekle birlikte kaynak öncesinde ve kaynak sonrasında herhangi bir ısıl işlem gerektirmez.

Mekanik Dayanım

Akma Dayanımı $R_{p0,2}$ (MPa)	480
Çekme Dayanımı R_m (MPa)	760
Yüzde Uzama, A5,(%)	30
Çentik Darbe Dayanımı (j)	80

Kullanılabilecek Koruma Gazları

TIG Kaynağında I1, R1 (R1 gazında H2 gazı maks %3 oranında)

MIG Kaynağında I1, I3 -ArHeHC

Kutup

MIG kaynağında DC(+) ve TIG kaynağında DC veya AC akım .

Üretilen Tel Çapları Ø mm

MIG telleri (mm)	0,80 - 2,40
TIG - telleri (mm)	1,6 - 6,0

Tavsiye edilen kaynak parametreleri	TIG Kaynağı	MIG Kaynağı	Plazma Kaynağı
Akım (A)	150-180	130-150	200-220
Gerilim (V)	12	23-27	25
Kaynak hızı (cm/dak)	25	24-30	26