TÜRK LOYDU

GEMİ İNŞAATI VE ONARIMI

KALİTE STANDARTLARI

2013

Bu basım tüm kural değişimlerini içermektedir. En son revizyonlar düşey çizgi ile gösterilmiştir. Bölüm tamemen revize edildiyse bölüm başlığı çerçeve içine alınır. Yayın tarihinden sonra yapılan değişimler kırmızı renkte yazılarak gösterilir.

Aksi belirtilmediği sürece bu kurallar inşa kontrat tarihi (IACS PR No.29'da belirtildiği gibi) 05 Ekim 2013 ve daha sonrası olan gemilere uygulanır. İnşa kontrat tarihinden sonra yürürlüğe giren yeni kurallar ve düzeltmeler eğer bu kurallarca gerekli görülürse uygulanacaktır. Detaylar için TL Websitesi'ndeki Kural Değişim Bildirimleri'ne bakınız.

Eğer İngilizce ve Türkçe Kurallar arasında bir fark mevcutsa İngilizce Kural geçerli sayılacaktır. Bu yayın basılı ve elektronik ortamda PDF olarak mevcuttur.

İndirildikten sonra bu doküman KONTROLSÜZ duruma geçer. Geçerli sürüm için aşağıdaki websitesini kontrol ediniz.

http:/www.turkloydu.org

Tüm hakları saklıdır. Bu kurallara ait içerik Türk Loydu'nun önceden verilmiş yazılı izni olmaksızın çoğaltılamaz, yayılamaz, yayınlanamaz ya da herhangi bir şekilde ya da formda aktarılamaz.

TÜRK LOYDU

Merkez Ofis Postane Mah. Tersaneler Cad. No:26 Tuzla 34944 İSTANBUL / TÜRKİYE
Tel : (90-216) 581 37 00
Fax : (90-216) 581 38 00
E-mail : info@turkloydu.org
http://www.turkloydu.org

Bölgesel Ofisler

Ankara Eskişehir Yolu Mustafa Kemal Mah. 2159. Sokak No : 6/4 Çankaya - ANKARA / TÜRKİYE
Tel : (90-312) 219 56 34
Fax : (90-312) 219 68 25
E-mail : ankara@turkloydu.org

İzmir Atatürk Cad. No :378 K.4 D.402 Kavalalılar Apt. 35220 Alsancak - İZMİR / TÜRKİYE
Tel : (90-232) 464 29 88
Fax : (90-232) 464 87 51
E-mail : izmir@turkloydu.org

Adana Çınarlı Mah. Atatürk Cad. Aziz Naci İş Merkezi No:5 K.1 D.2 Seyhan - ADANA / TÜRKİYE
Tel : (90- 322) 363 30 12
Fax : (90- 322) 363 30 19
E-mail : adana@turkloydu.org

Gemi İnşa ve Onarımı Kalite Standardı

Sayfa

Bölüm 1 – Yeni İnşa Edilen Gemiler İçin İnşaat ve Düzeltme Kalite Standartları

A. Kapsam **1-** 2
B. Yeni İnşaat ile İlgili Genel İstekler **1-** 2
C. Kaynakçıların Sertifikalandırılması ve Kaynak Yöntemlerinin Onaylanması **1-** 2
D. Malzemeler **1-** 3
E. Kesme **1-** 5
F. Tekne Elemanları için Ana İmalat Toleransları **1-** 5
G. Alıştırma ve Kaçıklıklar **1-** 6
H. Kaynak Ayrıntıları **1-** 6
I. Düzeltmeler **1-** 6

Bölüm 2 – Servisteki Gemiler

A. Kapsam **2-** 2
B. Onarımlar ve Onarımı Yapacaklar ile İlgili Genel İstekler **2-** 2
C. Kaynaklçıların Sertifikalandırılması ve Kaynak Yöntemlerinin Onaylanması **2-** 2
D. Malzemeler **2-** 3
E. Kaynakla İlgili Genel İstekler **2-** 4
F. Onarım Kalite Standartları **2-** 8

DEĞİŞİMLER

Değişen Bölümler	RCS No.	YürürlükTarihi*
Bölüm 01	01/2018	01.01.2018
Bölüm 02	01/2018	01.01.2018
Bölüm 01	01/2017	01.01.2017

* Burada belirtilen yürürlüğe giriş tarihi (EIF) bilgi mahiyetinde olup, Kural Değişim Özetlerinde (RCS) belirtilen yürürlüğe giriş tarihleri geçerli olarak alınmalıdır. Yukarıda belirtilen değişimlere ek olarak biçim ve metinsel düzeltmeler yapılmış olabilir.

BÖLÜM 1

YENİ İNŞA EDİLEN GEMİLER İÇİN İNŞAAT VE DÜZELTME KALİTE STANDARTLARI

Page

A. KAPSAM **1-** 2
B. YENİ İNŞAAT İLE İLGİLİ GENEL İSTEKLER **1-** 2
C. KAYNAKÇILARIN SERTİFİKALANDIRILMASI VE KAYNAK YÖNTEMLERİNİN ONAYLANMASI **1-** 2
1. Kaynakçıların Sertifikalandırılması
2. Kaynak Yöntemlerinin Onaylanması
3. Tahribatsız Muayene (NDT) Operatörlerinin Sertifikalandırılması
D. MALZEMELER **1-** 3
1. Yapı Elemanları Malzemeleri
2. Yüzey Koşulları
E. KESME **1-** 5
F. TEKNE ELEMANLARI İÇİN ANA İMALAT TOLERANSLARI **1-** 5
G. ALIŞTIRMA VE KAÇIKLIKLAR **1-** 6
H. KAYNAK AYRINTILARI **1-** 6
I. DÜZELTMELER **1-** 6

A. Kapsam

1. Bu standart, yeni inşaat ve onarımlarda, tekne yapısında esas alınacak gemi inşaatı kalite standartlarını kapsar.

Bu standart genel olarak; Türk Loydu Kuralları'na tabi olan konvansiyonel gemilerin, **TL** kapsamına giren tekne elemanları, normal veya yüksek mukavemetli gemi inşa çeliğinden imal edilen tekne yapı elemanlarına uygulanır.

Standartların uygulanmasında her durum için Türk Loydu ile anlaşma sağlanmalıdır.

Bu standart, özel gemi tipleri ile paslanmaz çelik veya diğer özel kalite çeliklerden imal edilen yapılara uygulanmaz.

2. Bu standartta, bir "Standart" değeri ve " Sınır" değer listelenmiştir. "Standart" değeri normal şartlar altında düzenli çalışma ile yerine getirilmesi beklenen hedef aralığını temsil eder. "Sınır" değeri "Standart" değerde verilen değerlerden maksimum sapmayı temsil eder. "Standart" değerin dışında ama "Sınır" değer içinde çalışmak kabul edilebilir. "Sınır" değeri tanımlanmadığı durumlarda, "Standart" değerin dışında bir değer **TL** tarafından değerlendirilerek kabul edilebilir.

3. Bu standartlarda tipik yapım yöntemleri ve yapı elemanlarının en önemli kısımları ile ilgili kalite standartları verilmektedir.

"Tekne yapısının kritik ve yüksek gerilmeli bölgeleri için daha ağır standartların uygulanması gerekebilir. Bu gibi durumlarda uygulanacak standartlar hakkında **TL** ile anlaşma sağlanmalıdır.

Tekne yapısının ve yapısal bileşenlerin kritikliğinin değerlendirilmesi için Ref. A1, A2, A3, A11, A15, A16 ve A17'ye bakınız.

4. Bu standartta yer almayan yapı elemanları veya yapım yöntemleri ile ilgili ayrıntılar, tanınmış standartlar esas alınarak **TL** tarafından onaylanacaktır.

5. Bu standartı kullanmak için; üretim alıştırmaları, çökme ve benzeri kalite özelliklerine eşit nominal değerleri dağıtılmış olması amaçlanmıştır. Tersane, çarpık dağılımın belirgin olduğu yerlerde, ölçüm işlemlerini geliştirmek için düzenleyici eylemler almalıdır. Çarpık dağılımları kesmek için, düzeltme adımlarına güvenilerek yaoılan kalite değerleri kabul edilemez

B. Yeni İnşaat ile İlgili Genel İstekler

1. Genel olarak, tüm gemi inşaatı işlemleri **TL** Kuralları'na uygun olarak ve **TL** sörveyörlerinin kontrolü altında yapılacaktır.

2. Kaynak işlemleri, **TL** tarafından kabul görülen çalışma talimatlarına uygun olarak yapılacaktır.

3. Tekne yapısının kaynağı; **TL** tarafından onaylı kaynak yöntemlerine göre ve onaylı kaynak dolgu malzemeleri kullanılarak, sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılacaktır. C. Bölümüne bakınız. Kaynak işlemleri, yüklenici tarafından uygun gözetim altında yapılacaktır. Kaynak için çalışma koşulları IACS, UR Z23'e (ref. A12) uygun olarak **TL** tarafından denetlenecektir.

C. Kaynakçıların Sertifikalandırılması ve Kaynak Yöntemlerinin Onaylanması

1. Kaynakçıların Sertifikalandırılması

1.1 Kaynakçılar, **TL** yöntemlerine veya tanınmış bir ulusal veya uluslararası standarda göre sertifikalandırılacaktır. Diğer standartların tanınması, **TL** değerlendirmesine tabidir. İmalatçılar, kaynakçıların nitelikleri ile ilgili kayıtları muhafaza edecek ve istek halinde onaylı test sertifikalarını verecektir.

1.2 Yeterli nitelikte olmaları koşuluyla, tam otomatik kaynak yöntemlerini kullanan kaynakçıların, genel olarak, kaynakçı yeterlilik sınavına tabi tutulmasına gerek yoktur. Ancak, bu kaynakçılar gerekli ayar veya programlama ve teçhizatı kullanım ile ilgili

eğitimleri almış olmalılardır. Her kaynakçının eğitimi ve üretim test sonuçları ile ilgili kayıtlar dosyalarında muhafaza edilecek ve istek halinde Türk Loydu'na verilecektir.

2. Kaynak Yöntemlerinin Onaylanması

2.1 Kaynak yöntemleri; **TL** yöntemlerine veya tanınmış bir ulusal veya uluslararası standarda göre onaylanacaktır. (Örneğin: IACS, URW28 –ref. A10-)

3. Tahribatsız Muayene (NDT) Operatörlerinin Sertifikalandırılması

3.1 Bu standardın kapsamındaki yeni inşaatlardaki kaynakların kalitesi ile ilgili tahribatsız muayeneleri (NDT) yapan operatörler, TL Kuralları'na, tanınmış ulusal veya uluslararası standartlara göre sertifikalandırılacaktır.

Operatörlerin kayıtları ve geçerli sertifikaları dosyalarında muhafaza edilecek ve istek halinde Türk Loydu'na verilecektir.

D. Malzemeler

1. Yapı Elemanları Malzemeleri

1.1. Kaynak dolgu malzemeleri dahil, yapısal elemanlarda kullanılacak tüm malzemeler, onaylı konstrüksiyon resimleri ve IACS gereksinimlerine (Ref. A4, A5, A6, A7, A8 ve A9'a bakınız) göre **TL** tarafından onaylanacak ve **TL** kurallarına uygun olacaktır. Ek öneriler aşağıdaki paragraflarda yer almaktadır.

Kullanılan tüm malzemeler, tip ve kalite yönlerinden, **TL** tarafından onaylı üretim yerlerinde üretilecektir.

2. Yüzey Koşulları

2.1. Tanımlar

Küçük Hatalar : Pitingler, hadde pulları, çentikler, hadde izleri, çizikler ve yivler.

Hatalar: : Çatlaklar, döküm kabukları, kum izleri, keskin köşeli kenarlar ve Tablo 1.1 'deki sınırları aşan küçük kusurlar.

Kusurların veya Hataların derinliği : Derinlik ürünün yüzeyinden ölçülecektir

2.2 Onarım Gerektirmeyen Durumlar

Küçük kusurlar, nominal ürün kalınlığı (t) ve Tablo 1.1'de tanımlanan sınırlar çerçevesinde, kabul görebilir ve oldukları gibi bırakılabilir.

Kusurlu yüzey alanı oranı (%), etkilenen alan / dikkate alınan alan (örnek. Levha yüzey alanı) x 100% olarak elde edilir.

Belirli bir alana dağılmış yüzey süreksizliklerinde, etkilenen alan, süreksizliğin çevresini 20mm mesafede takip eden sürekli bir çizgi çizilerek elde belirlenir. (Şekil 1.1)

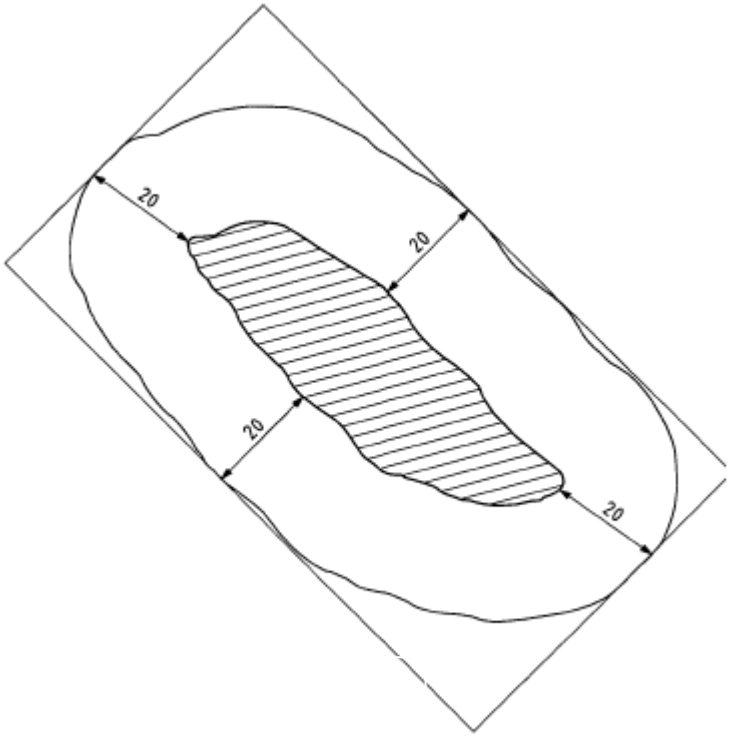
Küme halinde görünen yüzey süreksizliklerinde, etkilenen alan, süreksizliğin çevresini 20mm mesafede takip eden sürekli bir çizgi çizilerek belirlenir (Şekil 1.2).

2.3 Hataların Onarılması

Kusurlar, IACS Rec.12'ye (ref. A12) uygun olarak, taşlama ve/veya kaynak dolgusu ile giderilecektir.

Tablo 1.1 Onarım gerektirmeyen küçük hatalara ait sınırlar

Kusurlu alan oranı (%)	15 ~ 20%	5 ~ 15%	0 ~ 5%
t < 20 mm	0.2 mm	0.4 mm	0.5 mm
20 mm ≤ t < 50 mm	0.2 mm	0.6 mm	0.7 mm
50 mm ≤ t	0.2 mm	0.7 mm	0.9 mm



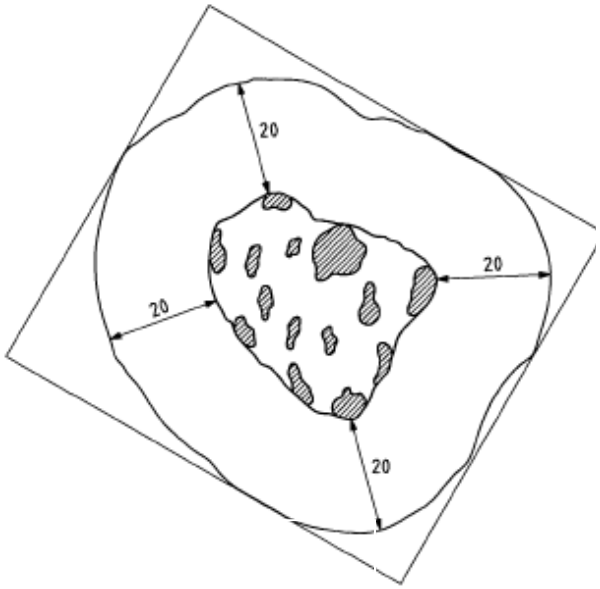
Şekil 1.1 - İzole süreksizlik tarafından etkilenen alanın bulunması
(Ref. Nr. EN 10163-1:2004+AC:2007 E)

- İstavroz veya T- birleşmeleri bölgesinde, dış kaplama ve mukavemet güvertesi kaplaması için 1600mm,

- Dış kaplama, mukavemet güvertesi kaplaması ve diğer ana elemanlar için 800mm,

- Diğer yapı elemanları için 300mm.

Levhanın kenarının katmerleşmesinde, katmerli kızım taşlanır ve Şekil 1.3'te görüldüğü gibi kaynakla doldurulur. Katmerleşme levha yüzeyine yakınsa, onarım işlemi Şekil 1.4'te görüldüğü şekilde yapılır.



Şekil 1.2 - Küme halinde süreksizlik tarafından etkilenen alanın bulunması
(Ref. Nr. EN 10163-1:2004+AC:2007 E)

2.4 Diğer Hatalar

2.4.1 Katmerleşme

Katmerleşme nedeni ve kapsamı, çelik fabrikasında soruşturulacak. Bölgesel katmerleşmede, levhanın bozulmuş kısmı kesilir ve hatasız bir levha ile değiştirilir. Levha ile değiştirilerek onarılacak levhanın minimum genişliği:

2.4.2 Kaynak Çapakları

Kaynak çapakları, boya sisteminin ihtiyaçlarına göre aşağıda listelenen yerlerde, taşlama veya diğer metal yüzeyi temizleme yöntemlerini kullanmak suretiyle tamamen temizlenecektir. (Tablo 1.26):

- Dış kaplama,
- Açık güverte kaplaması,
- Kimyasal madde tankları,
- İçme suyu ve tatlı su tankları,
- Yağlama yağı, hidrolik yağ tankları ve servis tankları

E. Gazla Kesme

Kesilen kenarlardaki pürüzlülük değeri aşağıdaki gereksinimlere uygun olacaktır:

Serbest Kenarlar :

	Standart	**Sınır**
Mukavemet elemanları	150 µm	300 µm
Diger elemanlar	500 µm	1000 µm

Kaynaklı Kenarlar :

	Standard	**Sınır**
Mukavemet elemanları	400 µm	800 µm
Diger elemanlar	800 µm	1500 µm

F. Tekne Elemanları için Ana İmalat Toleransları

1. Flençli takviye elemanları ve flençli braketler (Tablo 1.2).

2. İmal edilmiş profiller (Tablo 1.3).

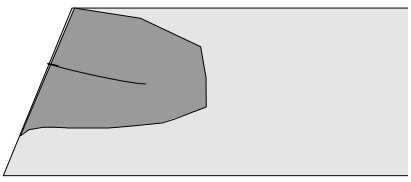
3. Ondüle perdeler (Tablo 1.4).

4. Punteller, braketler ve stifnerler (Tablo 1.5).

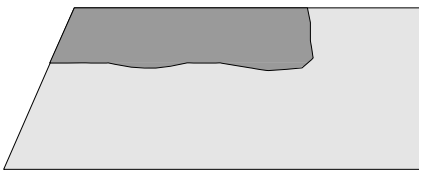
5. Tavlama ısısı için maksimum ısıtma sıcaklığı (Tablo 1.6).

6. Blok montajı (Tablo 1.7).

7. Özel alt montaj (Tablo 1.8).



Şekil 1.3



Şekil 1.4

8. Tekne formu (Tablo 1.9).

9. Takviyeler arası kaplama levhalarının deformasyonu (Tablo 1.10).

10. Takviyelerle birlikte kaplama levhalarının deformasyonu (Tablo 1.11).

11. Düşük sıcaklıkta, tekne çeliği kaynatmak için ön ısıtma (Tablo 1.12).

G. Alıştırma ve Kaçıklıklar

Yeni inşaatlarda, gemi elemanlarının alıştırılması ile ilgili kalite standartları Tablo 1.13 te verilmiştir. Türk Loydu, aşağıda belirtilen özel durumlarda, daha küçük tolerans değerleri talep edebilir:

- Yüksek gerilme yığılmaları olan bölgelerde,
- Yorulma olasılığı olan bölgelerde,
- Blok montajı ek yerlerinde,
- Yüksek çekme gerilmeli bölgelerde

H. Kaynak Ayrıntıları

Kaynak ağzı hazırlığı; IACS, URW28 (ref. A10) veya **TL** tarafından kabul görülen diğer bir standarda uygun nitelikte olacaktır

Bazı tipik ağız hazırlıkları, bilgi için Tablo 1.14, 1.15 ve 1.17'de gösterilmiştir.

1. Alın kaynağı için kaynak ağzı hazırlığı (elle veya yarı-otomatik kaynak), (Tablo 1.14

2. İç köşe kaynağı için kaynak ağzı hazırlığı (elle veya yarı-otomatik kaynak) (Tablo 1.15)

3. Alın ve iç köşe kaynağı işçilikleri (elle veya yarı-otomatik kaynak) (Tablo 1.16)

4. Alın kaynağı için kaynak ağzı hazırlığı (otomatik kaynak) (Tablo 1.17)

5. Kaynaklar arası mesafe (Tablo 1.18)

I. Düzeltmeler

Bütün ana düzeltme işlemleri, yüklenici tarafından yeni inşa talimatları doğrultusunda onaylanmak için Türk Loydu'na raporlanmalıdır

Bazı tipik düzeltme örnekleri Tablo 1.19'da verilmiştir.

1. Kaçıklıkların düzeltilmesi (Tablo 1.19)

2. Alın kaynağında kaynak ağzı hazırlığının düzeltmesi (elle veya yarı-otomatik kaynak) (Tablo 1.20)

3. İç köşe kaynağında kaynak ağzı hazırlığının düzeltilmesi (elle veya yarı-otomatik kaynak) (Tablo 1.21)

4. Alın ve iç köşe kaynaklarının düzeltilmesi (elle veya yarı-otomatik kaynak) (Tablo 1.22).

5. Kaynaklar arası mesafenin düzeltilmesi (Tablo 1.23).

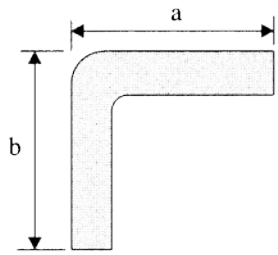
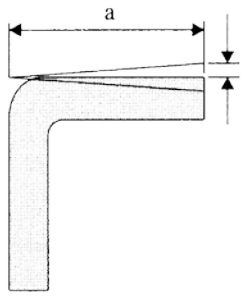
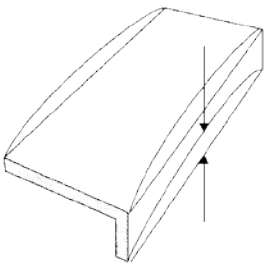
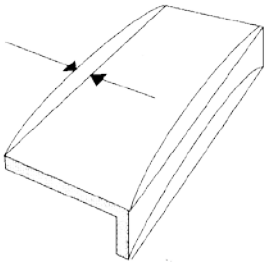
6. Hatalı açıklıkların düzeltilmesi (Tablo 1.24).

7. İnsert levhası ile düzeltme (Tablo 1.25).

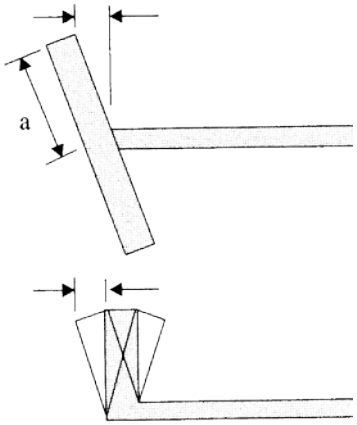
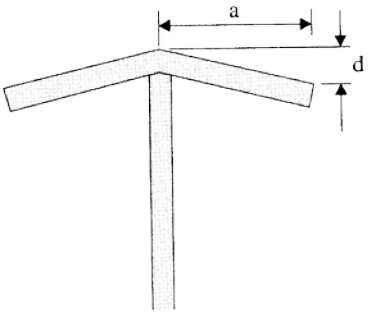
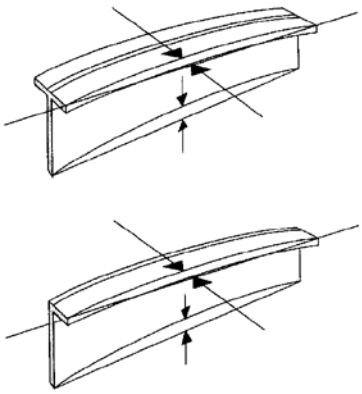
8. Kaynak yüzeyinin düzeltilmesi (Tablo 1.26).

9. Kaynak düzeltmeleri (Tablo 1.27).

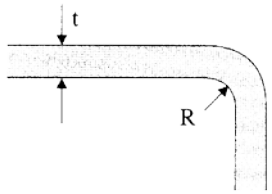
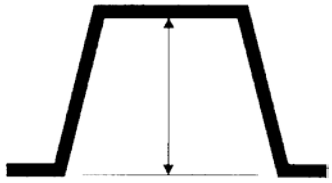
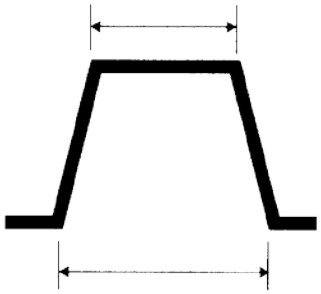
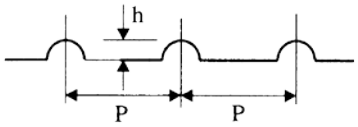
Tablo 1.2 – Flençli Takviye elemanları ve flençli braketler

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Flenç genişliği  Doğru ölçülere göre	± 3 mm	± 5 mm	
Flenç açısal sapması  Doğru ölçülere göre	± 3 mm	± 5 mm	a ölçüsünün beher 100 mm. si için
Flenç ve gövde düzlemindeki düzgünlük  	± 10 mm	± 25 mm	Beher 10 m

Tablo 1.3 – İmal edilmiş profiller

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Posta ve boyuna elemanlar 	± 1.5 mm	± 3 mm	a ölçüsünün beher 100 mm. si için
Alın lamasının açısal sapması 	d ≤ 3 + a/100 mm	d ≤ 5 + a/100 mm	
Kirişlerin enine elemanların üst ucundaki ve flenşlerindeki sapma 	± 10 mm	± 25 mm	Beher 10 m. de

Tablo 1.4 – Ondüle perdeler

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Mekanik eğme 	R ≥ 3t mm R ≥ 4.5t mm CSR'a tabi, gemiler için **(1)**	2t mm**(2)**	Malzeme soğuk flençlemeye(şekil verme) ve köşe civarındaki kaynağa uygun olacaktır
Ondülenin derinliği 	± 3 mm	± 6 mm	
Ondülenin genişliği 	± 3 mm	± 6 mm	
Gerçek değerlere göre ondülenin aralığı ve derinliği 	h : ± 2.5 mm Diğer perdelerle aynı hizada değilse P : ± 6 mm Diğer perdelerle aynı hizada ise P : ± 2 mm	h : ± 5 mm Diğer perdelerle aynı hizada değilse P : ± 9 mm Diğer perdelerle aynı hizada ise P : ± 3 mm	

Tablo 1.4 ile ilgili notlar:

(1) *Yürürlüğe giriş tarihleri 1.Temmuz.2010 ve 1.Temmuz.2012 olan "Common Structural Rules for Bulk Carriers" kurallarına gore inşa edilen CSR Dökme Yük Gemileri için, standart R≥ 2t mm'dir.*

(2) *CSR'e tabi gemiler için, aşağıda verilen isteklerin karşılanması koşuluyla, soğuk şekil verilen levhaların izin verilen eğme iç yarıçapı azaltılabilir.*

Eğme iç yarıçapı, fiili levha kalınlığının 4,5 katından daha küçük bir değere azaltıldığında, ilgili veriler sağlanacaktır. Eğme yarıçapı, hiçbir halde, fiili levha kalınlığının 2 katından daha küçük olamaz. Asgari olarak, aşağıdaki ilave isteklere uyulacaktır:

a) tüm eğilmiş levhalar için:

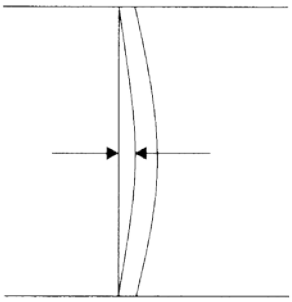
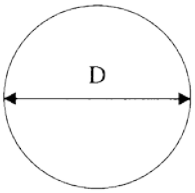
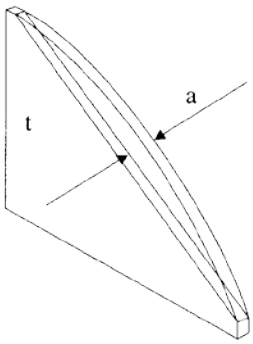
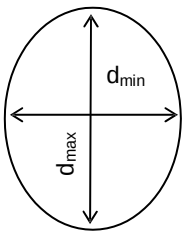
- *Eğilmiş alanın %100 göz muayenesi yapılacaktır.*
- *Manyetik parçacık testi ile rastgele controller yapılacaktır.*

b) yanal sıvı basıncına maruz ondüle perdeler için, madde a)'ya ilave olarak:

- *Çelik malzeme D/DH veya daha yüksek kalitede olacaktır.*

Malzeme, uzama-yaşlanması durumunda darbe testine tabi tutulacak ve burada verilen istekleri karşılayacaktır. Deformasyon, $t_{as\text{-}built}$ levha malzemesinin fiili kalınlığı ve r_{bdg} eğme yarıçapı olmak üzere, $t_{as\text{-}built}/(2\ r_{bdg} + t_{as\text{-}built})$ formülü ile hesaplanan , üretim sırasında uygulanan maksimum deformasyona eşit olacaktır. Örneklerden biri, hesaplana deformasyonda veya % 5 (hangisi büyükse) plastik olarak uzamaya tabi, tutulacak, 250 °C'da bir saat yapay olarak yaşlandırılacak ve daha sonra çentik darbe testine tabi tuutlacaktır. Uzama yaşlanmasından sonraki ortalama darbe enerjisi, kullanılan çeliğin kalitesi için gerekli olan darbe isteklerini karşılayacaktır.

Tablo 1.5 – Punteller, braketler ve stifnerler

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Punteller (güverteler arasında) 	4 mm	6 mm	
Silindirik yapının çapı (punteller, direk, vs.) 	± D/200 mm maks. + 5 mm	± D/150 mm maks. 7.5 mm	
Devrilme braketi ve küçük stifner, serbest kenardaki sapma 	a ≤ t/2 mm	t	
Silindir yapının ovalliği 		$d_{max} - d_{min} \leq 0.02 \times d_{max}$	

Tablo 1.6 – Tav ısıtması için maksimum ısıtma sıcaklığı

Ayrıntı		Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Konvansiyonel İşlem AH32-EH32 & AH36-EH36 TMCP type AH36-EH36 (C eşdeğer > 0.38%)	Isıtmadan hemen sonra su soğutması	650°C altında		
	Isıtmadan sonra hava soğutması	900°C altında		
	Isıtmadan sonra hava soğutmasının ardından su soğutması	900°C altında (su soğutmasına başlama sıcaklığı 500°C altında olmalıdır)		
TMCP tipi AH32-DH32 & AH36-DH36 (C eşdeğer ≤ 0.38%)	Isıtmanın veya hava soğutmanın hemen ardından su soğutması	1000°C altında		
TMCP type EH32 & EH36 (C eşdeğer ≤ 0.38%)	Isıtmanın veya hava soğutmanın hemen ardından su soğutması	900°C altında		

Not:

$$Ceq = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}(\%)$$

Tablo 1.7 Blok Montajı

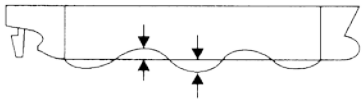
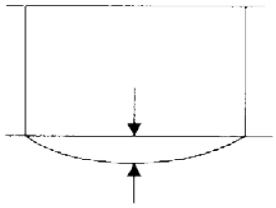
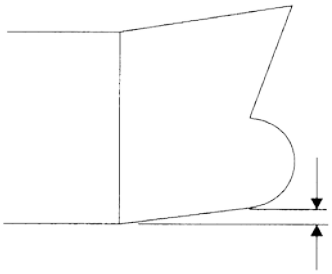
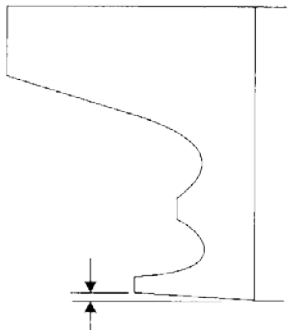
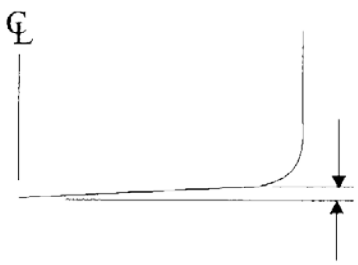
Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Düz panel montajı			
Boy ve genişlik	± 4 mm	± 6 mm	
Çarpıklık (Burulma)	± 10 mm	±20mm	
Diyagonal	± 5 mm	±10mm	
İç elemanların panelden sapması	5 mm	10mm	
Eğimli panel montajı			
Boy ve genişlik	± 4 mm	± 8 mm	Çevrede ölçülür
Çarpıklık (Burulma)	± 10 mm	± 20 mm	
Diyagonal	± 10 mm	± 15 mm	
İç elemanların panelden sapması	5 mm	10 mm	
3 boyutlu düz blok montajı			
Boy ve genişlik	± 4 mm	± 6 mm	
Çarpıklık (Burulma)	± 10 mm	± 20 mm	
Diyagonal	± 5 mm	± 10 mm	
İç elemanların panelden sapması	5 mm	10 mm	
Burkulma	± 10 mm	± 20 mm	
Üst ve alt paneller arasındaki sapma	± 5 mm	± 10 mm	
3 boyutlu eğimli bloklar			
Boy ve genişlik	± 4 mm	± 8 mm	Çevrede ölçülür
Çarpıklık (Burulma)	± 10 mm	± 20 mm	
Diyagonal	± 10 mm	± 15 mm	
İç elemanların panelden sapması	± 5 mm	± 10 mm	
Burkulma	± 15 mm	± 25 mm	
Üst ve alt paneller arasındaki sapma	± 7 mm	± 15 mm	

Tablo 1.8 Özel Alt Montaj

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Üst ve alt pimler arası mesafe	± 5 mm	± 10 mm	
Bosanın kıç kenarı ile kıç perde arası mesafe	± 5 mm	± 10 mm	
Kıç postanın alt montajının burulması	5 mm	10 mm	
Dümenin şaft merkezinden sapması	4 mm	8 mm	
Dümen sacının burulması	6 mm	10 mm	
Ana makina temellerinin üst sacındaki düzlük	5 mm	10 mm	
Ana makina temellerinin üst sacının enine genişliği ve boyuna uzunluğu	± 4 mm	± 6 mm	

Not:
Eğer makine ve ekipman üreticilerinin boyut ve tolerans gereksinimleri varsa bunlar yerine getirilmelidir.

Tablo 1.9 Tekne formu

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Omurga düzgünlüğü 	± 50 mm		beher 100 m. Omurga boyu için
İki perde arası mesafe kaçıklığı 	± 15 mm		
Baş taraf kalkıklığı 	± 30 mm		Sapma, dizayn hattından ölçülmelidir
Kıç taraf kalkıklığı 	± 20 mm		
Gemi ortasındaki sintine kalkıklığı 	± 15 mm		Sapma, dizayn hattından ölçülmelidir

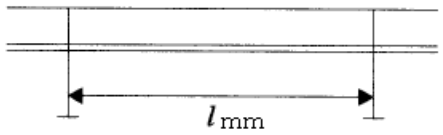
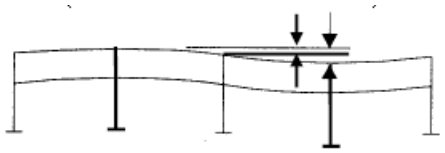
Tablo 1.9 Tekne formu (devam)

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Dikmeler arası boy	±L/1000 mm L mm olarak		100 m. ve daha büyük gemiler için ugulanır. Ölçüm kolaylığı açısından baş tarafın eğrisinin başladığı yerden de baş dikme mesafesi alınabilir. .
Gemi ortasındaki genişlik	±B/1000 mm B mm olarak		Genişliği 15 m. ve daha fazla olan gemilere uygulanır. Üst güverteden ölçülür.
Gemi ortasındaki derinlik	±D/1000 mm D mm olarak		Derinliği 10 m. ve daha fazla olan gemilere uygulanır. Üst güverteden ölçülür.

Tablo 1.10 Takviyeler arası kaplama levhalarının deformasyonu

Ayrıntı		Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Dış kaplama	Paralel kısım (borda ve dip)	4 mm	8 mm	
	Baş ve kıç kısım	5 mm		
Tank üstü levhası		4 mm		
Perdeler	Boyuna perde Enine perde Çalkantı perdesi	6 mm		
Mukavemet güvertesi	Paralel kısım	4 mm	8 mm	
	Baş ve kıç kısım	6 mm	9 mm	
	Kaplamalı kısım	7 mm	9 mm	
Diğer güverteler	Kaplamasız kısım	6 mm	8 mm	
	Kaplamalı kısım	7 mm	9 mm	
Baş kasara ve kıç güverte	Kaplamasız kısım	4 mm	8 mm	
	Kaplamalı kısım	6 mm	9 mm	
Üst bina güverteleri	Kaplamasız kısım	4 mm	6 mm	
	Kaplamalı kısım	7 mm	9 mm	
Üst bina duvarları	Dış cidar	4 mm	6 mm	
	İç perdeler	6 mm	8 mm	
	Kaplamalı kısım	7 mm	9 mm	
İç elemanlar (kirişin gövdesi vs.)		5 mm	7 mm	
Çift dipteki döşek ve kirişler		5 mm	8 mm	

Tablo 1.11 Takviyelerle birlikte kaplama levhalarının deformasyonu

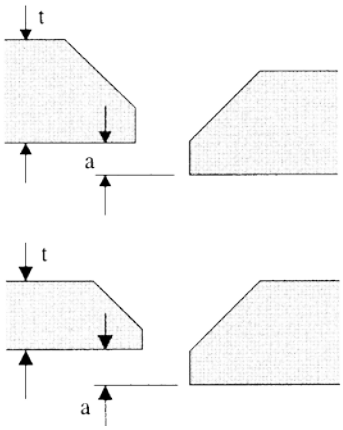
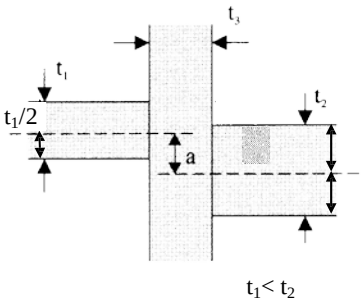
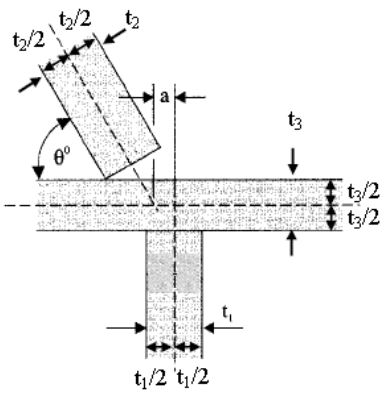
Ayrıntı		Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Dış kaplama	Paralel kısım	±2 *l* /1000 mm	±3 *l* /1000 mm	*l* = posta arası mesafe Aralığın ortasından ölçülecek (min.*l*=3000 mm)
	Baş ve kıç kısım	±3 *l* /1000 mm	±4 *l* /1000 mm	
Mukavemet güvertesi ve iç dip kaplaması	-	±3 *l* /1000 mm	±4 *l* /1000 mm	
Perdeler	-		±5 *l* /1000 mm	
Mukavemet güvertesi üstündeki yaşam mahali ve diğerleri	-	±5 *l* /1000 mm	±6 *l* /1000 mm	
 *l* = takviyelerin desteklenmeyen boyu (minimum.*l*=3000 mm)  Aralığın ortasından ölçülecek.				

Tablo 1.12 Düşük sıcaklıktaki tekne çeliği kaynağı için ön ısıtma

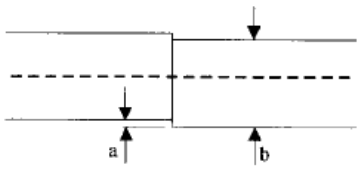
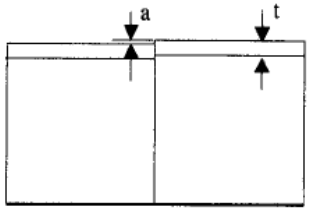
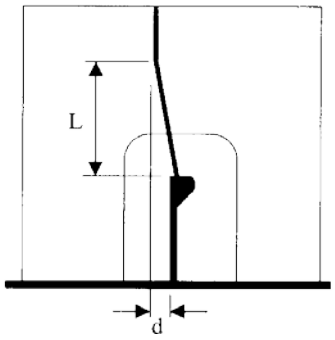
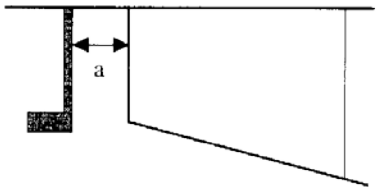
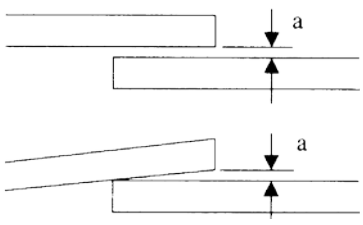
Ayrıntı		Standart değer		Sınır değer	Açıklama
		Ön ısıtmaya gerek duyan temel çelik sıcaklığı	Minimum ön ısıtma sıcaklığı		
Normal mukavemetli çelik	A, B, D, E	-5 ºC altında	20 ºC **(1)**		
Yüksek mukavemetli çelik (TMCP tipi)	AH32 – EH32 AH36 – EH36	0 ºC altında			
Yüksek mukavemetli çelik (konvensiyonal tip)		0 ºC altında			

Not:
(1) *Bu seviyedeki ön ısıtma kaynak prosedüründe daha yüksek bir seyive olmadıkça uygulanacaktır*

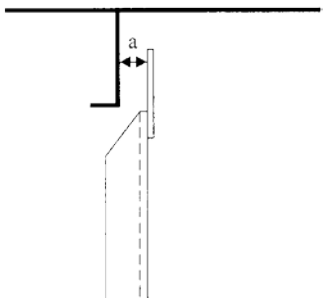
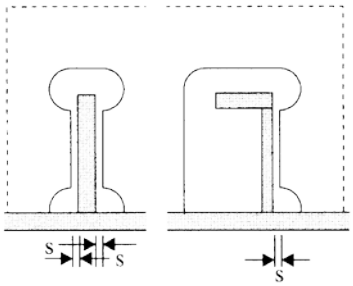
Tablo 1.13 Alıştırma ve kaçıklıklar

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Alın birleştirmelerinin alıştırılması 		a ≤ 0.15t mukavemet elemanları a ≤ 0.2t Diğerleri: maksimum 4.0 mm	t'nin sac kalınlığından düşük olması durumunda
İç köşe birleştirmelerinin alıştırılması  $t_1 < t_2$		Mukavemet elemanları ve yüksek gerilimli elemanlar $a \le t_1/3$ Diğerleri: $a \le t_1/2$	Alternatif olarak, meyil hizalamak için kullanılabilir. t_3'ün t_1 den küçük olduğu durumlarda t_1 yerine t_3 alınır.
İç köşe birleştirmelerinin alıştırılması: 		Mukavemet elemanları ve yüksek gerilimli elemanlar $a \le t_1/3$ Diğerleri: $a \le t_1/2$	Alternatif olarak, meyil hizalamak için kullanılabilir. t_3'ün t_1 den küçük olduğu durumlarda t_1 yerine t_3 alınır.

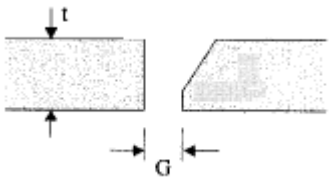
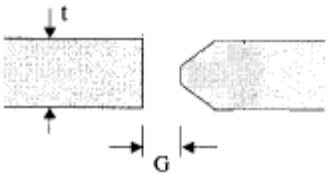
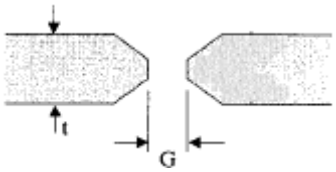
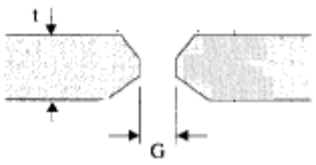
Tablo 1.13 – Alıştırma ve Kaçıklıklar (devam)

Ayrıntı	Standart limit	Sınır değer	Açıklama
T-kirişlerin flençlerinin alıştırması  b (mm)	Mukavemet elemanları a ≤ 0.04b (mm)	a = 8.0 mm	
t-profili, L köşebenti veya balplı lamanın yüksekliğinin alıştırılması  	Mukavemet elemanları a ≤ 0.15t Diğerleri : a ≤ 0.20t	a = 3.0 mm	
Panel stifnerlerin alıştırılması  	d ≤ L/50		
Braket/ devamsız eleman ile stifner arasındaki aralık  	a ≤ 2.0 mm	a = 3.0 mm	
Bindirme kaynaklarının alıştırılması  	a ≤ 2.0 mm	a = 3.0 mm	

Tablo 1.13 – Alıştırma ve Kaçıklıklar (devam)

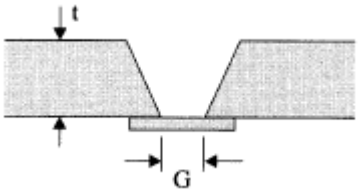
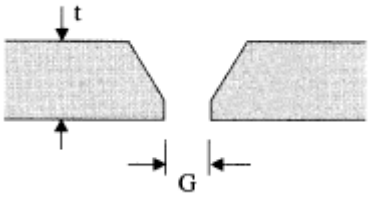
Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Kemere ve posta arasındaki aralık 	a ≤ 2.0 mm	a = 5.0 mm	
Profil geçiş deliğinin kaçıklığı 	s ≤ 2.0 mm	s = 3.0 mm	

Tablo 1.14 – Elle veya Yarı Otomatik yapılacak kaynak için ağız aralığı

Ayrıntı	Standart Değer	Sınır Değer	Açıklama
Düz alın t ≤ 5 mm	G ≤ 3 mm	G = 5 mm	Nota bakınız
Tek taraflı V alın t > 5 mm 	G ≤ 3 mm	G = 5 mm	Nota bakınız
K alın t > 19 mm 	G ≤ 3 mm	G = 5 mm	Nota bakınız
Eşit açılı X alın 	G ≤ 3 mm	G = 5 mm	Nota bakınız
Farklı açılı X alın 	G ≤ 3 mm	G = 5 mm	Nota bakınız

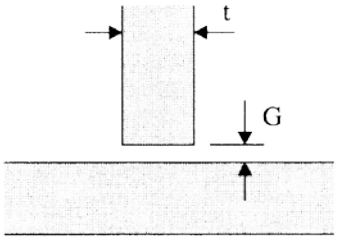
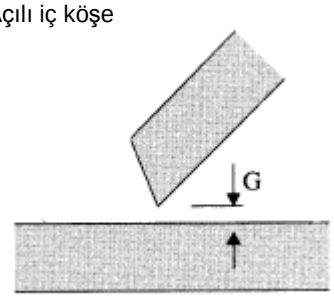
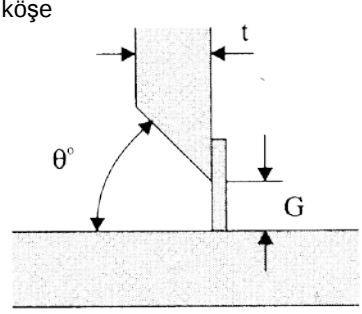
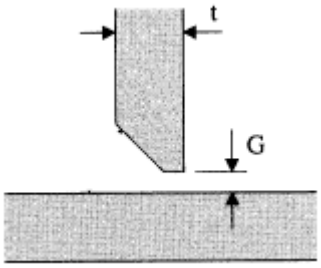
Not :
URW 28'e (ref. A10) veya ***TL*** *tarafından kabul edilen diğer tanınmış standardlara göre, ,farklı ağız hazırlıkları* ***TL*** *tarafından kabul edilebilir veya onaylanabilir.*
Elle kaynak dışındaki kaynak prosedürleri için C, 2. Qualification of weld procedures kısmına bakınız..

Tablo 1.14 - Elle veya Yarı Otomatik yapılacak kaynak için ağız aralığı (devam)

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
V alın, sırt lamalı (geçici veya kalıcı) tek taraflı kaynak 	G = 3 to 9 mm	G = 16 mm	Nota bakınız
V alın 	G ≤ 3 mm	G = 5 mm	Nota bakınız

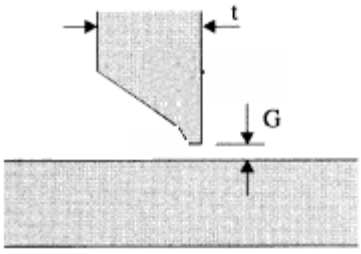
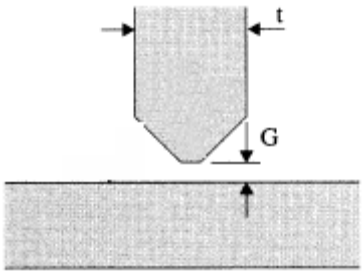
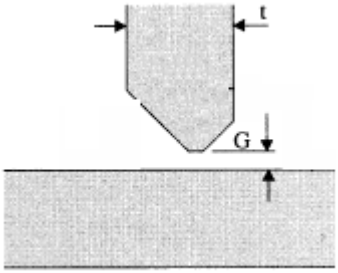
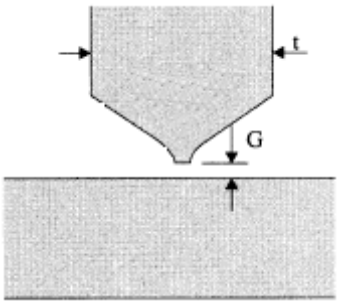
Not :
*UR W28'e (ref. A10) veya **TL** tarafından kabul edilen diğer tanınmış standardlara göre, ,farklı ağız hazırlıkları **TL** tarafından kabul edilebilir veya onaylanabilir.*
Elle kaynak dışındaki kaynak prosedürleri için C, 2. Qualification of weld procedures kısmına bakınız..

Tablo 1.15 – Elle veya Yarı-Otomatik iç köşe kaynapı için kaynak ağzı hazırlığı

Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Düz iç köşe 	G ≤ 2 mm	G = 3 mm	Nota bakınız
Açılı iç köşe 	G ≤ 2 mm	G = 3 mm	Nota bakınız
Sabit sırt lamalı V kaynak ağızlı iç köşe 	G ≤ 4 - 6 mm θ° = 30° to 45°	G = 16 mm	Mukavemet elemaları için normalde uygulanmaz. Nota bakınız
V kaynak ağızlı iç köşe 	G ≤ 3 mm		Nota bakınız

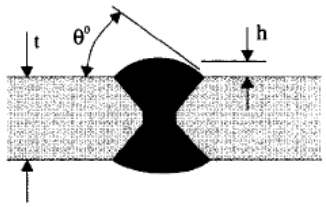
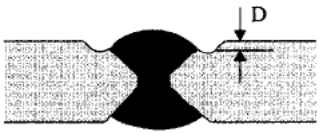
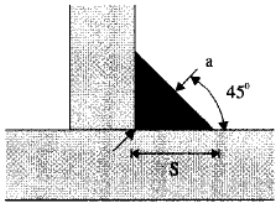
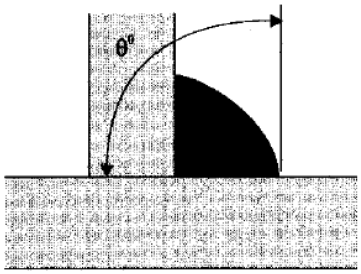
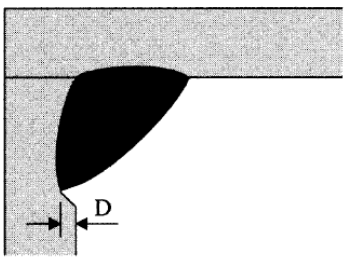
Not :
*URW 28'e (ref. A10) veya **TL** tarafından kabul edilen diğer tanınmış standard göre, ,farklı ağız hazırlıkları **TL** tarafından kabul edilebilir veya onaylanabilir.*
Elle kaynak dışındaki kaynak prosedürleri için C, 2. Qualification of weld procedures kısmına bakınız..

Tablo 1.15 – Elle veya Yarı-Otomatik iç köşe kaynağı için kaynak ağzı hazırlığı (devam)

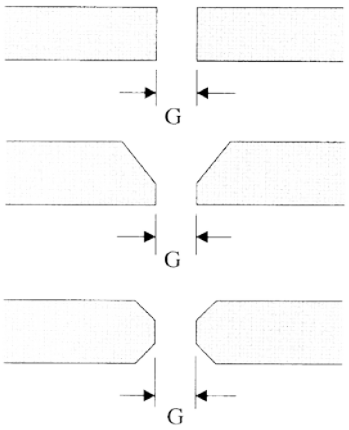
Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
"J" Kaynak ağızlı iç köşe 	G = 2.5 - 4 mm		Nota bakınız
Simetrik "K" Kaynak ağızlı iç köşe t > 19 mm 	G ≤ 3 mm		Nota bakınız
Asimetrik "K" kaynak ağızlı iç köşe t > 19 mm 	G ≤ 3 mm		Nota bakınız
Simetrik çift taraflı "J" kaynak ağızlı iç köşe 	G = 2.5 - 4 mm		Nota bakınız

Not :
*URW 28'e (ref. A10) veya **TL** tarafından kabul edilen diğer tanınmış standard göre, ,farklı ağız hazırlıkları **TL** tarafından kabul edilebilir veya onaylanabilir.*
Elle kaynak dışındaki kaynak prosedürleri için C, 2. Qualification of weld procedures kısmına bakınız..

Tablo 1.16 Elle veya yarı-otomatik tipik alın ve iç köşe kaynağı işçilikleri

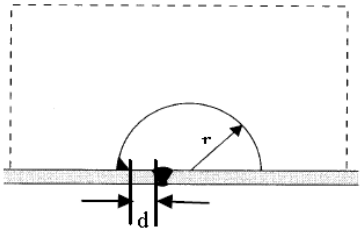
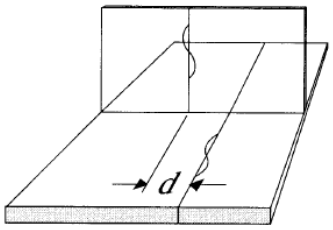
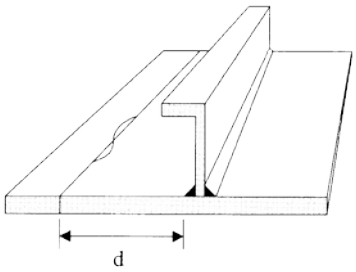
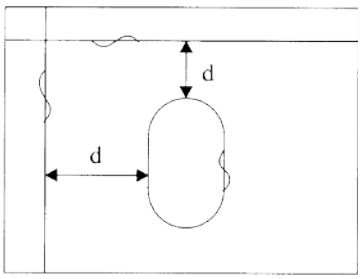
Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Alın kaynağı dikiş şişkinliği açısı 	θ ≤ 60° h ≤ 6 mm	θ ≤ 90°	
Alın kaynağı yanma çentiği (undercut) 		D ≤ 0.5 mm mukavemet elemanları D ≤ 0.8 mm diğer elemanlar	
İç köşe kaynağı ayak boyu  s = ayak boyu; a = boğaz kalınlığı		$s \geq 0.9s_d$ $a \geq 0.9a_d$ kısa kaynak boylarında	s_d = s için mm cinsinden dizayn değeri a_d = a için mm cinsinden dizayn değeri
İç köşe kaynağı dikiş şişkinliği açısı 		θ ≤ 90°	
İç köşe kaynağı yanma çentiği (undercut) 		D ≤ 0.8 mm	

Tablo 1.17 – Otomatik Ark Kaynağı

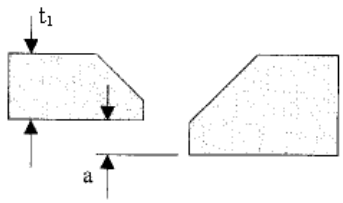
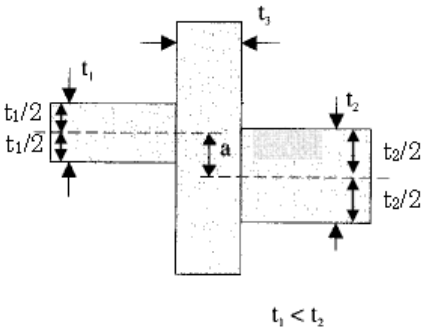
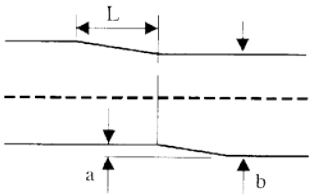
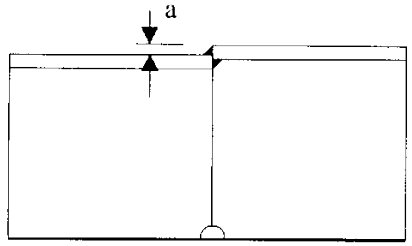
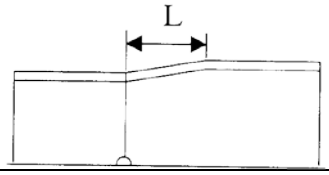
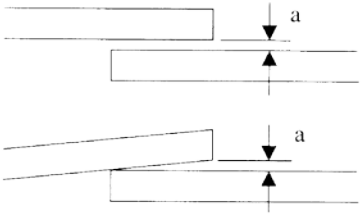
Ayrıntı	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Toz altı kaynağı (SAW)  	0 ≤ G ≤ 0.8 mm	G = 2 mm	Nota bakınız

Not :
*URW 28'e (ref. A10) veya **TL** tarafından kabul edilen diğer tanınmış standardlara göre, ,farklı ağız hazırlıkları **TL** tarafından kabul edilebilir veya onaylanabilir.*
Elle kaynak dışındaki kaynak prosedürleri için C, 2. Qualification of weld procedures kısmına bakınız..

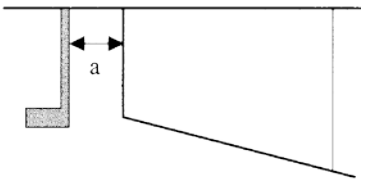
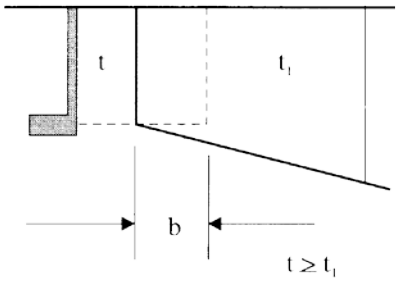
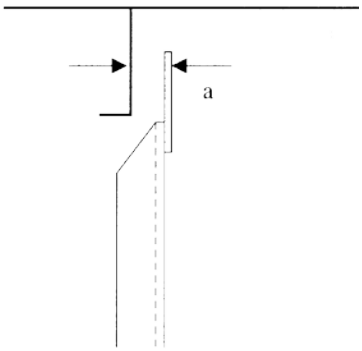
Tablo 1.18 – Kaynaklar arası mesafe

Ayrıntı	Standart Değer	Sınır Değer	Açıklama
Kaynak dikişleri üzerindeki cugul 		Mukavemet elemanları d ≥ 5 mm Diğer elemanlar d ≥ 0 mm	"d" değeri alın kaynağı sonundan iç köşe kaynağının sonuna ölçülecektir
İki alın kaynağı arasındaki mesafe 		d ≥ 0 mm	
Alın kaynağı ile iç köşe kaynağı arasındaki mesafe 		Mukavemet elemanları : d ≥ 10 mm Diğer elemanlar: d ≥ 0 mm	"d" değeri alın kaynağı sonundan iç köşe kaynağının sonuna ölçülecektir
Alın kaynakları arasındaki mesafe 	Delikler için d ≥ 30 mm		
	Levhalar için : d ≥ 300 mm	150 mm	

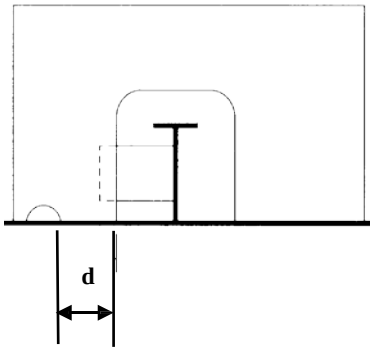
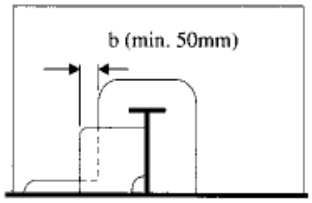
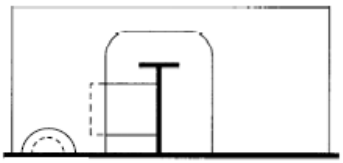
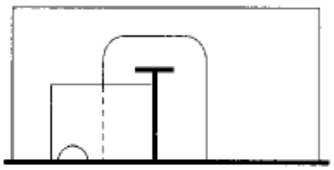
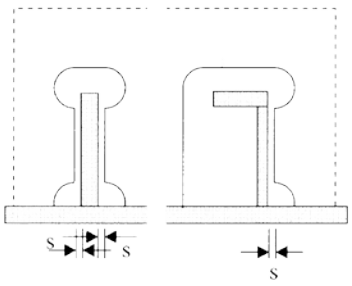
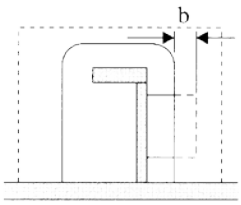
Tablo 1.19 Kaçıklıkların düzeltilmesi

Ayrıntı	Düzeltme Standardı	Açıklama
Alın birleştirmelerin alıştırılması  	Mukavemet elemanları a > 0.15 t_1 veya a > 4 mm ise yeniden alıştırma yapılır Diğer elemanlar a > 0.2 t_1 veya a > 4 mm ise yeniden alıştırma yapılır	t_1 = küçük levha kalınlığı
İç köşe kaynaklarının alıştırılması  	a) Mukavemet elemanlarında ve yüksek mukavemetli çeliklerde $t_1 / 3 < a \leq t_1 / 2$ ise genelde kaynak boğazı %10 arttırılır. $a > t_1 / 2$ ise en az 50a mesafeden yeniden alıştırma yapılır b) Diğer elemanlarda $a > t_1 / 2$ ise en az 30a mesafeden yeniden alıştırma yapılır	Alternatif olarak, meyil hattı hizalama kontrolü için kullanılabilir. t_3 değeri t_1'den daha az ise t_1 değeri yerine t_3 kullanılır.
T profillerinin flençlerinin alıştırılması  	$0.04b < a \leq 0.08b$, maks. 8mm ise, En az L = 3a mesafede köşeler düzgün geçiş sağlanacak şekilde taşlanır. Eğer a > 0.08b veya a > 8 mm ise, En az L = 50a mesafede yeniden alıştırma yapılır	
T-profillerin, L köşebentlerin veya balplı lamaların yüksekliklerinin alıştırılması  	3 mm < a ≤ 6 mm ise, kaynakla geçiş sağlanır a > 6 mm ise, ana mukavemet elemanları için en az L = 50a, diğer elemanlar için en az L = 30a mesafede yeniden alıştırma yapılır  	
Bindirme birleştirmelerinin alıştırılması  	3 mm < a ≤ 5 mm ise, kaynak ayak boyu, 3 mm den fazla boşluklarda aralık artım miktarı kadar arttırılır a > 5mm ise, elemanlar yeniden alıştırılır	

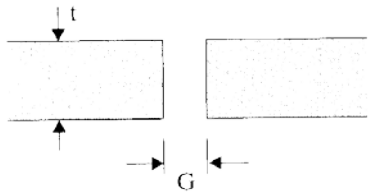
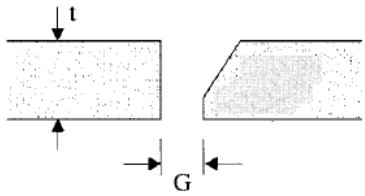
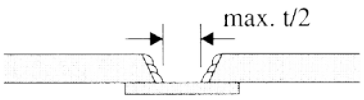
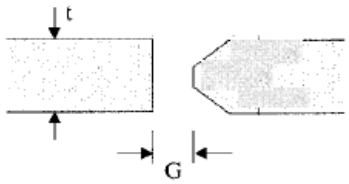
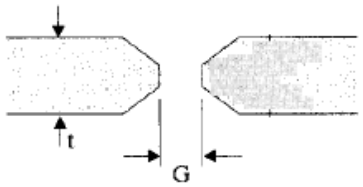
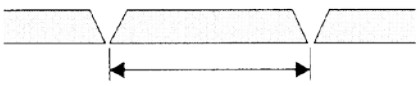
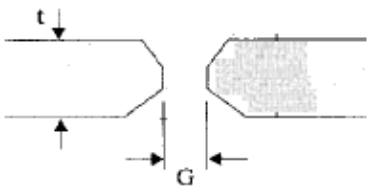
Tablo 1.19 Kaçıklıkların düzeltimesi (devam)

Ayrıntı	Düzeltme Standardı	Açıklama
Braket / devamsız eleman ile stifner arasındaki aralık 	3 mm < a ≤ 5 mm ise, Kaynak ayak boyu, 3 mm den fazla boşluklarda aralık artım miktarı kadar arttırılır	
	5mm < a ≤ 10 mm ise, 30° - 40° 'lik pah kırılır ve kaynakla doldurularak geçiş sağlanır	
	a > 10 mm ise, Aralık 50 mm. ye arttırılır ve bir kapama sacı Konulur e  b = (2t + 25) mm, min. 50 mm	
Kemere ile posta arasındaki aralık 	3 mm < a ≤ 5 mm ise, Kaynak ayak boyu, 3 mm den fazla boşluklarda aralık artım miktarı kadar arttırılır a > 5 mm ise, yeniden alıştırma yapılır	

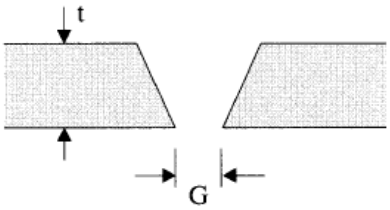
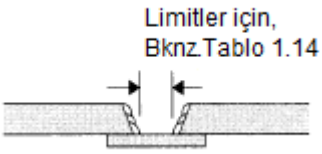
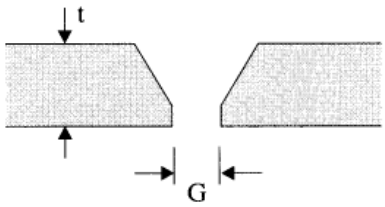
Tablo 1.19 Kaçıklıkların düzeltimesi (devam)

Ayrıntı	Düzeltme Standardı	Açıklama
Cogulun konumu 	d < 75 mm cogul ile geçiş deliği arasındaki kısım kesilerek büyük bir kapama sacı konulur  veya, cogul üzerine küçük bir kapama sacı Konulur  veya, cogulu da kapsayacak bir kapama sacı konulur 	
Profil geçiş deliğinin kaçıklığı 	3 mm < s ≤ 5 mm ise, Kaynak ayak boyu, 2 mm üzerindeki aralık artım miktarı kadar arttırılır	
	5 mm < s ≤ 10 mm ise, Boğaz kısmında pah kırılır ve kaynakla doldurularak geçiş sağlanır	
	s > 10 mm. ise, profil geçişi genişletilir ve geçiş ile aynı yükseklikte bir kapama sacı konulur  20 mm ≤ b ≤ 50 mm	

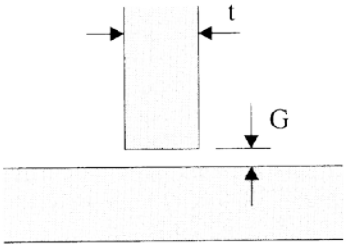
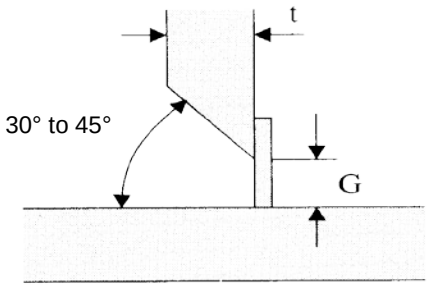
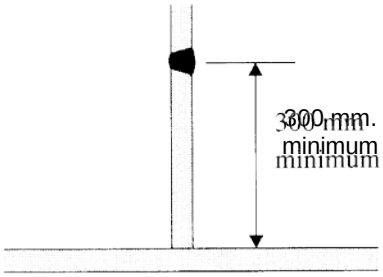
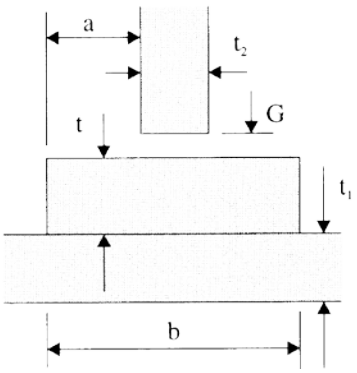
Tablo 1.20 – Elle veya Yarı-Otomatik alın kaynağında, kaynak ağzı hazırlığının düzeltilmesi

Ayrıntı	Düzeltme Standardı	Açıklama
Düz alın 	G ≤ 10 mm ise, Bir kenara 45° pah kırılır ve kaynakla doldurulur G >10 mm ise, Altlık kullanarak kaynakla doldurma yapılır, altlık çıkarılarak kök oyulur ve kapatma kaynağı yapılır, veya min. 300 mm genişliğinde insert levhası konulur	
Tek taraflı V alın 	5 mm < G ≤ 1.5t (maksimum 25 mm) ise, Ağzın bir tarafı veya her ik tarafı maksimum t/2 değerine kadar, gerekirse altlık kullanarak, kaynakla doldurulur. Eğer altlık kullanılıyorsa, altlık çıkarılarak, kök oyulur ve kapatma kaynağı yapılır.  Uygun kaynak prosedürü spesifikasyonu esas alınarak, **TL** tarafından onaylı altlık malzemesi kullanılmak suretiyle farklı kaynak düzenlemeleri kabul edilebilir.	
K alın 		
Eşit açılı X alın 	G > 25 mm veya G > 1.5t ise (hangisi küçükse), genişliği en az 300 mm olan bir insert levhası konulur  Min. 300 mm	
Farklı açılı X alın 		

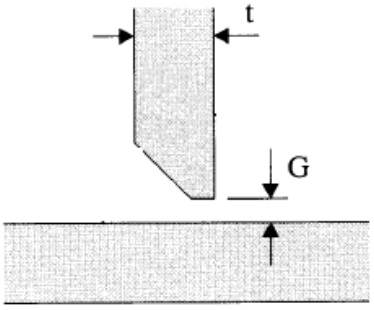
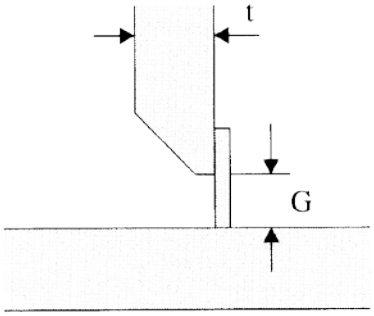
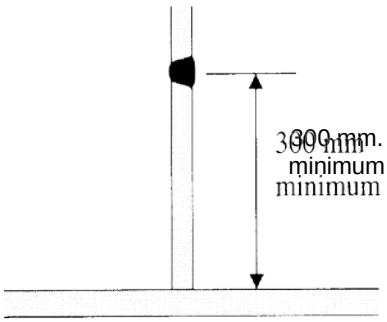
Tablo 1.20 – Elle veya Yarı-Otomatik alın kaynağında, kaynak ağzı hazırlığının düzeltilmesi (devam)

Ayrıntı	Düzeltme Standardı	Açıklama
V alın, tek taraflı kaynak  	5 mm < G ≤ 1.5 t mm (maksimum 25 mm) ise, Ağzın bir tarafı veya her iki tarafı “sınır” değerine yakın olacak şekilde kaynakla doldurulur. (Limitler için Tablo 1.14 e bakın) Eğer altlık kullanılıyorsa, altlık çıkarılarak, kök oyulur ve kapama kaynağı yapılır.  	
V alın  	G > 25 mm veya G > 1.5 t ise, Genişliği en az 300 mm olan bir insert levhası konulur . 	

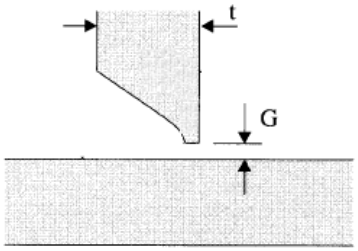
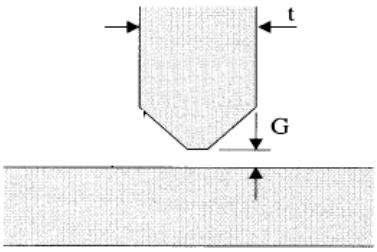
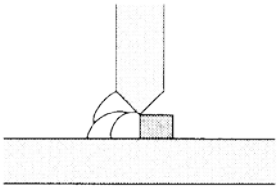
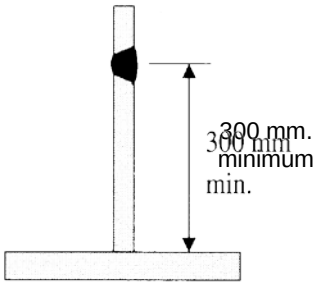
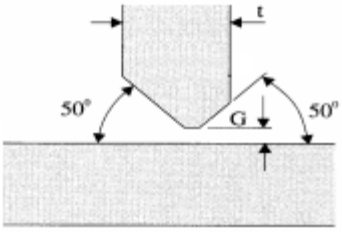
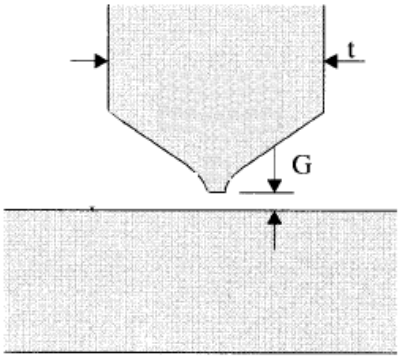
Tablo 1.21 – Elle veya Yarı-Otomatik iç köşe kaynağında, kaynak ağzı hazırlığının düzeltilmesi

Ayrıntı	Düzeltme Standardı	Açıklama
Düz iç köşe 	3 mm < G ≤ 5 mm ise, Ayak boyu, kural ayak boyu + (G-2) kadar arttırılır	
	5 mm < G ≤ 16 mm veya G ≤ 1.5t ise, 30° - 45° pah kırılır. Altlıkla veya altlıksız olarak kaynakla doldurulur, taşlanır ve kaynatılır. 	
	G > 16 mm veya G > 1.5 t ise, Genişliği en az 300 mm olan bir insert levhası konulur 	
Layner kullanarak onarım 	$t_2 \le t \le t_1$ G ≤ 2 mm a = 5 mm + iç köşe kaynak ayak boyu	Kargo bölgesi ve laynere dik doğrultuda çekme gerilmesi olan yerlerde kullanılmaz

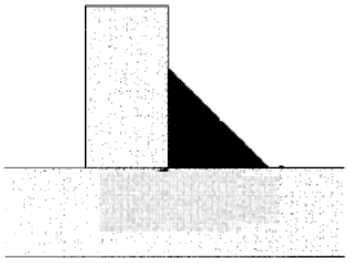
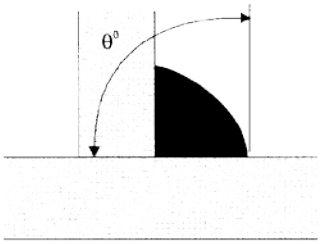
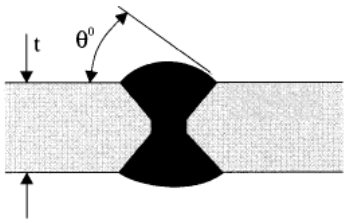
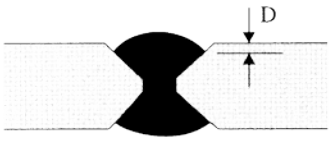
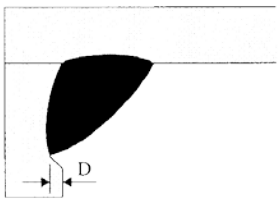
Tablo 1.21 – Elle veya Yarı-Otomatik iç köşe kaynağında, kaynak ağzı hazırlığının düzeltilmesi (devam)

Ayrıntı	Düzeltme standardı	Açıklama
"V" kaynak ağızlı iç köşe  	3 mm < G ≤ 5 mm ise, kaynakla doldurulur	
	5 mm < G ≤ 16 mm ise, Altlıklı veya altlıksız olarak kaynakla doldurulur, altlık kullanılmışsa çıkarılır, kök oyulur ve kaynak yapılır.  	
	G > 16 mm ise, Genişliği en az 300 mm olan bir insert levhası konulur  	

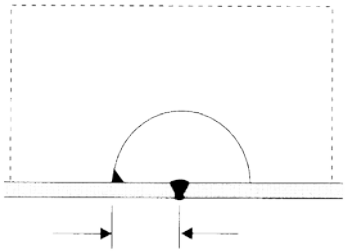
Tablo 1.21 – Elle veya Yarı-Otomatik iç köşe kaynağında, kaynak ağzı hazırlığının düzeltilmesi (devam)

<table>
<tr><th>Ayrıntı</th><th>Düzeltme standardı</th><th>Açıklama</th></tr>
<tr><td>“J” kaynak ağızlı iç köşe
 
</td><td>“V”kaynak ağızlı iç köşe ile aynı</td><td></td></tr>
<tr><td>Simetrik “K” kaynak ağızlı iç köşe
 
</td><td rowspan="3">5 mm < G ≤ 16 mm ise,
Seramik veya onaylı diğer bir altlık kullanılarak kaynakla doldurma yapılır, altlık çıkarılır, kök oyulur ve kaynak yapılır.
 
G > 16 mm ise,
Genişliği en az 300mm olan bir insert levhası konulur.
 
</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Asimetrik “K” kaynak ağızlı iç köşe
 
</td></tr>
<tr><td>Simetrik çift taraflı “J” kaynak ağızlı iç köşe
 
</td></tr>
</table>

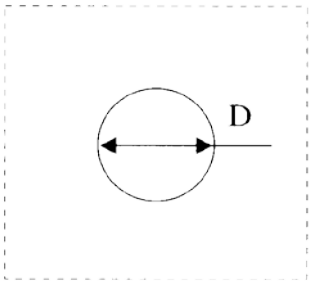
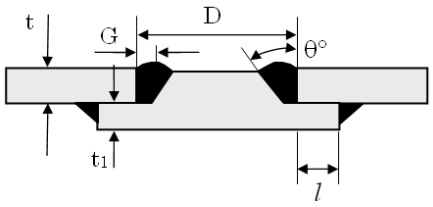
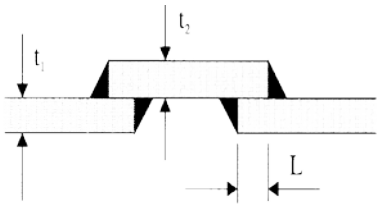
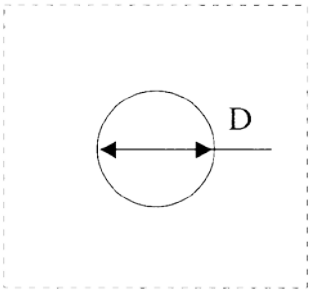
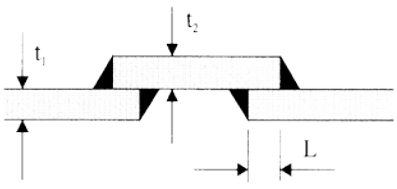
Tablo 1.22 – Elle veya Yarı-Otomatik yapılacak alın ve iç köşe kaynaklarının düzeltilmesi

Ayrıntı	Düzeltme standardı	Açıklama
İç köşe kaynağı ayak boyu 	Kaynak yapılarak ayak veya boğaz arttırılır	Minimum düzeltme kaynak uzunluğu için bkz. Tablo 1.27
İç köşe kaynağı dikiş şişkinliği açısı 	θ > 90° ise, gereken durumlarda θ ≤ 90° 'yi sağlayacak şekilde taşlama ve kaynak yapılır	
Alın kaynağı dikiş şişkinliği açısı 	θ > 90° ise, gereken durumlarda θ ≤ 90° 'yi sağlayacak şekilde taşlama ve kaynak yapılır.	
Alın kaynağı yanma çentiği (undercut) 	Mukavemet elemanları için 0.5 mm < D ≤ 1 mm ise, diğer elemanlar için 0.8 mm < D ≤ 1 mm ise, çentik lokal olarak taşlanır veya kaynakla doldurulur. Eğer D > 1 mm, çentik kaynakla doldurulur	
İç köşe kaynağı yanma çentiği (undercut) 	0.8 mm < D ≤ 1 mm ise, çentik lokal olarak taşlanır veya kaynakla doldurulur. Eğer D > 1 mm, çentik kaynakla doldurulur	

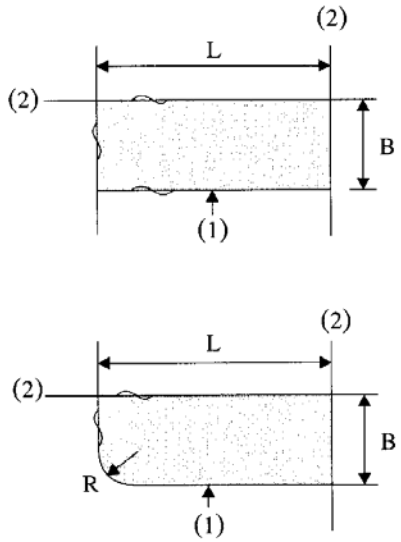
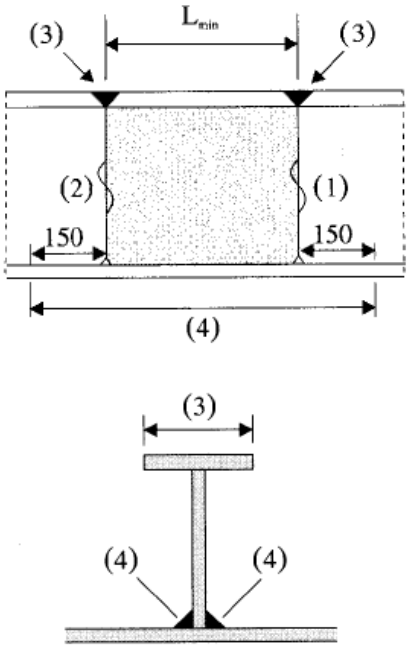
Tablo 1.23 – Kaynak arası mesafenin düzeltilmesi

Ayrıntı	Düzeltme standardı	Açıklama
Kaynak dikişleri üzerindeki cogul 	Gerekli mesafe elde edilecek şekilde delik büyütülür ve taşlanır	

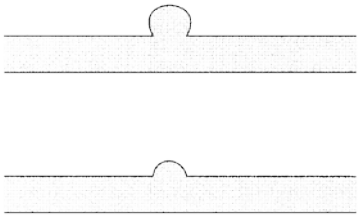
Tablo 1.24 Hatalı açıklıkların düzeltilmesi

Ayrıntı	Düzeltme standardı	Açıklama
Hatalı olarak açılmış delikler D < 200mm 	Mukavemet elemanlarında: Çapı en az 75 mm olacak şekilde delik açılır, tapa konulur ve kaynatılır  θ = 30 – 40° G = 4 – 6 mm 1/2t ≤ t_1 ≤ t *l* = 50 mm veya, 300 mm çapında delik açılır, insert levhası konulur ve kaynatılır	İç köşe kaynağı alın kaynağından sonra yapılır. Yüksek gerilmeli veya yorulma olan bölgelere tapanın konulması **TL** tarafından onaya tabidir
	Diğer elemanlarda: 300 mm çapında delik açılır, insert levhası konulur ve kaynatılır, veya bindirme levhası konulur ve kaynatılır  t_1 = t_2 L = 50 mm, min	
Hatalı olarak açılmış delikler D ≥ 200 mm 	Mukavemet elemanlarında: delik açılır, insert levhası yada bindirme levhası konulur ve kaynatılır	
	Mukavemet elemanları dışındakilerde: 300 mm çapında delik açılır, insert levhası yada bindirme levhası konulur ve kaynatılır  t_1 = t_2 L = 50 mm, min	

Tablo 1.25 – İnsert levhası ile düzeltme

Ayrıntı	Düzeltme standardı	Açıklama
İnsert levhası ile düzeltme  	L = 300 mm minimum B = 300 mm minimum R = 5t mm 100mm minimum Önce (1) No.lu insert levhası dikişi kaynatılır. (2) No.lu ana dikiş dışa doğru en az 100 mm sökülerek yeniden kaynatılır.	
İmal edilmiş profilin İnsert levhası ile düzeltilmesi  	L_{min} ≥ 300 mm Kaynak sırası (1) →(2) →(3) →(4) Kirişteki alın kaynağı cogulu (4) no.lu nihai kaynak pasosunda doldurulur	

Tablo 1.26 – Kaynak yüzeyinin düzeltilmesi

Ayrıntı	Düzeltme standardı	Açıklama
Kaynak sıçramaları 	1) Raspadan önce belirlenen sıçramalar sıyırma raspa veya havalı aletlerle giderilir. 2) Raspadan sonra belirlenen sıçramalar a) Sıyırma raspa, havalı aletler, raspa çekici vs. ile giderilir. b) Bu şekilde giderilemeyen sıçramaların keskin köşeleri taşlama ile giderilir	Prensip olarak kaynak yüzeyinde herhangi bir taşlama işlemi yapılmaz
Ark darbesi (HT çelik, Döküm çelik, E kalite yumuşak çelik, TMCP tipi HT çelik, LT çelik)	Sertleşmiş bölge taşlama veya diğer metodlarla giderilir	Minimum düzeltme kaynak uzunluğu için bkz. Tablo 1.27

Tablo 1.27 – Düzeltme kaynak uzunluğu

Ayrıntı	Düzeltme standart değer	Açıklama
Düzeltme için kısa kaynak	a) HT çelik, döküm çelik, TMCP tipi HT çelik (C eşdeğer > 0.36%) ve LT çelik (C eşdeğer > 0.36%) Düzeltme kaynak uzunluğu ≥ 50 mm b) E kalite yumuşak çelik Düzeltme kaynak uzunluğu ≥ 30 mm c) TMCP tipi HT çelik (C eşdeğer≤ 0.36%) ve LT çelik (C eşdeğer ≤ 0.36%) Düzeltme kaynak uzunluğu ≥ 10 mm	Ön ısıtma gerekli ise 100 ± 25°C
Düzeltme kaynağı	a) HT çelik, döküm çelik, TMCP tipi HT çelik (C eşdeğer > 0.36%) ve LT çelik (C eşdeğer > 0.36%) Düzeltme kaynak uzunluğu ≥ 50 mm b) E kalite yumuşak çelik Düzeltme kaynak uzunluğu ≥ 30 mm b) TMCP tipi c) HT çelik(C eşdeğer ≤ 0.36%) ve LT çelik (C eşdeğer ≤ 0.36%) Düzeltme kaynak uzunluğu ≥ 30 mm	

Not :

1. *Düzeltme kaynağı hatalı yapıldığında taşlama ile düzeltilebilir.*

2. $Ceq = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}(\%)$

REFERANSLAR:

A1. IACS Recommendation No.76 “Bulk Carriers - Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structure”
A2. TSCF “Guidelines for the inspection and maintenance of double hull tanker structures”
A3. TSCF “Guidance manual for the inspection and condition assessment of tanker structures”
A4. IACS UR W7 “Hull and machinery steel forgings”
A5. IACS UR W8 “Hull and machinery steel castings”
A6. IACS UR W11 “Normal and higher strength hull structural steels”
A7. IACS UR W13 “Thickness tolerances of steel plates and wide flats”
A8. IACS UR W14 “Steel plates and wide flats with specified minimum through thickness properties (“Z” quality)”
A9. IACS UR W17 “Approval of consumables for welding normal and higher strength hull structural steels”
A10. IACS UR W28 “Welding procedure qualification tests of steels for hull construction and marine structures”
A11. Annex I to IACS UR Z10.1 “Hull surveys of oil tankers”, and Z10.2 “Hull surveys of bulk carriers”, Z10.3 “Hull Surveys of Chemical Tankers”, Z10.4 “Hull Surveys of Double Hull Oil Tankers” and Z10.5 “Hull Surveys of Double-Skin Bulk Carriers” Annex I
A12. IACS UR Z23 “Hull survey for new construction”
A13. IACS Recommendation No. 12 “Guidelines for surface finish of hot rolled plates and wide flats”
A14. IACS Recommendation No. 20 “Non-destructive testing of ship hull steel welds”
A15. IACS Recommendation No.96 “Double Hull Oil Tankers- Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structures”
A16. IACS Recommendation No.55 “General Dry Cargo Ships- Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structures”
A17. IACS Recommendation No.84 “Container Ships- Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structures”

BÖLÜM 2

SERVİSTEKİ GEMİLER

Sayfa

A. KAPSAM **2-** 2
B. ONARIMLAR VE ONARIMI YAPACAKLAR İLE İLGİLİ GENEL İSTEKLER **2-** 2
C. KAYNAKLÇILARIN SERTİFİKALANDIRILMASI VE KAYNAK YÖNTEMLERİNİN ONAYLANMASI **2-** 2
1. Kaynakçıların Sertifikalandırılması
2. Kaynak Yöntemlerinin Onaylanması
3. Tahribatsız Muayene (NDT) Operatörlerinin Sertifikalandırılması
D. MALZEMELER **2-** 3
1. Malzemelerle İlgili Genel İstekler
2. Malzeme Kalitelerinin Eşdeğerliliği
E. KAYNAKLA İLGİLİ GENEL İSTEKLER **2-** 4
1. Ön Isıtma ve Kurutma ile İlgili Genel İstekler
2. Gemi Yüzer Durumda İken Su Hattı Altında, Dış Kaplama İle Bağlantılı Elemanlarda Yapılacak Kuru Durumdaki Kaynaklar
3. Kaynak Dolgu Malzemeleri ile Tekne Yapım Çeliklerinin Uyumu
F. ONARIM KALİTE STANDARTLARI **2-** 8
1. Kaynak, Genel
2. Levhaların yinelenmesi
3. Kaplamadaki Dablinler
4. İç elemanların / stifnerlerin yenilenmesi
5. İç elemanların/stifnerlerin yenilenmesi - L köşebent/balblı lama geçişi
6. Şerit (lama) Dablin Uygulaması
7. Piting korozyonu kaynağı
8. Çatlakların kaynakla onarımı

A. Kapsam

1. Bu standart, tekne yapısının onarımında esas alınacak kalite standartlarını kapsar.

Bu standart genel olarak; Türk Loydu Kuralları'na tabi olan konvansiyonel gemilerin, normal veya yüksek mukavemetli gemi inşa çeliğinden imal edilen tekne yapı elemanlarına uygulanır.

Standartların uygulanmasında her durum için Türk Loydu ile anlaşma sağlanmalıdır.

Bu standart, özel gemi tipleri ile paslanmaz çelik veya diğer özel kalite çeliklerden imal edilen yapıların onarımına uygulanmaz.

2. Bu standartlarda tipik onarım yöntemleri ve bu onarımların en önemli kısımları ile ilgili kalite standartları verilmektedir.

Tekne yapısının kritik ve yüksek gerilmeli bölgeleri için daha ağır standartların uygulanması gerekebilir. Bu gibi durumlarda uygulanacak standartlar hakkında Türk Loydu ile anlaşma sağlanmalıdır.

Tekne yapısının ve yapısal bileşenlerin kritikliğinin değerlendirilmesi için Ref. B1, B2, B3, B6, B10, B11 ve B12'ye bakınız.

3. Yapının orijinal standart değerine getirilmesi, mukavemet yetersizliği veya dizayn hatalarından kaynaklanan hasarların gerektiği şekilde onarıldığı anlamına gelmez. Bu gibi durumlarda, orijinal dizaynın dışında takviyeler veya iyileştirmeler yapılmalıdır. Bu standart bu gibi iyileştirmeleri kapsamamakla birlikte Ref. B1, B2, B3, B6, B10, B11 ve B12'ye bakınız.

B. Onarımlar ve Onarımı Yapacaklar ile İlgili Genel İstekler

1. Genel olarak, klaslama kapsamında olan tekne yapısının onarım işleri, Türk Loydu sörveyörlerinin kontrolü altında yapılacaktır. İşlere başlanılmadan önce onarımlar hususunda anlaşma sağlanmalıdır.

2. Onarım işleri; Türk Loydu isteklerine ve bu standarda uygun kalitede tekne onarımı yapabilecek nitelikteki atölyeler, onarım tersaneleri veya kişiler tarafından yapılacaktır.

3. Onarım işleri; onarımların kusursuz olarak yapılmasını sağlayacak çalışma koşullarında yapılacaktır. Yeterli ulaşılabilirlik, iskeleler, aydınlatma ve havalandırma ile ilgili olarak, yapımcı tarafından gereken önlemler alınacaktır. Kaynak işlemleri yağmur, kar ve kötü hava koşullarına karşı korunmalı ortamlarda yapılacaktır.

4. Tekne yapısının kaynağı; Türk Loydu tarafından onaylı kaynak yöntemlerine göre ve onaylı kaynak dolgu malzemeleri kullanılarak, sertifikalı kaynakçılar tarafından yapılacaktır.

5. Klaslamayı etkileyen veya etkileme olasılığı bulunan onarımların, gemi seyirde iken yapılması öngörülüyorsa, onarımın kapsamı ve sırası da dahil olmak üzere, tüm onarım prosedürü, onarımın başlamasından yeteri kadar önce Türk Loydu sörveyörüne verilecek ve anlaşma sağlanacaktır. Ref. B7'ye bakınız.

C. Kaynakçıların Sertifikalandırılması ve Kaynak Yöntemlerinin Onaylanması

1. Kaynakçıların Sertifikalandırılması

1.1 Kaynakçılar, Türk Loydu'nun yöntemlerine veya tanınmış bir ulusal veya uluslararası standarda göre (örneğin; EN 287, ISO 9606, ASME Section IX, ANSI/AVVS D1.1) sertifikalandırılacaktır. Onarım tersaneleri ve atölyeleri kaynakçıların nitelikleri ile ilgili kayıtları muhafaza edecek ve istek halinde onaylı test sertifikalarını verecektir.

1.2 Yeterli nitelikte olmaları koşuluyla, tam otomatik kaynak yöntemlerini kullanan kaynakçıların, genel olarak, kaynakçı yeterlik sınavına tabi tutulmasına gerek yoktur.

Ancak, bu kaynakçılar gerekli ayar veya programlama ve teçhizatı kullanım ile ilgili eğitimleri almış olmalıdırlar. Her kaynakçının eğitimi ve üretim test sonuçları ile ilgili kayıtlar dosyalarında muhafaza edilecek ve istek halinde Türk Loydu'na verilecektir.

2. Kaynak Yöntemlerinin Onaylanması

2.1 Kaynak yöntemleri, Türk Loydu'nun yöntemlerine veya tanınmış bir ulusal veya uluslararası standarda göre (örneğin; EN 288, ISO 9956, ASME Section IX, ANSI/AVVS D1.1) onaylanacaktır.

Kaynak yöntemlerinde; kaynak işlemleri, elektrod tipleri, kaynak şekilleri, ağız hazırlığı, kaynak teknikleri ve pozisyonları yer alacaktır.

3. Tahribatsız Muayene (NDT) Operatörlerinin Sertifikalandırılması

3.1 Bu standardın kapsamındaki onarım işlerindeki kaynakların kalitesi ile ilgili tahribatsız muayeneler (NDT) yapan operatörler, tanınmış bir ulusal veya uluslararası standarda göre sertifikalandırılacaktır.

Operatörlerin kayıtları ve geçerli sertifikaları dosyalarında muhafaza edilecek ve istek halinde Türk Loydu'na verilecektir.

. Malzemeler

1. Malzemelerle İlgili Genel İstekler

1.1 Onarımlarda kullanılan malzemelerle ilgili istekler, genel olarak, Türk Loydu'nun yeni inşaatlarla ilgili kurallarında belirtilenlerle aynıdır (ref. B4).

1.2 Değiştirilen malzemeler, genel olarak, onaylı orijinal malzeme ile aynı kalitede olacaktır. Seçenek olarak, orijinal kalite ile eşdeğer olması veya Türk Loydu ile anlaşma sağlanması koşuluyla, tanınmış ulusal veya uluslararası standartlara uygun malzeme kaliteleri kullanılabilir. Malzeme kalitelerinin eşdeğer-liliğinin belirlenmesi için aşağıdaki D.2 maddesindeki istekler ve esaslar uygulanır.

1.3 Türk Loydu tarafından özel olarak onaylanmadıkça yüksek mukavemetli çelikler yerine daha düşük mukavemetli çelikler kullanılamaz.

1.4 Normal ve yüksek mukavemetli gemi inşa çelikleri, tip ve kalite yönlerinden, Türk Loydu tarafından onaylı üretim yerlerinde üretilecektir.

1.5 Onarımda kullanılan malzemeler, Türk Loydu'nun yeni inşaatlarla ilgili kurallarındaki yöntemler ve istekler uygulanarak seritifikalandırılacaktır. Özel durumlarda ve az miktarlarla sınırlı olmak koşuluyla, özellikleri alternatif yöntemlere göre doğrulanmış malzemeler kabul edilebilir. Bu yöntemler hususunda, her durum için ayrı ayrı olmak üzere, Türk Loydu ile anlaşma sağlanacaktır.

2. Malzeme Kalitelerinin Eşdeğerliliği

2.1 Malzeme kalitelerinin eşdeğerliliğinin belirlenmesinde asgari olarak, aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

- Isıl işlem/teslim koşulları,
- Kimyasal bileşim,
- Fiziksel özellikler,
- Toleranslar.

2.2 50 mm. kalınlığa ve E40 (dahil) kalitesine kadar olan normal veya yüksek mukavemetli tekne yapım çeliklerinin eşdeğerliliğinin belirlenmesinde, Tablo 2.1'deki genel istekler uygulanır.

2.3 Klas Kuruluşlarının kurallarında belirtilen tekne yapım çeliklerinin, bazı tanınmış standartlara göre eşdeğer kalitelerinin seçimi ile ilgili esaslar Tablo 2.2'de verilmiştir.

E. Kaynakla ilgili Genel İstekler

1. Kaynak Dolgu Malzemeleri ile Tekne Yapım Çeliklerinin Uyumu

1.1 Çeşitli tekne yapım çeliği kaliteleri için kullanılacak kaynak dolgu malzemelerinin seçimi, IACS UR W17'ye (ref. B5'e bakınız) göre yapılacaktır.

1.2 Ön Isıtma ve Kurutma ile İlgili Genel İstekler

1.2.1 Ön ısıtma gereksinimi; malzemenin kimyasal bileşimine, kaynak işlemi ve yöntemine ve birleştirmenin elverişliliğine bağlı olarak belirlenecektir.

1.2.2 Ortam sıcaklığı 0°C'ın altında ise, minimum 50°C'lık bir ön ısıtma uygulanır. Kaynak bölgesinin her durumda kuru olması sağlanacaktır.

1.2.3 Yüksek mukavemetli çeliklerin minimum ön ısıtma sıcaklığı ile ilgili tavsiyeler Tablo 2.3'de verilmiştir.

Yüksek ısı girişi kullanılan otomatik kaynak işlemlerinde (örneğin; toz altı kaynağında), sıcaklıklar 50°C'a indirilebilir. Kaynakların onarımı veya yeniden kaynak işlemlerinde, belirtilen değerler 25°C arttırılacaktır.

1.3. Gemi Yüzer Durumda İken Su Hattı Altında, Dış Kaplama İle Bağlantılı Elemanlarda Yapılacak Kuru Durumdaki Kaynaklar

1.3.1 Bu durumdaki kaynaklara, sadece akma sınırı 355 MPa'ı geçmeyen normal ve yüksek mukavemetli çeliklerde ve kısmi onarımlarda izin verilebilir. Daha yüksek mukavemetli çeliklerin veya geniş kapsamlı onarımların bu tip kaynakları özel değerlendirmeye tabi olup, kaynak yönteminin Türk Loydu tarafından onaylanması gereklidir.

1.3.2 Su hattı altındaki bu tip kaynaklarda, düşük hidrojenli elektrodlar veya kaynak yöntemleri kullanılacaktır.

El kaynağında kullanılan düşük-hidrojenli örtülü elektrodların nem oranlarının minimum değerde bulunmasını sağlayacak işlemler yapılacaktır.

1.3.3 Kuruluğun sağlanması ve soğuma oranının düşürülmesi için, kaynaktan önce, ilgili yapı, alevle veya benzeri bir yolla en az 5°C'a kadar veya kaynak yönteminde belirtildiği şekilde, ön ısıtmaya tabi tutulacaktır.

Tablo 2.1 Normal veya yüksek mukavemetli tekne yapım çeliği kalitelerinin eşdeğerliliğinin belirlenmesi ile ilgili minimum kapsam ve istekler

Dikkate alınacak hususlar	**İstekler**	**Açıklamalar**
Kimyasal bileşim	- C; eşit veya daha az - P ve S; eşit veya daha az - Mn; yaklaşık olarak aynı ancak %1,6'dan fazla değil - İnce taneli elementler; aynı miktarda - Deoksidasyon uygulaması	Örneğin; Cu, Ni, Cr ve Mo gibi elementlerin toplamı %0,8'i geçmemelidir.
Fiziksel özellikler	- Çekme mukavemeti; eşit veya daha yüksek - Akma sınırı, eşit veya daha yüksek - Uzama; eşit veya daha fazla - Darbe enerjisi; uygulanan hallerde, aynı veya daha düşük sıcaklıkta, eşit veya daha fazla	Fiili akma sınırı, Türk Loydu kurallarındaki minimum değeri 80 N/mm^2 den fazla geçemez.
Teslim koşulları	Aynı ve daha iyi	Artan sıraya göre ısıl işlemler: - Haddelenmiş halde - Kontrollü haddelenmiş - Normalize edilmiş - Termo-mekanik olarak haddelenmiş **(1)** - Su verilmiş ve temperlenmiş **(1)** **(1)** Sıcak şekil vermeye uygun değildir.
Toleranslar	Aynı ve daha az	İzin verilen alt kalınlık toleransları; - levhalar: 0.3 mm - profiller: tanınmış standartlara göre

Not :
(1) *TM- ve QT-çelikler sıcak şekillendirmeye uygun değildir*

Tablo 2.2 TL Kurallarında belirtilen normal ve yüksek mukavemetli tekne yapım çeliklerinin eşdeğer kaliteleri ile ilgili bilgiler

TL kurallarına göre çelik kaliteleri (ref. B4)							Eşdeğer çelik kaliteleri (1)			
Kalite	Akma gerilmesi R_{eH} min. N/mm^2	Çekme mukavemeti R_m N/mm^2	Uzama A_5 min. %	Ortalama darbe enerjisi t ≤ 50 mm için Test Sıcaklığı °C	J, min. L	J, min. T	EN 10025:1990 (2) ISO 4950-2:1995	EN 10025 Series: 2004	ASTMA 131 GB712-2011	JIS G 3106
A	235	400 - 520	22	+20	-	-	Fe 360B	S235JR	A	SM400B
B				0	27	20	Fe360C	S235J0	B	SM400B SM400C
D				-20	27	20	Fe 360D	S235J2	D	
E				-40	27	20	-	S275NL/S275ML	E	
A 27	265	400 - 530	22	0	27	20	Fe 430C	S275J0	-	-
D 27				-20			Fe 430D	S275J2,S275N/S275	-	-
E 27				-40			-	M S275NL,S275ML	-	-
A 32	315	440 - 570	22	0	31	22	-	-	AH32	SM490B SM490C
D 32				-20			-	-	DH32	-
E 32				-40			-	-	EH32	-
A 36	355	490 - 630	21	0	34	24	Fe 510C	S355J0	AH36	SM520B SM520C
D 36				-20			Fe510D	S355J2,S355N,S355	DH36	-
E 36				-40			E355DD	M S355NL,S355ML	EH36	-
A 40	390	510 - 660	20	0	39	26	E390CC	S420N S420M	AH40	SM570
D 40				-20			E390DD	S420N/S420M	DH40	-
E 40				-40			E390E	S420NL,S420ML	EH40	-

Not :

(1) *Bu tablodan eşdeğer çeliklerin seçiminde Tablo 2.1'deki istekler ve **TL** kurallarındaki ürünle ilgili boyutsal istekler göz önüne alınmalıdır. Ulusal veya uluslararası standartlarda bazı çelik kaliteleri, akma ve çekme mukavemeti özellikleri kalınlığa bağlı olarak tanımlanmıştır. Belirtilen çekme mukavemeti özellikleri **TL** Kurallarında belirtilenlerden daha düşük olan kalınlıklar için, dizayn gereklerine göre her durumda ayrı ayrı değerlendirme yapılacaktır.*

(2) *EN 10025 serileri, EN 10025:1990 'nın yerini almıştır.*

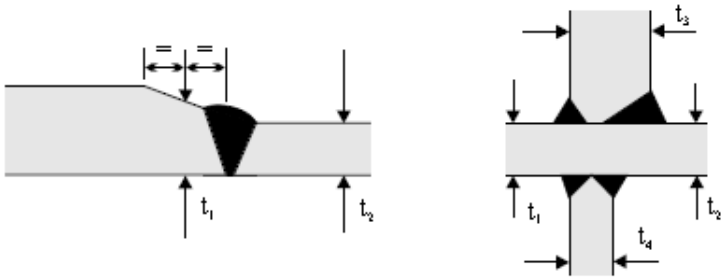
Tablo 2.3 Ön ısıtma sıcaklığı

Karbon eşdeğeri (1)	**Tavsiye edilen minimum ön ısıtma sıcaklığı (ºC)**		
	t_{comb} ≤ 50 mm (2)	**50 mm < t_{comb} ≤ 70 mm (2)**	**t_{comb} > 70 mm (2)**
Ceq ≤ 0.39	- -	-	-
Ceq ≤ 0.41	- -	-	-
Ceq ≤ 0.43	-	50	100
Ceq ≤ 0.45	50	100	125
Ceq ≤ 0.47	100	125	150
Ceq ≤ 0.50	125	150	175

Notlar :

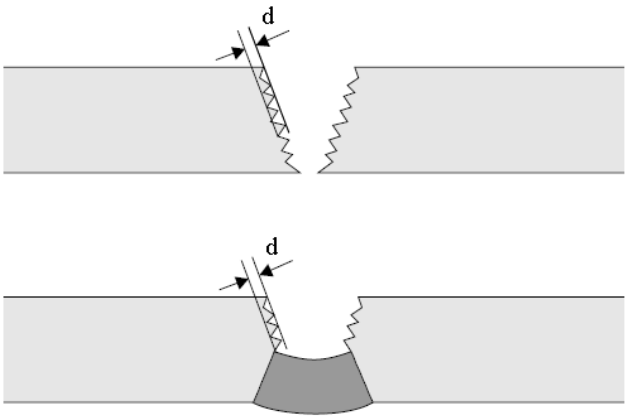
(1) $$Ceq = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}(\%)$$

(2) *Kombine kalınlık* $t_{comb} = t_1+t_2+t_3+t_4$, *şekle bakınız.*



F. Onarım Kalite Standartları

1. Kaynak, Genel



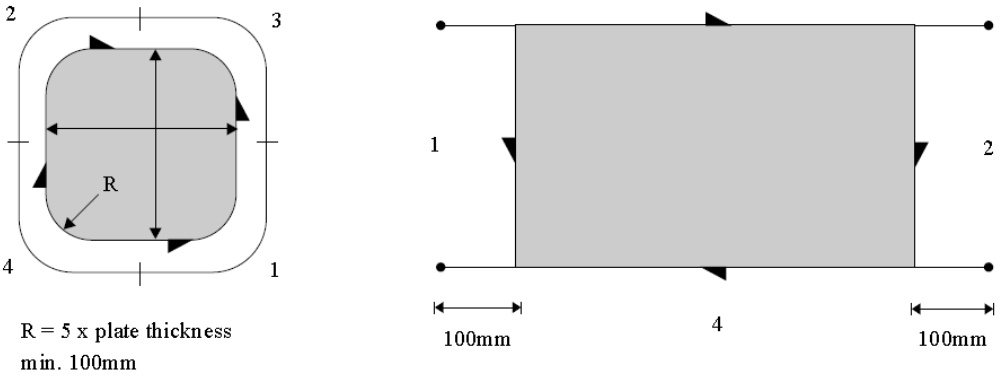
Şekil 2.1 Ağız pürüzlülüğü

Tablo 2.4 Onarım kalitesi

Madde	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Malzeme kalitesi	Orijinal ile aynı veya daha yüksek		Madde D'ye bakınız.
Kaynak dolgu malzemeleri	IACS UR-W17 (ref. B5)	Eşdeğer uluslararası standartlara göre onay	
Ağız/pürüzlülük	Not'a ve Şekil 2.1'e bakınız.	d<1,5 mm.	Fazla değerlerde taşlama yapılır.
Ön ısıtma	Tablo 2.3'e bakınız.	Çelik sıcaklığı 5°C'dan az olamaz	
Dış tarafta su bulunan durumlarda kaynak	E.2'ye bakınız.	Normal ve yüksek mukavemetli çelikler için kabul edilir.	Nem, tav şaloması ile giderilir.
Alıştırma	Yeni inşaatlarda olduğu gibi		
Kaynaklı birleştirmenin muayenesi	IACS Rec. 20 (ref.B9)		
Tahribatsız muayene (NDT)	IACS Rec. 20 (ref. B9)	Kapsamı sörveyörle birlikte kararlaştırılmak üzere, rastgele	

Not :
Cüruf, yağ, gevşek hadde pulu, pas veya boya (primer hariç) giderilecektir.

2. Levhaların yenilenmesi



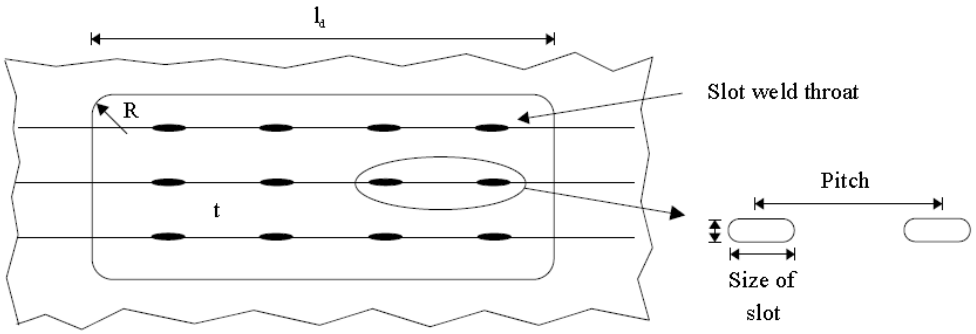
Şekil 2.2 Insert levhası kaynak sırası

Tablo 2.5 Levhaların yenilenmesi

Madde	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Insert levhası boyutları	Min. 300x300mm R = 5 x levha kalınlığı dairesel insert: D_{min}=200mm	Min. 200x200mm Min R = 100 mm	
Malzeme kalitesi	Orijinal ile aynı veya daha yüksek		Madde D'ye bakınız
Ağız hazırlığı	Yeni inşaatlarda olduğu gibi		Uygun olmama durumunda NDT miktarı arttırılır.
Kaynak sırası	Şekil *2.2'ye* bakınız. Kaynak sırası 1 -2-3-4'dür		Ana elemanlar için 1 ve 2 sıraları, ana gerilme doğrultusuna enine yöndedir
Alıştırma	Yeni inşaatlarda olduğu gibi		
Tahribatsız muayene (NDT)	IACS Rec. 20 (ref. B9)		
Kaynaklı birleştirmenin muayenesi	IACS Rec. 20 (ref. B9)		

3. Kaplamadaki Dablinler

Açıklıklardan kaynaklanan zayıflamanın karşılanması hariç, ana tekne yapısında, sadece geçici onarımlar için lokal dablinlerin kullanılmasına izin verilir.

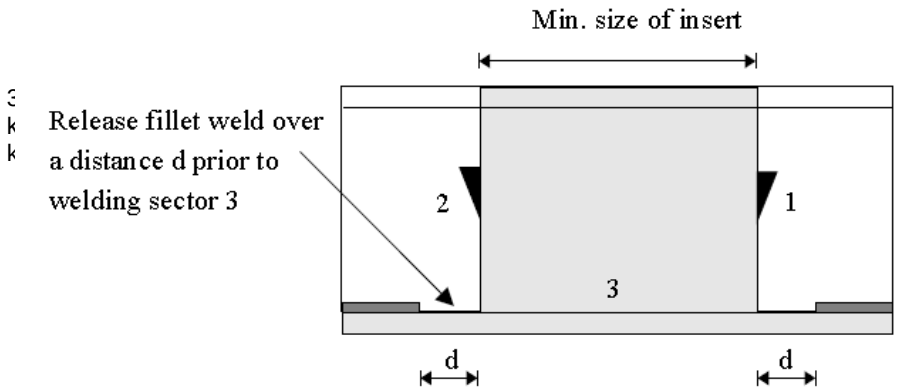


Şekil 2.3 Kaplamadaki dablinler

Tablo 2.6 Kaplamadaki dablinler

Madde	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Mevcut kaplama		Genel olarak: t ≥ 5 mm	Mevcut levhanın kalınlığının 5 mm. den az olduğu bölgelerde insert levhası ile ; onarım yapılır..
Kapsam/boyut	Köşeler yuvarlatılır.	min 300x300 mm R ≥ 50mm	
Dablinin kalınlığı (t_d)	$t_d \leq tp$ (tp=mevcut levhanın orijinal kalınlığı)	td > tp/3	
Malzeme kalitesi	Orijinal levha ile aynı		Madde D'ye bakınız.
Ağız hazırlığı	Yeni inşaatlarda olduğu gibi		Ana mukavemet elemanlarına kaynatılacak dablinler (Le:ayak boyu) n t > Le + 5mm, ise ağızda pah kırılır (1:4)
Kaynak	Yeni inşaatlarda olduğu gibi		Kaynak sırası insert levhasında olduğu gibi
Kaynak boyutu (boğaz kalınlığı)	Çevresel olarak: 0.6 x t_d		
Yarık kaynağı	Yarığın normal boyutu (80-100) x 2 t_d Dablin kenarı ile ve yarıklar arası mesafe: d ≤ 15 t_d	Yarıklar arasındaki maksimum adım 200 mm. d_{maks} = 500mm	Birden fazla takviye elemanı üzerinde yer alan dablinler için Şekil 2.3'e bakınız
Tahribatsız muayene (NDT)	IACS Rec. 20 (ref. B9)		

4. İç elemanların / stifnerlerin yenilenmesi



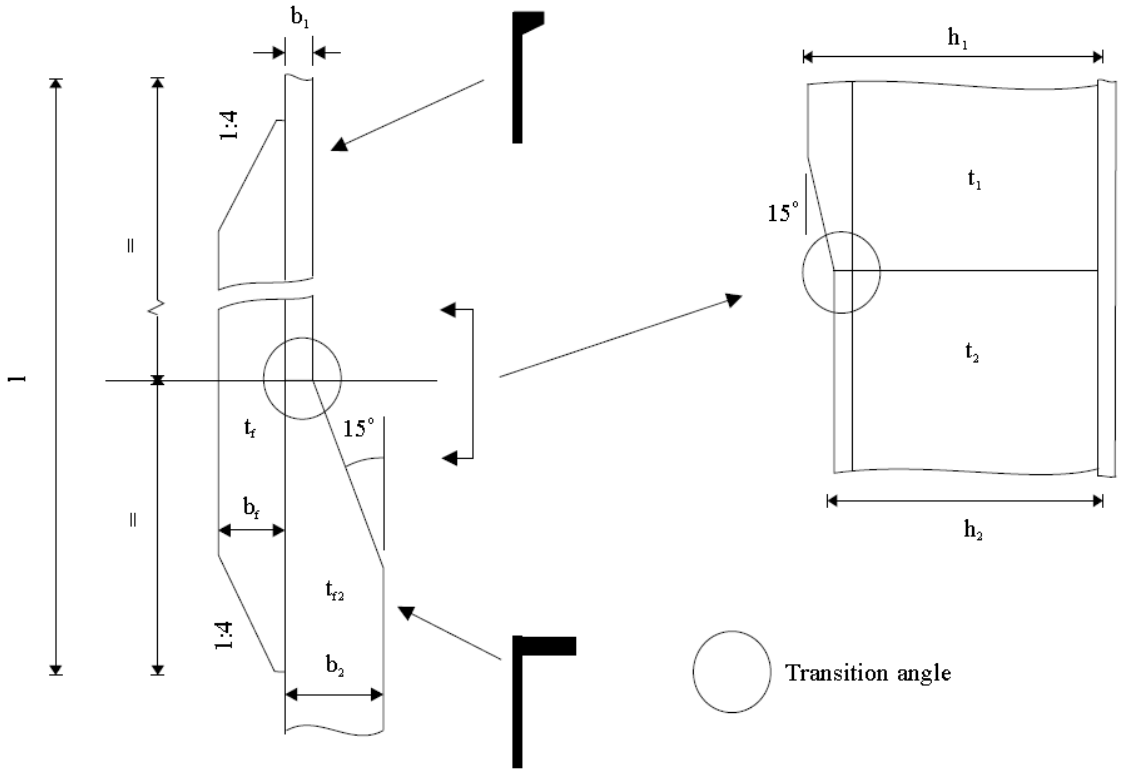
Şekil 2.4 Stifnerlerdeki insert'in kaynak sırası

Tablo 2.7 İç elemanların / stifnerlerin yenilenmesi

Madde	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Insert'in boyutu	Min. 300 mm	Min. 200mm	
Malzeme kalitesi	Orijinal ile aynı veya daha yüksek		D.'ye bakınız.
Ağız hazırlığı	Yeni inşaatlarda olduğu gibi stifner gövdesi ile kaplama arasındaki iç köşe kaynağı min.. d = 150 mm		
Kaynak sırası	Şekil.2.47e bakınız. Kaynak sırası 1→ 2 →3 şeklindedir		
Alıştırma	Yeni inşaatlarda olduğu gibi		
Kaynaklı birleştirmenin muayenesi	IACS Rec. 20 (ref. B9)		
Tahribatsız muayene (NDT)	IACS Rec. 20 (ref. B9)		

5. İç elemanların/stifnerlerin yenilenmesi - L köşebent/balblı lama geçişi

Bu tip geçişlere ikincil yapı elemanlarında izin verilir.



Şekil 2.5 L kösebenti/balbh lama geçisi

Tablo 2.8 İç elemanların/stifnerlerin yenilenmesi - L köşebent/balblı lama geçişi

Madde	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
(h_1 - h_2)	≤ 0.25 x b1		
| t_1 - t_2|	2 mm		Pahsız geçiş
Geçiş açısı	15 derece		Herhangi bir kesitte
Flençler	tf = tf_2 bf = bf_2		
Lama boyu	4 x h_1		
Malzeme			Madde D'ye bakınız.

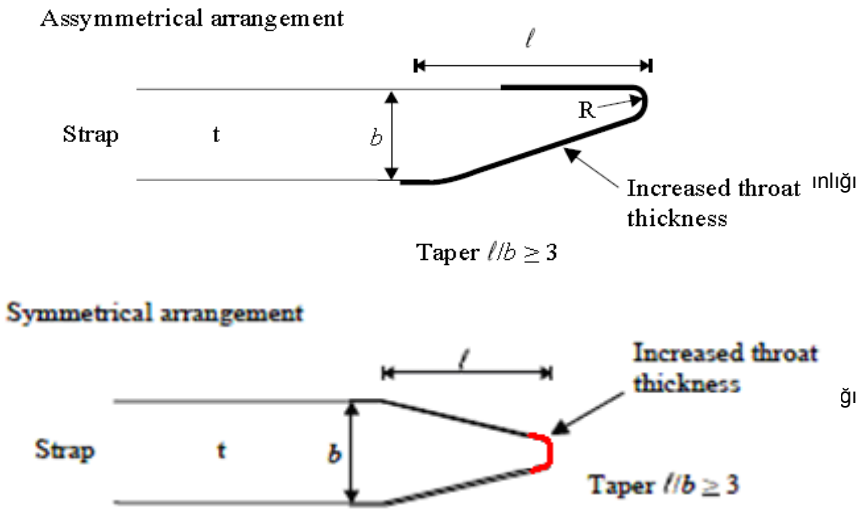
6. Şerit (lama) Dablin Uygulaması

Bazı durumlarda, birincil yapı elemanlarını desteklemek ve kuvvetlendirmek amacıyla şerit dablinler kullanılır. Bu çözümde karar kılınması ve çözümün onaylanması durumunda, aşağıda belirtilenlere özel olarak dikkat edilmelidir:

- Şeritlerin uç noktaları aşırı gerilme oluşmayacak şekilde düzenlenmelidir,

- Simetrik veya asimetrik uçlu şerit uygulamalarında, açılı kesilmiş uçların köşeleri uygun şekilde yuvarlatılmalıdır,

- Şerit dablin boyundaki alın kaynakları, kaynatılma sırasında, alın kaynağının alttaki birincil yapı elemanlarınkinden yeterince uzakta olması ve kaynağın tamamlanmasından once, yüksek kaliteli kök pasosunun kontrollü koşullarda yapılması sağlanacaktır. Tam nüfuziyetin doğrulanması için, kaynağın tamamlanmasını takiben ultrasonik test yapılmalıdır.



Şekil 2.6 Şerit dablinlerin uçları

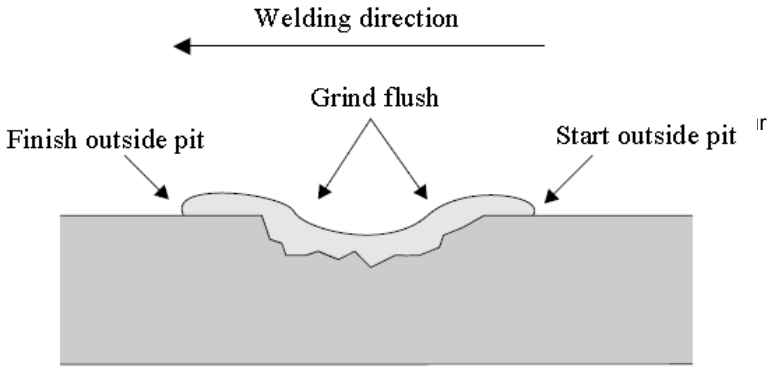
Tablo 2.9 Şerit (lama) dablinlerin uçları

Madde	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Koniklik	$l\ b > 3$		Yorulmaya karşı hassas bölgelerde şerit dablinlerin uçlarının dizaynına özel önem verilecektir
Köşe yarıçapı	0.1 x b	min 30 mm.	
Malzeme			Madde D'ye bakınız.
Kaynak boyutları			Şerit dablinlerin sayısına ve işlevine bağlıdır. Uçlarda boğaz kalınlığı %1 5 arttırılacaktır.
Kaynak	Kaynak sırası; ortadan serbest uçlara doğru		Şekil 2.6'ya bakınız. Boyu 1000 mm. den büyük kaynaklarda geri adım yöntemi uygulanacaktır.

7. Piting korozyonu kaynağı

Not:

Derin olmayan pitingler kaplama veya dolgu maddesi ile doldurulabilir. Derinlikleri, orijinal levha kalınlığının 1/3'ünden az olan pitingler derin olmayan pitingler olarak tanımlanabilir.



Şekil 2.7 Pitinglerin kaynağı

Tablo 2.10 Piting korozyonu kaynağı

Madde	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Kapsam/derinlik	Pitingler/yivler orijinal yüzeyle aynı düzey elde edilecek şekilde kaynakla doldurulur.	Eğer derin pitingler veya yivler bir arada ise veya kalan kalınlık 6 mm. den az ise, levha yenilenmelidir.	IACS Rec. 12 (ref.B8)
Temizleme	Ağır paslar giderilecektir.		
Ön ısıtma	Tablo 2.3'e bakınız.	Ortam sıcaklığı <5°C ise gereklidir.	Nemin giderilmesi için daima propan şaloması veya benzeri kullanılır.
Kaynak sırası	Her pasoda ters yönde		IACS Rec. 12 (ref.B8)
Kaynaklı birleştirmenin muayenesi	IACS Rec. 20 (ref. B9)		
Tahribatsız muayene (NDT)	IACS Rec. 20 (ref. B9)	% 10 oranında	Tercihen manyetik toz testi
TSCF Guidelines'a bakınız.Ref. B2 and B3.			

8. Çatlakların kaynakla onarımı

Çatlağın kaynakla (geçici veya kalıcı onarım) onarılabileceği sonucuna varılan hallerde, mümkün olduğunca, aşağıda belirtilen teknikler kullanılmalıdır. Tüm serbest kenarlara başlangıç ve bitiş pabuçları konulmalıdır.

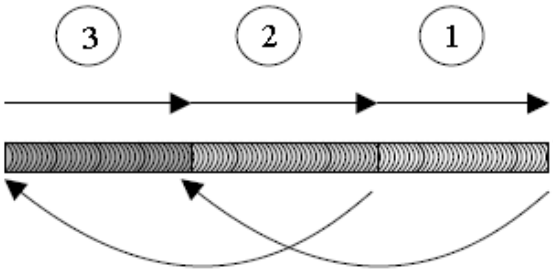


Fig. 6.8.a Step back technique

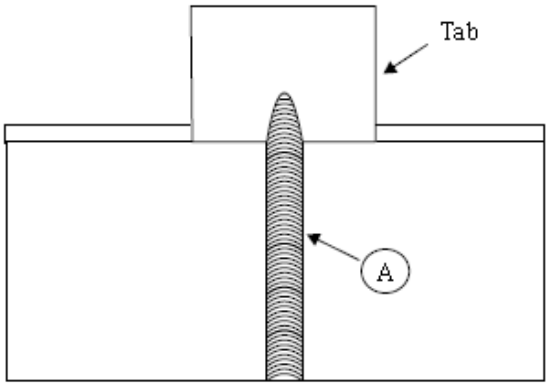
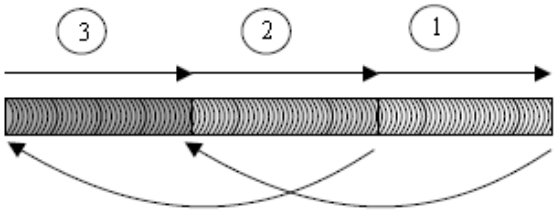


Fig 6.8.b End crack termination



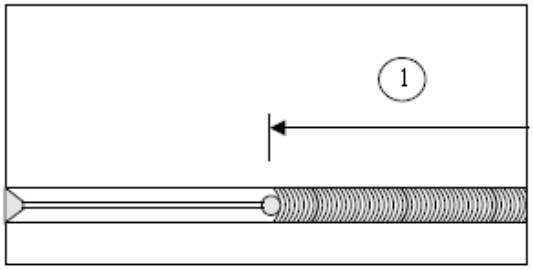


Fig 6.8.c Welding sequence for cracks with length less than 300 mm

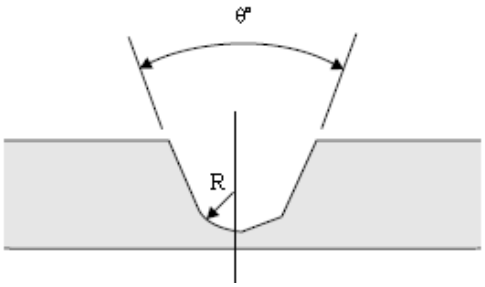


Fig. 6.8.d Groove preparation
(U-groove left and V-groove right)

Tablo 2.11 Çatlakların kaynakla onarımı

Madde	Standart değer	Sınır değer	Açıklama
Ağız hazırlığı	θ=45-60º r= 5 mm		Levha yüzeyine yayılan çatlaklar için yeni inşaatlardaki gibi. Diğer hallerde Şekil 2.11
Bitiş	Bitişteki koniklik 1:3		Uçlardaki çatlaklarda kaynak pabuçta bitecektir. Şekil 2.9 bakınız.
Kapsam	Levhalarda maks. 400 mm Kollara ayrılma çatlağın ucundan itibaren 50 mm	Levhalarda maks. 500 mm. Kollara ayrılmayan düz çatlak	
Kaynak sırası	Kaynak sırası ve yönü için Şekil 2.10'a bakınız.	Uzunluğu 300 mm. den fazla olan çatlaklarda geri adım yöntemi kullanılır. Şekil 2.8	Daima düşük hidrojenli kaynak dolgu malzemesi kullanılacaktır
Kaynaklı birleştirmenin muayenesi	IACS Rec. 20 (ref. B9)		
Tahribatsız muayeneler (NDT)	IACS Rec. 20 (ref. B9)	Çatlağın %100'ünde manyetik toz veya girici sıvı yöntemi ile muayene	%100 yüzey çatlağı incelemesi + alın kaynakları için ultrasonik veya radyografik muayene

REFERANSLAR

B1. IACS Recommendation 76 “Bulk Carriers - Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structure”

B2. TSCF “Guidelines for the inspection and maintenance of double hull tanker structures”

B3. TSCF “Guidance manual for the inspection and condition assessment of tanker structures”

B4. IACS UR W11 “Normal and higher strength hull structural steels”

B5. IACS UR W17 “Approval of consumables for welding normal and higher strength hull structural steels”

B6. Annex I to IACS Z10.1 “Hull surveys of oil tankers”, and Z10.2 “Hull surveys of bulk carriers”, Z10.3 “Hull Surveys of Chemical Tankers”, Z10.4 “Hull Surveys of Double Hull Oil Tankers” and “Z10.5 Hull Surveys of Double-Skin Bulk Carriers” Table IV

B7. IACS UR Z3 “Voyage repairs and maintenance”

B8. IACS Recommendation 12 “Guidelines for surface finish of hot rolled steel plates and wide flats”

B9. IACS Recommendation 20 “Non-destructive testing of ship hull steel welds”

B10. IACS Recommendation No.96 “Double Hull Oil Tankers- Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structures”

B11. IACS Recommendation No.55 “General Dry Cargo Ships- Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structures”

B12. IACS Recommendation No.84 “Container Ships- Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structures”